



5

**СОВЕТОВ  
STEM-ЭКСПЕРТОВ  
ПО УСТАНОВКЕ  
ТЕПЛОГО ПОЛА**

ПОСОБИЕ

# КАК ИЗБЕЖАТЬ ОШИБОК

## Содержание

### Введение

**Совет № 1** Как уложить нагревательный кабель и сэкономить на отоплении

**Совет № 2** Как правильно уложить нагревательные маты под плитку

**Совет № 3** Как уложить инфракрасную пленку за считанные минуты

**Совет № 4** Как установить Теплый Пол на стенах и потолке

**Совет № 5** Как сделать «умным» Теплый Пол. *Как выбрать и где разместить терморегулятор и термодатчик.*

Постоянно получая обратную связь от клиентов, за 5 лет работы мы выяснили, какие моменты в укладке «теплых полов» вызывают у пользователей больше всего вопросов и сомнений. Мы составили эту книгу советов, чтобы помочь вам самостоятельно сделать свой дом теплым, уютным и комфортным.

### Наши 5 советов предназначены для тех, кто:

- сделал выбор в пользу электрических «теплых полов»
- пока не решил, какой вид «теплого пола» больше подходит для имеющегося помещения
- решил, но собирается устанавливать «теплый пол» впервые
- уже начал установку, но столкнулся с рядом вопросов

Из нашей подборки вы узнаете, как установить «теплый пол», избежав распространенных ошибок.

## Совет № 1

### Как уложить нагревательный кабель и сэкономить на отоплении

## СХЕМА

Укладка кабеля (как и нагревательного мата, и инфракрасной пленки) начинается с составления схемы помещения, нуждающегося в обогреве.

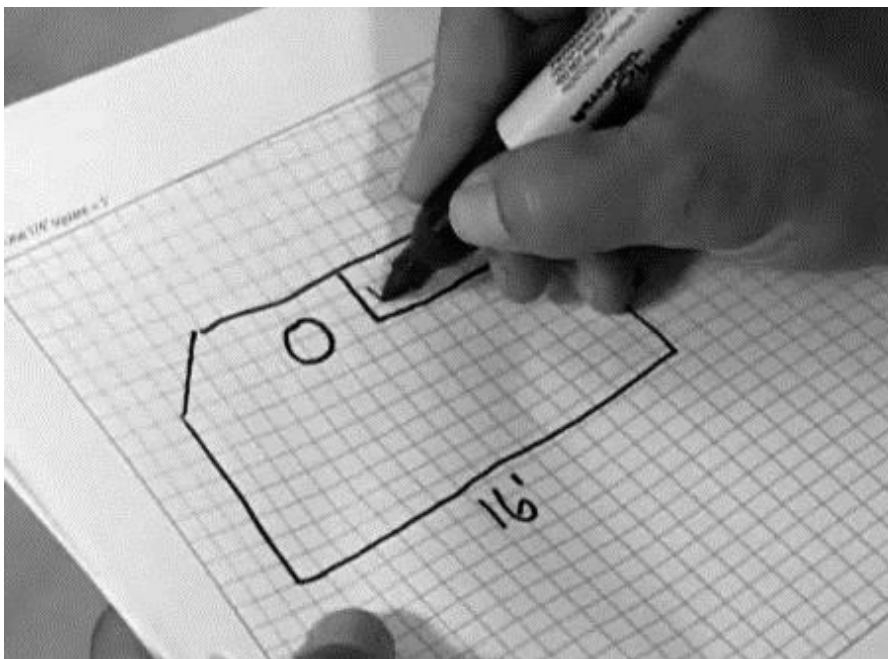
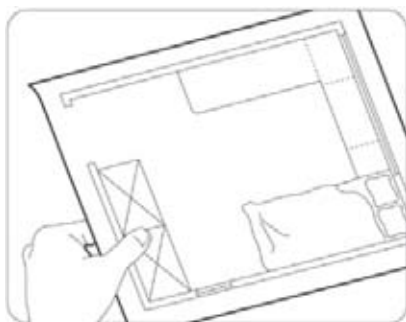
### Что нужно учесть, составляя схему:

- Для каждой комнаты желателен отдельный контур со своей подводкой электропитания и автономным терморегулятором. Покрывать кабелем всю квартиру сразу не стоит по двум причинам. Во-первых, повороты и изгибы при переходе из помещения в помещение увеличат риск неправильной укладки кабеля. Во-вторых, возможность регулировать подачу тепла в каждую комнату отдельно – одно из немаловажных удобств «теплого пола» (в том числе с точки зрения экономии электроэнергии), так почему им не воспользоваться?
  - Площадь, намеченная под обогрев «теплыми полами», должна зависеть не только от ваших потребностей, но и от возможностей электропроводки здания. Так что заранее просчитайте нагрузку по электропотреблению, чтобы хватило всем электробытовым приборам. Нагревательные секции мощностью больше 2 кВт рекомендуется подключать, используя отдельный автоматический предохранитель. И в любом случае подключение кабеля проводится через УЗО, номинальный ток срабатывания которого не превышает 30мА.
  - Даже если вы планируете обогреть не одну зону в комнате, а все помещение, имейте в виду – под мебель и стационарные предметы (диван, кровать, кресло, пуф...) греющий кабель не устанавливается. Кроме того, нужен отступ как минимум в 10 см от стен и от стационарных систем обогрева.
  - Планируя дату установки пола, помните, что кабель, как и нагревательные маты, не рекомендуется монтировать при температуре ниже +5.
- После составления схемы подсчитайте необходимую общую длину кабеля, чтобы заказать комплект нужного метража. Подрезать кабель нельзя, потому что соединение нагревательных жил и токоведущего провода (так называемое муфтирование) должно производиться исключительно в заводских условиях. Только заводское соединение гарантирует абсолютную влаго- и паронепроницаемость, а значит, устойчивость к окислению и воздействию внешних факторов окружающей среды, что гарантирует безопасность.

## ОСНОВАНИЕ ПОЛА

Основание, на которое будет уложен кабельный пол (как правило, это бетонная плита перекрытия, освобожденная от прежнего напольного покрытия), нужно тщательно очистить от мусора, пыли, жирных пятен.

- Если необходимо, сделайте первичную стяжку.
- Если неровности пола незначительны – зашпаклюйте их и загрунтуйте основание.
- Нанесите разметку, исходя из составленной схемы.



## ИЗОЛЯЦИЯ

### Зачем она нужна?

Теплоизоляция уменьшает потери тепла, что позволяет не обогревать через бетонное перекрытие потолок соседей или грунт – и, соответственно, экономить на отоплении. Без укладки изоляции теряется до 20-30% тепла.

### Какую выбрать?

Лучше уложить изоляцию, покрытую, например, лавсановой металлизированной пленкой.

### Как уложить?

- Сначала изолируются стены, прилегающие к «теплому полу» - оклеиваются демпферной лентой.
- Затем укладываются листы или рулоны утеплителя на пол вплотную к вертикальной изоляции.
- Теплоизоляторы размещаются отражающей поверхностью кверху и в местах стыков проклеиваются скотчем.



## УКЛАДКА

- Сначала нужно определить, где будут располагаться термодатчик и терморегулятор и провести для них подготовительные работы (см. Совет № 6).
- Отключить сетевое напряжение.
- Обработать поверхность пола грунтом глубокого проникновения и уложить изоляцию.
- Уложить на изоляцию армирующую сетку. При некоторых видах стяжки можно обойтись и без нее. Но в любом случае поверх изоляции нужно расстелить какую-нибудь сетку, чтобы кабель не соприкасался с теплоизоляцией – это снизит вероятность его перегрева.
- Дюбелями прикрепить к полу отрезки монтажной ленты, начиная от места, где будут заканчиваться петли кабеля. Расположить их параллельно друг другу, с интервалом в 50-100 см.
- Проверить сопротивление кабеля и записать результат в гарантийный талон (допустимое расхождение измеренного сопротивления с указанным на этикетке муфты  $\pm 10\%$ ).
- Надеть обувь с мягкой пружинистой подошвой, чтобы при монтаже не повредить кабель.
- Протянуть силовые провода через гофрированную трубку к коробке терморегулятора. При этом соединительная муфта должна лечь так, чтобы ее полностью покрыла финальная стяжка.
- Уложить кабель, фиксируя петли «язычками» монтажной ленты. Шаг укладки должен быть одинаков и составлять не менее 5 см (чтобы провода кабеля не изламывались) и не более 20 см (чтобы не создавался «эффект зебры» – чередования холодных участков пола с теплыми). Обычно «змейкой» укладывать удобнее, чем «спиралью», но в целом это дело вкуса и особенностей помещения. Главное – следить, чтобы кабель не пересекался сам с собой и лежал свободно, не натягиваясь.
- После установки терморегулятора проверить, работает ли будущий «теплый пол» - кратковременно включить систему.
- Сфотографировать или зарисовать помещение с полностью уложенным кабелем.
- После заливки стяжки еще раз проверить сопротивление кабеля и записать результат в гарантийный талон.

## СТЯЖКА

- Если основание пола ровное и перепады плит составляют не больше 1 см, можно не делать первичную стяжку, и обойтись грунтовкой. В противном случае стяжка необходима, иначе перепады высоты пола приведут к перетиранию кабеля. Толщина первичной стяжки – не менее 3 см.
- После укладки, подключения и проверки работоспособности кабель снова отключается от сети, и поверх него кладется финальная стяжка. Приготовить ее лучше из специальной смеси для «теплого пола». Толщина финальной стяжки – 3-5 см.
- Армирующую сетку под кабель можно не укладывать, если добавить в стяжку микрофибру или пластификатор.
- Нанося смесь на пол, следите, чтобы она распределялась равномерно, не образуя пустот (они могут привести к перегреву кабеля).
- Работы по монтажу напольного покрытия можно проводить через 3-7 дней после заливки пола. А вот включать «теплый пол» – не раньше, чем стяжка окончательно высохнет. В среднем этот процесс занимает 30 дней.

## ПОКРЫТИЕ

**Оптимальный вариант – кафель. Подойдут также керамика и натуральный камень. Эти материалы лучше других проводят тепло.**

Если же вам хочется иметь под ногами ковролин, ламинат, линолеум или паркет, сделайте финальную стяжку потолще – более 5 см.

## СХЕМА

В целом правила составления схемы для нагревательных матов идентичны правилам для кабельного «теплого пола». Поэтому – см. Совет № 1.

Особенность матов в том, что вам заранее известен шаг укладки, поэтому все расчеты сводятся к определению площади, на которой вы разместите отопительную систему, и требуемой мощности системы.

## ОСНОВАНИЕ ПОЛА

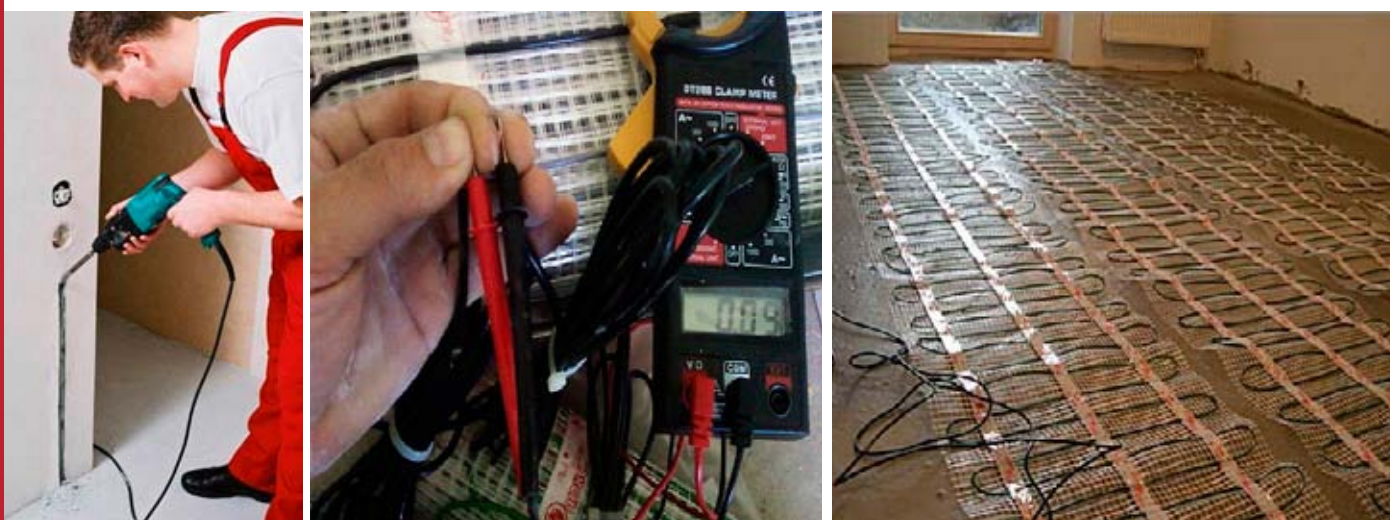
Как и любой другой вид «теплого пола» нагревательные маты требуют ровной, чистой и сухой основы, на которую будут укладываться. Особенно внимательно нужно отнестись к наличию жирных пятен на полу – при монтаже маты не должны соприкасаться ни с маслами, ни со смазками.

## ИЗОЛЯЦИЯ

Если помещение холодное (лоджия, гараж), теплоизоляция, в том числе и отражающая, под нагревательным матом лишней не будет.

Но теплоизоляция может создать сложности для надежного сцепления плитки с основанием. Здесь поможет избирательная укладка изоляции – не на всю площадь помещения, а только непосредственно под маты.

Если есть возможность увеличить высоту пола, закрепите слой теплоизоляции стяжкой и уже поверх нее укладывайте маты.



## УКЛАДКА

- Отключить напряжение.
- Надеть обувь на мягкой подошве и приготовить листы фанеры, чтобы накрывать мат при необходимости пройти по нему.
- На полу разложить нагревательный мат в намеченных контурах, при необходимости разрезая сетку, но не повреждая кабель. Фрагменты мата не должны соприкасаться и накладываться друг на друга. Оптимальное расстояние между полосами матов – около 5 см.
- Свернуть мат.
- Сделать углубления в стене и полу для установки термодатчика и терморегулятора. Датчик должен располагаться на равном расстоянии между витками кабеля.
- Закрепить по периметру демпферную ленту.
- Освободив от защитной пленки клейкую сторону сетки, разложить мат и приклеить к полу или теплоизолятору. При необходимости дополнительно «пристрелить» сетку строительным степлером, чтобы маты крепче держались.
- Проверить сопротивление греющего кабеля.
- Установить терморегулятор, включить напряжение, включить терморегулятор и проверить, нагревается ли мат.
- Отключить напряжение и приступить к покрытию.

## СТЯЖКА

Отличие нагревательного мата от кабеля в том, что цементно-песочная стяжка для него не нужна. Роль стяжки может выполнить плиточный клей или самовыравнивающаяся смесь. Как раз при использовании смеси может понадобиться дополнительное крепление матов, чтобы они не всплыли.

Необходимо, чтобы греющий кабель был полностью покрыт закрепляющей смесью, а в смеси не было пустот.

Если в качестве покрытия выбрана плитка, а участок для покрытия небольшой, можно укладывать плитку сразу. В остальных случаях нужно дождаться, пока стяжка высохнет. Обычно для этого достаточно 3-5 дней.

Включать «теплый пол» можно после полного высыхания стяжки, ориентировочно через 30 дней.

## ПОКРЫТИЕ

Рекомендации по выбору финального покрытия для нагревательных матов те же, что и для кабеля (см. Совет № 1).

## СХЕМА

На схеме укладки инфракрасной пленки необходимо обозначить места, где будет лежать пленка и где расположатся провод и термодатчик. Также нужно отметить расстояние между полосами пленки.

### Составляя схему, нужно иметь в виду следующее:

- Если ИК-обогрев будет выступать основной системой отопления, пленкой надо будет закрыть не менее 60% общей полезной площади помещения (за исключением неподвижных объектов). Для вспомогательного отопления достаточно закрыть 40% площади.
- Требуется заложить отступ от стен в 10-40 см.
- Рекомендуемое расстояние между полосами пленки – 1-5 см. Укладывать пленку внахлест категорически запрещено.
- Укладывать пленку лучше вдоль помещения, чтобы в итоге получилось наименьшее количество соединений и проводов.
- Места соединения контактов и проводов стоит запланировать ближе к стене – под или рядом с плинтусом.

Также до монтажных работ рассчитайте общую мощность системы обогрева, проверьте силовые возможности электросети и определите необходимое количество терморегуляторов. (См. Наглядное пособие)

Основные принципы составления схемы для «теплого пола» см. в Совете № 1.

## НАГЛЯДНОЕ ПОСОБИЕ

Чтобы подобрать необходимое сечение электрического провода, выбрать подходящую модель терморегулятора и определить соответствие имеющейся штатной электропроводки требуемым силовым нагрузкам, надо знать величину силы тока.

Сила тока вычисляется по формуле:

$I = P/U$ , где  $I$  – сила тока,  $P$  – мощность пленки,  $U$  – напряжение электросети. Мощность рассчитывается по формуле:  $P = S$  (площадь ИК пленки)\* макс. мощность на 1 кв. метр (232 Вт).

Сечение электрического провода	Допустимый ток, медь	Допустимый ток, алюминий
1,5 кв. мм	16 А	10 А
2,5 кв. мм	25 А	16 А
4,0 кв. мм	32 А	25 А

### Пример расчета основного инфракрасного отопления для «кухни-столовой» общей площадью 20 м<sup>2</sup>.

Общая площадь ИК-пленки для такого помещения составит ориентировочно 12 м<sup>2</sup>. Максимальная мощность пленочного отопления – 232 Вт на 1 м<sup>2</sup>.

Рассчитываем общую максимальную мощность системы:

$$P = 12 \text{ м}^2 \times 232 \text{ Вт} = 2784 \text{ Вт}$$

$$I = P/U = 2784 \text{ Вт} / 220 \text{ В} = 12,7 \text{ А}$$

В результате видим, что для этого помещения подойдет медный электрический провод с сечением 1,5 мм<sup>2</sup> и терморегулятор мощностью как минимум 3 кВт. Максимальная площадь ИК-пленки, которую можно подключить к имеющимся на рынке терморегуляторам:

$$3 \text{ кВт} = 13 \text{ м}^2$$

$$3,5 \text{ кВт} = 15 \text{ м}^2$$

$$4 \text{ кВт} = 17 \text{ м}^2$$

$$6 \text{ кВт} = 25 \text{ м}^2$$

В нашем примере площадь идеально совпала с мощностью терморегулятора. Если же необходимая площадь ИК-пленки окажется большей, надо будет использовать более мощное терморегулирующее оборудование, либо вводить нестандартные инженерные решения с помощью квалифицированных специалистов.

## ОСНОВАНИЕ ПОЛА

Никаких сюрпризов. Пол должен быть ровным, чистым и сухим. См. Совет №1.



## ИЗОЛЯЦИЯ

Теплоизоляцией для ИК-пленки не может служить алюминиевая фольга и фольгированные материалы. Рекомендуем к применению теплоизоляционный материал с лавсановым покрытием.

Полотна теплоизоляции скрепляются между собой обычным скотчем. Под ИК-пленку достаточно тонкого слоя теплоизоляции:

- если пленка укладывается под паркет или керамику, потребуется материал потверже и потоньше, например, рулонная пробка толщиной 2 мм;
- если покрывать пол планируется линолеумом, ламинатом или ковровином, можно выбрать более мягкий материал – изолон, инфрафлекс, пенотерм – толщиной не более 5 мм.

Поверх ИК-пленки стоит уложить и пароизоляцию – например, полиэтиленовую пленку толщиной от 0,1 мм.

## УКЛАДКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

- Определить точку подключения «теплого пола» к электросети и оборудовать место монтажа терморегулятора (см. Совет № 5).
- При необходимости обрезать пленку – только по линиям отреза.
- Сразу на изоляцию уложить термопленку медными токопроводящими лентами вниз и прикрепить ее к изоляции скотчем.
- Прикрепить к пленке снизу термодатчик и заклеить его изолирующим скотчем.
- Вспомнить, что все полосы пленки подключаются к терморегулятору параллельно и приступить к подключению. Контактными клипсами зафиксировать соединения медных токопроводящих лент с силовыми проводами (и провода, и клипсы продаются в наборе с пленкой).
- Заклеить изолирующим скотчем незадействованные концы медных лент и места соединений. Причем места соединений проклеить с обеих сторон.
- Сделать углубления в подложке и уложить в них места соединений.
- Зафиксировать провода скотчем, следя, чтобы они не соприкасались с нагревательными элементами пленки.
- Отключить напряжение и подключить нужные провода, согласно схеме, к терморегулятору.
- Замерить сопротивление изоляции и записать результат в гарантийный талон.
- Включить систему на 15-20 минут, чтобы проверить ее работу.
- Уложить пароизоляцию.

## СТЯЖКА

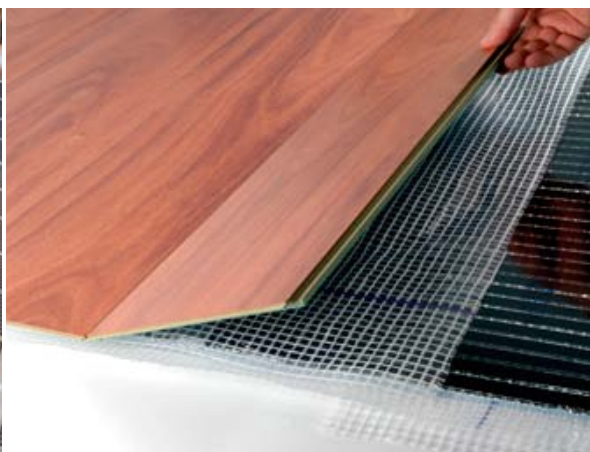
Поверх пленочного «теплого пола» уложить стяжку можно, но не нужно. Во-первых, это очень сложный процесс, требующий специальных материалов и умения, т.к. щелочная среда стяжки разъедает ИК-пленку. Во-вторых, потеряется простота монтажа пленки, за которую ее ценят, и увеличится расстояние, на которое придется поднять пол. Под стяжку все-таки практичнее установить нагревательные маты или кабель.

## ПОКРЫТИЕ

Подходит – паркет и ламинат, особенно если использовать подложку в виде полиэтилена для уменьшения трения.

Подходит – линолеум и ковролин, особенно если между пленкой и покрытием уложить фанеру, ДВП толщиной от 2 до 3 мм или оргалит, чтобы защитить пленку от повреждений ножками стульев и острыми каблуками.

Не очень подходит для пленочного пола керамика, поскольку ИК-пленка не сцепится с плиточным клеем. Эта проблема решается, например, укладыванием под плитку гипсоволокнистых листов. Но при этом дополнительно поднимется уровень пола.



Между стеной и покрытием нужно оставить небольшой зазор – на случай расширения покрытия при нагревании.

Если покрытие не керамическое, использовать инфракрасный «теплый пол» можно сразу после установки. Если же на завершающей стадии использовался плиточный клей, придется подождать около 30 дней.

## КАБЕЛЬ ИЛИ ПЛЕНКА?

Что касается стен, есть два возможных варианта: **кабельный обогрев и пленка.**

Что касается потолка, здесь вариант один – только **инфракрасное отопление.**

## СХЕМА

Создавать чертеж размещения нагревательных секций на стене и потолке нужно с особой тщательностью. Стены не должны оказаться загорожены мебелью и завешены коврами, а на потолке нужно предусмотреть места для проведения коммуникаций, размещения осветительных и декоративных элементов. И места эти должны легко обнаруживаться в нужный момент.

## ОСНОВАНИЕ

Потолок и стены ничем не хуже пола, поэтому бетонные плиты или деревянное перекрытие должны быть выровненными, чистыми и сухими.

## ИЗОЛЯЦИЯ

Предпочтительны плотные отражающие теплоизоляторы, проклеенные на стыках скотчем. Выбирая теплоизоляцию для ИК-пленки, помните об «алюминиевом» запрете.

## УКЛАДКА

- Сначала в любом случае определитесь с местом расположения термодатчика и терморегулятора. Проложите перфоратором «дорогу» для проводов к терморегулятору.

- Обеспечьте теплоизоляцию, прикрепив ее к стене дюбелями с пластиковой защитой или строительным степлером (в зависимости от материала, из которого сделана стена).

### Если вы решились установить на стену отопление кабелем или матами:

- Закрепите на стене отрезки монтажной ленты.
- Уложите кабель или маты согласно общим правилам укладки (см. Совет № 2), располагая петли вертикально.

### Если вы выбрали ИК-пленку:

Проводите укладку согласно общим правилам (см. Совет № 3), с учетом одного дополнительного момента – пленка крепится к теплоизоляции степлером. При этом следите, чтобы проколы совершались только в прозрачную часть пленки.

## ПОКРЫТИЕ

Кабельное отопление оптимально прятать под плитку или панели на каркасной системе. Можно кабель и оштукатурить, используя армирующую сетку.

Для ИК-пленки подойдет любое покрытие, кроме стекла, не пропускающего инфракрасное излучение. Пленку на стенах также можно расположить между креплениями каркаса под обшивку. В этом случае придется озаботиться только конвекционными отверстиями в обшивке для циркуляции теплого и холодного воздуха.

А вот закрывать пленку, закрепленную на потолке, навесными панелями разумно, только если ее мощность достаточно велика. Дело в том, что дополнительный слой между ИК-пленкой и обогреваемым помещением окажется «экраном», принимающим на себя тепло, предназначенное для объектов, расположенных под «теплым потолком».

## ЗАЧЕМ НУЖЕН ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

Желание обойтись без терморегулятора вообще – типичная ошибка среди тех, кто впервые задумался об установке «теплого пола». Терморегулятор нужен не только для предотвращения перегрева напольного покрытия (это особенно важно для паркета и ламината) и связанных с перегревом аварийных ситуаций. Терморегулятор дает возможность контролировать частоту включения «теплого пола» и длительность обогрева существенно экономит ваши же деньги.

## КАКОЙ ВЫБРАТЬ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

В зависимости от ваших запросов и финансовых возможностей:



- Регулятор на ручном управлении – просто, понятно и надежно. Повернул ручку – получил результат. Терморегуляторы на ручном управлении дешевле.



- Программируемый – тут большой выбор возможностей управления «теплым полом». От нагрева помещения к вашему приходу домой, до отключения обогрева при потеплении. Такие регуляторы довольно дороги.

## ТЕРМОДАТЧИК

В случае теплого потолка и теплых стен лучше взять термодатчик, анализирующий температуру воздуха. В остальных случаях подойдет термодатчик, анализирующий температуру пола. Впрочем, можно использовать оба вида контроля – в продаже есть терморегуляторы, оснащенные двумя видами термодатчиков.

## КУДА УСТАНОВИТЬ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

Какой бы терморегулятор вы ни выбрали, есть несколько общих правил, которые нужно соблюдать при поиске места для его установки.

- Терморегуляторы нельзя устанавливать во влажных помещениях – это опасно из-за риска попадания в прибор влаги. Лучше установить его на стене, смежной с отапливаемым помещением.

- Терморегулятор можно и нужно устанавливать, исходя из разновидности «теплого пола» и способа его размещения. Если обогревается именно пол, терморегулятор устанавливается на стене в 50-100 см от пола (при этом рекомендуем использовать термодатчик, встраиваемый в пол). Если обогревом оборудован потолок, терморегулятор крепится на стену не ближе 50 см от потолка. При утеплении стен терморегулятор лучше всего поместить на соседней стене.

## КУДА УСТАНОВИТЬ ДАТЧИК

■ Датчик, измеряющий температуру пола, устанавливается в стяжку, чуть глубже кабеля или матов, помещенным в пластиковую (удобно – гофрированную) трубку с заглушкой на конце. Датчик располагается на расстоянии 50-100 см от стены (или от пола, если обогревается стена) между линиями кабеля с открытой стороны петли.

■ Для инфракрасного «теплого пола» возможны два варианта расположения термодатчиков: также в пластиковой трубке, уложенной в углубление в полу,

или непосредственно под пленкой. В зависимости от рекомендаций производителя. Во втором случае датчик прикрепляется скотчем к нагревательной полосе пленки.

■ Воздушные термодатчики монтируются на стене на высоте не менее 1,5 метров от «теплого пола», в местах, удаленных от других источников тепла (в том числе и прямого солнечного света) и кондиционеров, чтобы показания не искажались потоками теплого или холодного воздуха.

## ПРАВИЛА УСТАНОВКИ

■ Все работы по подключению терморегулятора и термодатчика проводятся при отключенном напряжении.

■ В намеченном на схеме месте на стене высверливается отверстие для терморегулятора – или просто очерчивается, если терморегулятор накладной. Затем вертикально к полу пробивается канавка для проводов нагревательной секции и термодатчика.

■ Изгиб пластиковой трубки, защищающей датчик, в месте подъема к терморегулятору должен быть достаточно пологим. Тогда в случае неисправности датчик можно будет легко вынуть и заменить, не ломая стяжку.

■ После подготовительных работ с терморегулятора снимается передняя панель, задняя панель устанавливается в намеченное место.

■ Затем производится подключение к контактам и клеммам терморегулятора греющего кабеля, термодатчиков и кабеля питания. Все работы по подключению лучше поручить профессиональным электрикам. Это, во-первых, безопаснее, а во-вторых, дает больше шансов на сохранение гарантии производителя.

■ После полного высыхания стяжки и подключения к сети выполняется проверка работы терморегулятора. Для этого нужно установить терморегулятор на минимальное значение температуры, включить обогрев и перевести терморегулятор на максимальное значение. Услышав характерный щелчок, вы поймете, что цепь замкнулась и все работы были выполнены верно.