

# «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТЕПЛЫЙ ПОЛ»

Технология, устройство, монтаж, подключение и обслуживание  
теплого пола

<http://electrolibrary.info>



## УСТРОЙСТВО ТЕПЛЫХ ПОЛОВ

Теплый пол появился давно и экзотикой перестал быть около пяти лет назад. Можно сказать, что всякий человек, который хоть сколько-нибудь занят мыслями о ремонте и повышении комфортности своего проживания, в общих чертах представляет себе, о чем речь. Ну а тем, кто не представляет, мы поможем ликвидировать этот досадный пробел.

### *Доступный комфорт*

В принципе, говорить о том, что радиаторное отопление доживает свой век, преждевременно. Многие из нас продолжают им пользоваться и вполне успешно, на рынке появляются все новые модели радиаторов-батарей и конвекторов, которые способны эффективно бороться с холодом. Итак, зачем тогда нужен теплый пол?



### *Современный дом невозможно представить без систем «теплый пол» и «антилед»*

**Теплый пол** – это более высокий уровень комфорта. Причем если несколько лет назад эта технология предназначалась для избранных, то сегодня она доступна практически всем. **Устройство теплых полов** на сегодняшний день занятие тоже не такое затратное и сложное. Преимущества очевидны даже неспециалисту. Что может быть приятнее, чем бродить по квартире босиком? Народная мудрость гласит: «Держи ноги в тепле, а голову в холоде», и теплый пол оптимально соответствует этой мудрости: на уровне пола температура воздуха составляет  $+24^{\circ}\text{C}$ , выше –  $+20^{\circ}\text{C}$ , еще выше, на уровне головы человека, –  $+16^{\circ}\text{C}$ .

Помимо этого в отапливаемом таким образом помещении не бывает сквозняков, а пыль не поднимается вверх конвективными потоками воздуха и не досаждают аллергикам, поскольку разница температур между горячей поверхностью пола и наружным воздухом всего  $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ , тогда как при традиционном радиаторном отоплении –  $50\text{--}70^{\circ}\text{C}$ . Еще одно немаловажное

преимущество – **теплый пол**, упрятанный в подполье (в бетон или в настильную систему), остается невидимым и не способен хоть как-то испортить интерьер. В общем, всем уже давно ясно, что теплый пол – наиболее прогрессивная система отопления на сегодняшний день, но почему же тогда она не применяется повсеместно?

### *Система теплого пола*

Прежде чем ответить на поставленный вопрос, попробуем разобраться, что собой представляет **система теплого пола**. Во-первых, необходимо знать, что существует два типа теплого пола – электрический и водяной. Первый наиболее распространен в нашей стране благодаря простоте монтажа и эксплуатации. О нем сначала и поговорим.

Основой электрического теплого пола является кабель. От качества проводов зависит как срок службы пола, так и его работоспособность. По кабелю пропускают ток в 220–240 В, и благодаря (точнее, вопреки) сопротивлению он превращается в тепловую энергию, кабель нагревается, нагревает слой бетонной стяжки (толщиной обычно 3–8 см), которая таким образом превращается в напольный тепловой нагреватель. На этом принципе превращения электрической энергии в тепловую основано действие нагревательных элементов, используемых в большинстве бытовых приборов (электрочайников, электрических плит, утюгов и т. п.), так что ничего нового здесь нет.



Внутренняя жила кабеля может выполняться из нихрома, оцинкованной стали, латуни или другого материала, составляющего ноу-хау фирмы. Изоляцию жилы делают двух-, трех- и четырехслойной. Для нее используют ПВХ, сшитый полиэтилен, тефлон (фторопласт), силиконовую резину. Температура нагревательной жилы при правильном монтаже и эксплуатации системы не превышает 80°C, в то время как изоляция выдерживает более 100°C.



Поверх внутренней изоляции монтируется экран из стальной или медной проволоки, алюминиевой фольги или свинца, защищающий изоляцию и жилу от

механических повреждений и являющийся заземляющим проводом. Но главное – экран существенно уменьшает создаваемое кабелем электромагнитное излучение. Хотя исследования, проводившиеся по определению вредности этого излучения в теплых полах, никакой такой вредности для здоровья человека не выявили (уровень излучения оказался в 60 раз меньше предельно допустимой нормы).



Кроме одножильного кабеля для систем «теплого пола» используют и двухжильный. В этом случае электромагнитное излучение становится еще меньше (в 300 раз меньше предельно допустимой нормы), поскольку магнитные поля обоих проводов с током замыкаются друг на друга и частично взаимно компенсируются. Кроме того, укладка нагревательной секции из двухжильного кабеля проще, чем из одножильного, поскольку не требуется подводить второй конец обратно к термостату.

В стандартный набор, как правило, входит термостат, благодаря которому поддерживается заданная температура, и датчик, который прячут в гофрированную трубку и заливают бетонной стяжкой вместе с кабелем – в случае поломки его легко извлечь из пола и заменить на новый. Если потратить чуть больше денег, можно регулировать температуру пола в зависимости от температуры воздуха, для чего в квартире устанавливают специальные датчики, и программировать несколько режимов работы, заданных для определенного времени.



### ***Подсчет мощности***

Важнейшим техническим параметром кабелей является погонная мощность (удельное тепловыделение). Наиболее распространены **нагревательные секции** погонной мощностью 15–25 Вт/м. Для нагревания поверхности пола используются кабели фиксированной длины, которую нельзя увеличивать



или уменьшать, поскольку длина кабеля определяет мощность, необходимую для обогрева помещения заданной площади. При расчете мощности (его обычно предлагают в качестве бесплатной услуги) должна учитываться не только площадь помещения, но и площадь поверхности остекления, высота потолков, толщина и материал стен.

**Электрический теплый пол** можно использовать как основной источник отопления (что случается редко) и как дополнительный. Если пол является основным источником тепла, то мощность нагревательных элементов должна быть порядка 150–180 Вт на кв. м. Если же он используется в качестве дополнительного обогревателя, то вполне достаточно 110–120 Вт. В случае подогрева деревянных полов мощность должна быть еще меньше (не более 100 Вт).

Подсчитать необходимую мощность кабеля не очень сложно. Простейший расчет для небольшого помещения выглядит следующим образом. Необходимо положить теплый пол в ванную комнату общей площадью 5 кв. м. Кабель не укладывается под мебель и стационарное оборудование, поэтому из общей площади вычитаем площадь, занимаемую стиральной машиной (0,4 кв. м) и ванной (1,1 кв. м). Таким образом, кабель будет уложен на полезной площади 3,5 кв. м. Если теплый пол будет основным источником отопления (150–180 Вт/кв. м), то мощность кабеля должна быть не ниже 525–630 Вт, для дополнительного обогрева (100–120 Вт/кв. м) – 350–420 Вт. Для небольших комнат устройство теплого пола практически не повлияет на общее электропотребление, ведь теплый пол не работает постоянно, а, достигнув заданной температуры, отключается и потом отдает тепло.

Однако для больших помещений, особенно если речь идет об использовании теплого пола в качестве основного теплоисточника, электропотребление возрастет значительно. Возможно, именно поэтому электрический теплый пол в таком качестве используется в нашей стране крайне редко. Кроме этого, в городских квартирах существует ограничение на мощность эксплуатируемых приборов (суммарная до 10 кВт), поэтому для отопления всей квартиры может просто не хватить мощности. Хотя при желании и соответствующих финансах, как известно, ничего невозможного нет, по крайней мере в соседней Финляндии обогрев всего дома с помощью электрического теплого пола – не редкость.

Производят **нагревательный кабель** десятки фирм – и отечественных, и расположенных в дальнем зарубежье. Найти какие-либо принципиальные отличия среди всего этого однообразного по назначению, но многообразного по исполнению товара непросто, не стоит и говорить, что продукция одной фирмы лучше и качественнее другой. Выбор здесь скорее основан на

доверии, которое вызывает имя (бренд) производителя и опыт работы продавца на этом рынке. У нас продают импортную продукцию **De-Vi, Ceilhit, Alcatel, Kima, Siemens, Thermo, Ensto**, российскую «ТЕПЛОЛЮКС» и другие.

### ***Пол как основной источник отопления***

Как уже говорилось выше, **теплый пол** не особо отличается от обычных электроприборов, или, например, электропроводки, спрятанной в стенах. Поэтому никаких особых сложностей с эксплуатацией теплого пола и его монтажом нет, особые навыки не нужны, а установка самого кабеля обычно выполняется бесплатно. К тому же на рынке найдутся **нагревательные маты**, в которых кабель уже прилеплен к полимерной сетке с необходимым шагом. Их рекомендуют использовать в реставрируемых помещениях (можно укладывать прямо в слой плиточного клея), где нет возможности сделать обычно требуемую бетонно-цементную стяжку толщиной в 3–5 см.

### ***Соблюдая требования к установке, теплый пол можно разместить и ванной комнате.***

Но вот о чем хотелось бы сказать особо. Кабель можно прокладывать лишь там, где не будет стоять мебель, сантехническое оборудование, крупные бытовые приборы – в общем, все то, что способно нарушить нормальный теплообмен, в результате чего кабель может перегреться и выйти из строя (рекомендуемый отступ около 15 см). Так что прежде чем смонтировать электрокабель, придется определить, где и какая мебель (сантехника и т. п.) будет стоять, и эти участки аккуратно обойти, обязательно нарисовав схему расположения кабеля, что поможет в случае неисправности более точно определить поврежденный участок.

Еще одна если не проблема, то особенность теплого пола – использование декоративного покрытия. Оптимальным вариантом считается линолеум и керамическая плитка, материалы эти при обычном использовании считаются холодными, но в системе теплый пол этот их недостаток (высокая теплопроводность), наоборот, становится преимуществом. Но эти материалы, какими бы замечательными и красивыми они ни были, применяют зачастую лишь в ванной комнате и кухне – видимо, именно потому теплый пол чаще всего устанавливается в этих помещениях.



Ламинат, ковролин и даже паркет также можно использовать на теплых полах – многие производители сейчас выпускают специальные, адаптированные к более высокой температуре коллекции. Так, не очень давно появился у нас на рынке натуральный паркет фирмы Junkers с неопреновой полосой, благодаря которой расширение паркетной доски вследствие повышения температуры не оборачивается появлением щелей. Такие производители как **Tilo, Hohns, Haro, Karelia**, также допускают возможность использование своего паркета в системах теплого пола.

Хотя, по мнению некоторых специалистов, использование материала, превосходно сохраняющего тепло, не целесообразно. Не говоря уже о том, что сам по себе натуральный паркет требует соблюдения определенного влажностного режима (можно, впрочем, приобрести увлажнитель воздуха) и недешевого ухода за собой. Вопрос этот скорее финансовый.

Что касается стоимости, то она вполне по карману большинству жителей. Обычно предлагается комплект для установки, в который входят помимо электрокабеля терморегулятор с датчиком температуры пола, изолирующая гофрированная трубка для датчика пола, монтажная лента и, естественно, инструкция. К примеру, комплект фирмы «ХитЛайн» для сухих помещений (кабель СЕИЛНІТ), предназначенный для помещения площадью 11 кв. м, стоит 7602 руб., для влажных помещений площадью 11–13 кв. м – 9050 руб.

#### мнение эксперта

#### **Валерий Котков**

*коммерческий директор компании «ХитЛайн»*

При выборе кабеля для теплого пола следует исходить из принципа разумной достаточности, но обязательно предусмотреть в системе устройство защитного отключения в аварийных ситуациях. Ведь, по сути, теплый пол – это скрытая электропроводка с использованием нагревательного кабеля. Электро- и пожаробезопасность данной системы напрямую зависит от выбора типа кабеля для помещения, терморегулятора, дополнительных устройств и качественного монтажа.

В сухих помещениях допустимо применение недорогого одножильного кабеля, но во влажных помещениях необходим кабель с дополнительной изоляцией или более дорогой экранированный. Поэтому при выборе кабеля той или иной марки необходимо поинтересоваться ассортиментом, чтобы получить требуемый результат по меньшей цене, учесть сервис и срок реально обеспеченных



гарантийных обязательств и, конечно, проверить наличие сертификата качества.

## **Юрий Васюшкин**

*начальник сервисного центра ООО «Центр Теплых Полов»*

Жить в доме с теплым полом придется именно вам, поэтому не пожалейте времени на выбор марки оборудования для теплого пола. Здесь важными факторами являются: фирма-изготовитель, а также качество и структура нагревательного кабеля. Желательно выбирать двухжильный кабель, гарантирующий почти полное отсутствие электромагнитных полей, а также обратить внимание на количество и качество защитных и экранирующих слоев вокруг токоведущих жил.

Очень часто задают вопрос – что делать в случае неисправности и необходимости ремонта? Многих пугает перспектива вскрывать пол и укладывать кабель заново. Однако при профессиональном монтаже теплого пола случаи неисправности кабеля крайне редки, к тому же существует специальное оборудование, которое позволяет найти место повреждения кабеля с точностью до 3–5 см и при необходимости вскрыть покрытие локально (например, поднять только одну плитку кафеля). К сожалению, не все фирмы могут предоставить такие услуги, поэтому важно убедиться, что если вам и потребуется ремонт, то он будет выполнен безболезненно.

Источник: <http://library.stroit.ru/>

## **Почитаем - посчитаем: Теплый пол - роскошь подпольного обогрева?**

Преимущества системы «теплый пол» люди оценили еще в древности, но лишь сравнительно недавно начали применять для ее устройства электричество. Сегодня заказчики, как правило, не сомневаются в том, устанавливать подпольный обогрев или нет. Всех интересует только одно: какой вариант системы теплого пола — водяной или электрический — использовать в конкретном доме или квартире.

Почему тепло должно зарождаться внизу? Просто потому, что оно уходит вверх, — с этим фактом не спорят даже школьники. А если поместить источник нагрева не снизу, а, например, сбоку, теплый воздух все равно будет устремляться ввысь, минуя области, которые нужно нагреть в первую очередь.

Отопление с помощью размещенных на стенах радиаторов, а тем более конвекторов, чревато не только неравномерностью нагрева пространства —



оно создает вихри и сквозняки, способствующие постоянному нахождению в состоянии полета множества микрочастиц пыли. Зато излучающая тепло поверхность пола греет равномерно и без пылевых завихрений — распределение тепла по вертикали намного комфортнее.

При боковом отоплении температура воздуха под потолком на 6–7 °С выше, чем на уровне пола, а при подпольном — наоборот. Кроме того, чувство, когда тепло ногам, настолько отвечает общему ощущению тепла, что без ущерба для восприятия позволяет снизить комнатную температуру на 1–2 °С — все равно в помещении будет чувствоваться тепло, сообщают Контракты. Возможность точной регулировки температуры пола-батареи совместно с оптимальным расположением помогают сократить потребление энергии. Теплый пол — система безопасная, ведь в ней применяется двойная, а иногда и тройная изоляция, устройства для экранирования нагревательного кабеля и заземления, а также защитного отключения.

Кроме физико-тактильных преимуществ, электрическая система «теплый пол» обладает и несомненными дизайнерскими и эргономичными достоинствами. Встроенный в 1–2 см высоты пола обогреватель заменяет несколько громоздких приборов и тем самым создает дополнительное



пространство для творчества при планировании интерьера и расстановке мебели. Продолжительность эксплуатации такой системы, при условии правильной ее установки, соизмерима со сроком службы здания.

Система «теплый пол» может быть использована как основной источник обогрева помещения — при этом площадь укладки кабеля должна составлять не менее 70 % обогреваемой площади — либо как дополнительный. Например, в дополнение к центральному отоплению или другим электроприборам.

Благодаря своим преимуществам современные системы «теплый пол» стали популярны во многих странах мира. В частности, в Финляндии и Испании ими оборудовано более трети всех зданий, во Франции — почти половина, а в Норвегии количество таких систем зашкаливает: они установлены почти в 90 % домов. У нас же системой «теплый пол» пока могут щеголять не более 10 % зданий.

## Подпольный ручей или электрический подогрев?

Выбирая между электрическим и водяным вариантами системы «теплый пол» необходимо определить, какой из них предпочтительнее для конкретного жилища. Кроме технических характеристик и затрат, необходимо учесть уникальные условия, в которых необходимо будет устанавливать и эксплуатировать ту или иную систему.

С водяным отоплением пола сравнительно больше забот при установке, но значительно меньше энергозатрат при эксплуатации. Это особенно актуально в случае обогрева обширных площадей загородного дома, ведь их отопление с помощью электричества сможет оплатить не каждый. Зато толщина обогреваемого водой пола увеличивается на 10–13 см, а это критично при низких потолках.

Кроме более тщательных подготовительных работ и специального оборудования, водяной системе необходимо дополнительное время на испытания и запуск. К неудобствам водяного отопления следует отнести и то, что его монтаж не допускает соединений трубок: одна комната — одна трубка, а такой расклад требует предельной тщательности при расчете. Трубка, по которой циркулирует подогретая вода, заливается бетоном на долгие годы, поэтому требования к ее качеству очень высоки. Если в квартире старого дома с гравитационной системой водоснабжения при установке труб теплого пола не были учтены необходимые диаметры и уклоны, в квартирах этажом ниже может уменьшиться напор воды.

По сравнению с водяным вариантом обогрев пола с помощью кабеля — дело более простое и в установке, и в использовании. Монтаж такой системы дешевле, но затраты при эксплуатации выше (плюс 100 Вт/ч на 1 кв. м). Но при этом толщина пола увеличивается всего на 1–2 см, что немаловажно для квартир с невысоким потолком, например хрущевок. Впрочем, в старых домах при подключении может всплыть проблема лимитированной мощности, а значит, необходимости замены электропроводки. Для кабельного обогрева пола неровность его основы не так критична, как для трубок с водой. Хотя, конечно, следует максимально ее выровнять.

К системе кабельного обогрева, кроме неумемного аппетита энергопотребления, как правило, предъявляют только одну претензию: якобы пагубное влияние электромагнитного поля. Так это или нет, пока окончательно не разобрались, но у производителей готов ответ — защита от излучения с помощью специального экрана. Об этом сообщают на упаковках.

Резюмируя сравнение водной и электрической систем теплого пола, можно сказать, что водная, при большей дешевизне в эксплуатации, обладает несколькими недостатками. В частности, сложностью монтажа, необходимостью применения насоса, вероятностью протечки вкупе с трудностью ее выявления, неточностью регулировки температуры, в некоторых случаях — уменьшением давления в стояке, а также снижением температуры в соседних квартирах. Кроме того, несанкционированное (без уведомления соответствующих органов) подключение к горячему водоснабжению и центральному отоплению невозможно.

### **Теплый пол по косточкам**

Электрическая система «теплый пол» подразумевает либо уложенный в цементную стяжку (не менее 3 см) кабель, либо специальные маты с пропущенным кабелем, которые можно укладывать непосредственно под кафель в слой клея. Пирог электропола предполагает обязательное наличие термоизолирующего слоя — настила с алюминиевой пленкой, который укладывается с нахлестом на стены. Он препятствует уходу тепла в основание пола и стены. Укладывают его на подготовленную, ровную цементную поверхность (можно выровнять стяжкой), а поверх настила — кабели, заливаемые цементной стяжкой, или готовые маты. Во влажных помещениях под финишное покрытие укладывают гидроизоляционный слой.



Система теплого пола включает не только нагревательные элементы. Важной ее составляющей является терморегулирующая аппаратура, распускающая щупальца в виде датчиков температуры пола и воздуха. Датчик температуры пола применяют как при полном, так и при вспомогательном напольном

отоплении. Датчик температуры воздуха актуален только при полном напольном отоплении. Использование обоих приборов необходимо для деревянных полов, требующих особой деликатности при нагреве, а также в случае, когда нужно установить ограничение температуры пола. При необходимости управление системой «теплый пол», как и многими другими современными приборами, может осуществляться дистанционно — через модем с помощью средств связи.

Портативным вариантом системы «теплый пол» является недавнее отпочкование от мощной ветви нагревательных матов. Речь идет о специальной термопленке, которая укладывается под ковер или ковровин и подключается к электросети через розетку. Роль нагревательных кабелей в ней играет встроенная в термостойкую полиуретановую полосу печатная схема. Достаточный нагрев пола достигается через 15–20 минут. Этот прибор особенно уместен для временного жилья, например съемных квартир, где не с руки самому производить установку полноценного теплого пола. Пленка легко демонтируется и стелется на новом месте.

Маты представляют собой тонкие нагревательные элементы, закрепленные на специальной пластиковой сетке. Использование таких матов дает возможность получить сверхтонкий пол, а также имеет преимущества при укладке — позволяет избежать мокрых процессов, устройства специальной стяжки, а также предполагает краткие сроки исполнения работ. Если огрехи «начинки» пирога теплого пола чувствуются кожей, то недоработки с правильностью выбора и укладки финишного покрытия еще и бросаются в глаза.

Систему «теплый пол» укладывают преимущественно под керамическую плитку. Однако при правильном расчете на теплый пол можно уложить и линолеум, и ламинат, и даже капризный к температурным перепадам паркет. Правда, теплопроводность этих покрытий ниже, поэтому КПД от установки теплого пола под ними будет меньше. При малейшем несоответствии технологии укладки паркет со временем может рассохнуться, а линолеум — размягчиться и быстрее прийти в негодность от механических нагрузок, поэтому в помещениях с подобными напольными покрытиями температуру теплоносителя лучше регулировать в сторону уменьшения.

### **Поднимаем температуру пола**

Кабельная система «теплый пол» может устанавливаться как в процессе строительства, так и во время капитального ремонта старого жилища. Заказывая той или иной компании устройство теплого пола, мало самому определиться с его параметрами. Необходимо четко поставить задачу



профессионалам, ведь впоследствии поменять что-либо, скорее всего, будет невозможно.

Чтобы рассчитать необходимое количество материалов и элементов, мастера принимают во внимание несколько важных факторов. Речь идет о назначении и характере отапливаемых помещений, их размере, форме и пропорциях, желаемом диапазоне температур, наличии и площади застекленных поверхностей, вентилировании и многом другом. Лучше, чтобы расчетами занимались профессионалы, но прикинуть масштабы предприятия и объем расходов можно и самостоятельно — благо специальные калькуляторы есть почти на всех сайтах ведущих производителей систем «теплый пол». Манипулируя вводными конкретного пользователя, калькулятор определяет нужный тип и стоимость пола.

Какой бы тип кабельного напольного отопления вы ни выбрали, к каким бы операторам ни обратились, стоит и самому немного разобраться в правилах обустройства такого пола. Это поможет правильнее спланировать отопление и лучше проконтролировать процесс расчета и установки системы. Отопительные кабели нельзя прокладывать под постоянно находящейся на одном месте мебелью, которая плотно прилегает к полу. Шаг укладки должен быть одинаков по всей площади помещения, а кабели нигде не должны соприкасаться и, тем более, пересекаться. Для помещений с разными условиями и эксплуатационными характеристиками нельзя использовать одну и ту же систему «теплый пол», например, в детской и ванной не могут быть одинаковые условия и потребности в тепле. Кабель не должен проходить через подвижные стыки или вблизи зон с опасностью разлома, а также в областях и без того теплых — у печей и каминов (расстояние до которых должно превышать 0,5 м).

Важными являются все этапы установки системы — от выравнивания до укладки финишного покрытия. Но самая проблемная стадия в череде операций при устройстве теплого пола — это монтаж финишного напольного покрытия. Дело в том, что строители могут повредить, то есть придавить или надрезать кабель. Тогда вся система выйдет из строя. Поэтому процесс укладки финишного покрытия необходимо контролировать особенно тщательно. Если повреждения обнаружены, а их причина не является ошибкой фирмы-укладчика, теряются все гарантийные обязательства производителя.

Некорректное сочетание отопительной системы и напольного покрытия может привести как к перегреву системы, так и к образованию щелей и вздутий на поверхности. Подогреваемые снизу покрытия пола с более низкой, чем у керамики, теплопроводностью должны дышать. Речь идет о

том, чтобы по краям паркетного или ламинатного покрытий, под плинтусом, оставлять небольшие щели для выхода излишка воздуха, образовавшегося в результате линейного расширения материалов.

Плинтус тоже можно снабдить едва заметными щелками с интервалом в 20–30 см. Следует помнить, что кабели и трубки заливают не обычным, а специальным бетоном, сдобренным пластификаторами, которые придают ему большую степень эластичности и адгезии.

### **Что в продаже**

Хотя рынок систем «теплого пола» сейчас довольно насыщен, не следует легкомысленно относиться к выбору компании — установщика системы. Ведь речь идет об отоплении на много лет. Поэтому вашу осторожность по отношению к ним мастера должны понять правильно. Лучше всего найти возможность взглянуть на готовый объект.

Редко какая компания занимается только установкой теплых полов — как правило, специалистам можно заказать дополнительные отопительные приборы или системы антиобледенения. Соответственно, стоит воспользоваться случаем и решить проблему тепла комплексно. Среди известных производителей кабельных систем «теплый пол» — «Теплолюкс», Devi, Nexans и др. Затраты на приобретение системы и ее монтаж зависят от многих факторов, но весьма приблизительно можно сказать, что для дома площадью 200–250 кв. м они могут составить 15–20 евро за 1 кв. м для электрического теплого пола. То есть теплый пол в комнате площадью 20–25 кв. м обойдется, примерно, в 300–400 евро. Необходимое оборудование для водяных теплых полов можно найти у ТМ Uponor, Wirsbo, Unipipe, Rehau и Nereus.

Стоимость установки водяного теплого пола выше, чем электрического, но горячая вода пока дешевле электричества. В дальнейшем его обустройство постепенно окупится. Специалисты утверждают, что по затратам на эксплуатацию водяной пол примерно в 20 раз дешевле кабельного.

Источник: <http://ibud.ua/>

## Нужен ли теплый пол в квартире?



Комфорт и уют в вашем доме во многом зависит от оптимального температурного режима в жилых помещениях, с рациональным распределением движения этого тепла по комнатным воздушным зонам.

Мало приятного в том, чтобы ходить в теплых тапочках по суперсовременному паркету, или бояться коснуться влажного холодного пола ванной голый ногой, в особенности после недавно прошедшего дорогостоящего ремонта.

В последнее время решение подобных проблем в зональном отоплении осуществляется за счет монтажа так называемого теплого пола: системы электро - или гидро коммуникаций, проложенных под поверхностью пола, и обеспечивающих равномерное распределение тепла в помещении.

Как и любая новация, пришедшая с западными технологиями домостроения, идея теплого пола претерпела немало критики и положительных отзывов за первые годы эксплуатации, после чего, на современном этапе, сложилось вполне объективное заключение о вреде или пользе “подпольного” отопления.

Преимущества системы “теплый пол” очевидны. **Во-первых**, холодный воздух, как известно из физики и жизненного опыта, концентрируется в нижних слоях воздуха, и его нагрев всего на 2-5 градусов посредством теплого пола приводит к существенному потеплению во всей комнате. Кроме того, циркуляция горячего потока воздуха в направлении “пол - потолок” исключает сквозняки и не перемещает огромную массу радиаторной пыли по площади всей комнаты, от одного настенного отопительного устройства к другому.

**Второй главный плюс** в монтаже теплого пола - это его альтернативность как источника отопления. Систему можно монтировать независимо от традиционного парового отопления, а температурный режим легко

регулируется для каждого помещения в отдельности. Это особенно незаменимо при межотопительных периодах, в осенне-весенний сезон, экономя на эксплуатации основного источника тепла. Или подобным основным нагревательным элементом в доме можно сделать теплый пол, используя то же характерное преимущество - включать отопление выборочных помещений, с возможностью установки таймера обогрева на любой час и день.

**К третьему**, но далеко не последнему, отличительному свойству концепции теплого пола можно отнести его способность не допускать повышенную влажность в помещении. Особенно актуально это проявляется в комнатах, подверженных сырости или воздействию воды: ванны, санузлы, прихожие и тамбуры, подвальные помещения и цокольные этажи, а в некоторых случаях - просто холодные, сырые помещения с нарушенной гидроизоляцией. В таких комнатах оптимальное “осушение” может дать только теплый пол.

**Против монтажа теплого пола** обычно приводится три основных аргумента, и все направлены на электроисполнение: вредное для здоровья излучение, упомянутая выше сухость воздуха в жилых комнатах и высокая стоимость эксплуатации. Первый аргумент является скорее мифом, возникшим в те времена, когда теплые полы являлись большой редкостью и часто воплощались в отопление мастерами - самоучками, не имеющими представления о ГОСТах и стандартах качества. Современные электросистемы «теплый пол» проходят тестовые проверки, и, например, в исследовательском центре Московского энергетического института, доказано, что фон излучения теплого пола не выше чем от обычной электропроводки в стене.

**Вторые два «минуса»** так же легко решаемы: повышенная сухость в помещении еще больше возникает от чрезмерного нагрева традиционных радиаторов, и регулировать уровень влажности в комнате следует не теплым полом, а специальными увлажнителями, по своим индивидуальным особенностям и требованиям к домашнему климату.

Таким же образом следует подходить к вопросу о высокой стоимости обогрева помещений теплым полом. Разные климатические условия проживания, различная степень термоизоляции всего контура жилища, разное качество и доступность других видов отопления – все эти многогранные факторы влияют на личное, индивидуальное определение «за» или «против» использования системы теплый пол в отоплении своего жилища.



## Теплый пол: «за» и «против»

Уже первые заморозки показали, что пропорционально снижению температуры за окном «охладели» к нам батареи центрального отопления. А тут еще грядет повышение цен на газ, которое может обернуться не только повышением тарифов на отопление, но и дальнейшим прикручиванием «краников» в теплосетях. От холода можно спастись установкой теплых полов. Чаще всего их монтируют в детских комнатах, кухнях, ваннах — словом, там, где нужна наиболее комфортная температура. Такие системы личного уюта имеют свои «плюсы» и «минусы», на которых мы и остановимся.

**КАК СДЕЛАТЬ.** Классический теплый пол — электрический. Его можно установить хоть в старой «хрущобе», хоть в новострое. Но лучше монтировать его на стадии ремонта, дабы ради новшества не срывать старые полы. Технология монтажа такова: вначале на межэтажное перекрытие укладывается теплоизоляционный слой (эструдированный пенополистирол, стиродур, изоком, полпан), затем — разделительная стяжка, а уже на нее — система «теплый пол»: электрокабель, выложенный определенным шагом — это расстояние между его зигзагами. Чем шаг меньше, тем больше будет тепла. Идеальный промежуток — 10—15 см. Поверх заливается стяжка, а на нее кладется напольное покрытие — плитка, ламинат, линолеум. В расходах на установку фигурирует не общая площадь комнаты, а именно обогреваемая: минусуется отступ от стен (8—10 см) и место, занимаемое пристенной мебелью — шкафами.

Вроде все просто. Но, согласно государственным строительным нормам, для автономного обогрева квартиры тепловое оборудование необходимо прокладывать по специально разработанному для квартиры проекту, который утверждается управлением райстройархитектуры. Далее, если действовать легально, нужно пригласить фирму, имеющую соответствующую лицензию Минстроя.

Конечно, можно и «шабашников» привлечь или самостоятельно установить такое утепление, но велик риск, что вы попадете впросак. Почему? Во-первых, «шабашники» обычно предлагают самые дешевые системы обогрева, обычно — китайские, которые не имеют сертификата соответствия, выданного УкрСЕПРО. Это значит, что такие «электрополы» не отвечают украинским стандартам безопасности (ГСТУ, ГОСТ) и часто через 3—5 лет эксплуатации выходят из строя, обычно — из-за короткого замыкания. Во-вторых, чинить несертифицированное оборудование никто не возьмется, а гарантию на свою работу такие мастера не дают. Единственное

преимущество — такое удовольствие обойдется вам не в \$170—210 за кв. м, как у легальной фирмы, а в \$120—150.

Однако и с сертифицированной компанией держите ухо востро. Не стоит связываться с фирмой, которая не дает гарантии на сам теплый пол в 10 лет и 2 года — на терморегулятор, позволяющий устанавливать удобный вам режим отопления (например, по 3 часа утром и вечером). Кроме того, поинтересуйтесь, есть ли сервисное обслуживание данной системы обогрева в вашем городе. Если нет — в случае поломки придется обращаться в главный офис, и ремонтники могут появиться только через 1—2 недели. Неприятное ожидание, зато мастера не станут «ломастерами» — у них есть специальные приборы, позволяющие определить причину и место поломки. Значит, не придется раскурочивать весь пол, достаточно будет вскрыть небольшой участок и там устранить неисправность.

**«ПЛЮСЫ».** В прямом смысле, это — мягкое «плюсование» температуры в самых холодных комнатах или тех, в которых вы хотите создать «субтропики». Конечно, это не классическое отопление, но «комфортный пол» при хорошей теплоизоляции в любой мороз может поднять температуру на 3—6 градусов, например, с 17—18 — до 20—24.

Преимущество и в том, что эта система защищена гарантией фирмы-установщика: если что не так — недочеты она исправит за свой счет. И еще: цена электроэнергии, в отличие от тарифов на отопление, растет не так быстро. Значит, на «токе» за теплые полы вы не разоритесь, если уверены в завтрашних стабильных доходах.

**«МИНУСЫ».** Их даже больше, чем «плюсов». Первый: дороговизна установки системы (см. таблицу), которая не всем по карману. Второй: все-таки и 40—50 гривен дополнительных расходов на «ток» ударят по карману, особенно если вы потеряете работу или зарплату урежут. Третий: и не заметите, как пролетят 10 лет гарантии, а потом, если теплый пол «умрет» — забудьте о нем или перемонтируйте своим «коштом». Четвертый: такой пол «съест» у вас 7—8 см высоты, что для квартиры с потолками 2,5 метра очень заметно: будет ощущение, что живете в подвале. Пятый: под паркетом его класть нельзя — дерево плохо проводит тепло, да и полы могут рассохнуться от постоянного подогрева снизу.

## СКОЛЬКО СТОИТ ТЕПЛЫЙ ПОЛ\*

Установка	\$1,7—2,1 тыс.
<b>Расходы на «ток» в месяц:</b>	
для кв-ры с электроплитой**	32—44 грн.
для кв-ры без эл. плиты***	42—57 грн.
* Расчет сделан для 10 кв. м площади	
**тариф — 18,8 коп./кВт	
***тариф — 24,4 коп./кВт	

## ВОДЯНЫЕ «ПИРАТЫ»: БЕСПЛАТНЫЙ ОБОГРЕВ МОЖЕТ ОБОРНУТЬСЯ БОЛЬШИМИ РАСХОДАМИ

Многие «умельцы» предлагают хозяевам квартир создать теплый пол, врезавшись в систему центрального отопления или подключившись к трубе подачи горячей воды (это если не стоит счетчик, иначе расходы на такое тепло в прямом смысле «выльются» в тысячи гривен за месяц). Заманчиво? Но риск настолько велик, что «пиратствовать» таким образом не стоит.

Схема установки такова: прокладываются трубы, по которым будет течь теплоноситель (вода), затем закрываются стяжкой и напольным покрытием. Такой вариант, на первый взгляд, очень экономичный: за отопление мы платим фиксированную сумму, дополнительно раскошелиться не придется. Но и самый опасный: в случае прорыва такой системы (вода в центральное отопление подается под давлением, труба может не выдержать, да и сама жидкость быстро образует накипь) затоплена будет и ваша квартира, и расположенная под ней. Ремонтировать придется ту и другую.

Но даже если прорыва не будет, ваши полы будут отбирать соседское тепло: давление в трубах упадет, вода по стояку после вашей квартиры пойдет медленно, к тому же — остынет и чужое жилье уже не обогреет. За это соседи «спасибо» не скажут, а наверняка еще и сообщат коммунальщикам, что кто-то из жильцов «ворует тепло». К вам могут нагрянуть с проверкой из ЖЭКа...

И вот здесь возникнут серьезные проблемы с законом. Как рассказала «Сегодня» киевский адвокат Александра Никитина, согласно ст. 150 Жилкодекса, подобное самоуправство карается административным штрафом в размере 1—3 необлагаемых налогом минимумов (17—51 грн). Ерунда? Да, но при этом вас вынудят такую систему демонтировать — а это уже серьезные материальные потери: придется полностью срывать пол и настилать его заново.

## МИФЫ О ЕГО «ЗЛОВРЕДНОСТИ»

Существует довольно распространенное мнение, что полы с подогревом негативно влияют на здоровье обитателей квартир. Мы решили выяснить с помощью независимых специалистов, насколько обоснованны эти страхи.



### **Миф 1: очень вредное электромагнитное поле**

Электрические теплые полы во время работы создают электромагнитное поле — как, собственно, и любой электроприбор. Человек его, естественно, не замечает — ощутить физически это явление невозможно. Однако его влияние существует: известно, что сильное электромагнитное излучение негативно влияет на деятельность сердечно-сосудистой системы.

Опасения, что «комфортный пол» может быть опасным для жильцов квартиры, развеял доктор технических наук, сотрудник Института проблем материаловедения НАНУ Леонид Гриффен. «По проводам, проложенным в теплых полах, течет «ток» очень малой величины — десятые доли ампера (для сравнения, сила тока, протекающего по проводу, питающему люстру из 5 ламп, в 100 раз больше). Ясно, что влияния этой малой добавки к уже существующему вокруг нас электрическому оборудованию ваш организм никак не почувствует. Токи таких величин и частот, которые используются в бытовой технике, создают столь ничтожные электромагнитные поля, что говорить об их дополнительном влиянии на здоровье человека просто смешно».

### **Миф 2: есть опасность стать импотентом**

Другой миф связан с мужской потенцией, для которой якобы убийственным может оказаться поднимающееся от пола тепло. Перегрев мужских половых органов действительно снижает сперматогенез, но, видимо, это не тот случай.

Главный сексопатолог Киева Николай Бойко успокоил: «Теплые полы могут принести мужчинам не больше вреда, чем нагретый на солнышке песок, по которому они летом ходят босиком. Ведь мужчина не будет сидеть на таком полу, а повышение температуры воздуха, поднимающегося от него, слишком мало, чтобы отразиться на его потенции».

Источник: <http://segodnya.ua/>



## Тёплый пол или лучший способ обогреть Ваш дом

В каждом доме должен быть уют, для многих людей это слово ассоциируется с камином, с печью, с батареями, но сейчас 21 век, новые технологии уже повсюду. Теперь гарантом комфорта и тепла дома становится система "теплый пол".

Одним из видов подобной системы является электрический "теплый пол": под декоративное покрытие пола устанавливаются электрические кабели, которые выделяют на своей обмотке тепло, мягкий горячий воздух идет от пола и не поднимается к потолку, что позволяет создать идеальные для человека и его здоровья условия, которые с уверенностью можно назвать комфортом. Пластичность и гибкость кабеля позволяют использовать его в любом помещении, ему можно придать любую конфигурацию и положение. Коридоры, жилые комнаты, туалеты, ванные комнаты, балконы, террасы, ступени - все это с легкостью можно отапливать.

Подобная конструкция позволяет надолго сохранять тепло в помещении, это достигается за счет нагревания цементно-песчаной стяжки, находящейся выше электрического кабеля, но ниже декоративного покрытия пола.

Если вы хотите, чтобы ваша система давала вам тепло и уют много лет, и никаких проблем не возникало, стоит обратиться к профессионалам, они смогут правильно составить проект и учесть все ваши пожелания.

Перед выбором системы и способа её установки настоятельно рекомендуется проконсультироваться с профессионалами.

Для создания вечного уюта в вашем доме необходимо следующее:

- комплект нагревательного кабеля;
- терморегулятор;
- монтажная лента, на которую крепится сам кабель.

Диаметр кабеля составляет не больше 10 мм, цементно-песочная стяжка должна быть не менее 3 мм.

Следующие покрытия пола идеально сочетаются с электрической системой "теплый пол": кафель, мрамор, ковролин, ламинаты.

Преимущества подобной системы:

- устанавливается под половое покрытие, т.е. не занимает лишнего места;
- отсутствие пыли и иссушения воздуха;
- защищает здоровье человека, не вызывает аллергических реакций, вредные излучения отсутствуют;
- подключение к сети в 220 В;
- установка и поддержание желаемой температуры;
- автоматическая подстройка системы при изменяющихся условиях;
- удобна в эксплуатации;
- отсутствие постороннего шума;
- безопасность;
- не требует дополнительных электроприборов;
- экономна;
- защищена от механических повреждений, ваши дети не смогут до неё добраться;
- нагрев помещения идет по направлению, от пола к потолку.

Источник: [www.thermo-pol.ru](http://www.thermo-pol.ru)



## **Преимущества кабельной системы обогрева "теплый пол" по сравнению с традиционными системами отопления**

**Кабельная система обогрева "теплый пол" не требует обслуживания на протяжении всего срока эксплуатации.**

Для отопления с использованием радиаторов или труб в полу для коттеджей необходимо будет использовать незамерзающую жидкость, а не воду. Иначе зимой может произойти замерзание системы, например, при длительном отсутствии хозяев и пол будет поврежден при расширении воды. Затраты на ремонт в этом случае будут очень большими.

Существует возможность засорения труб в полу? То есть, необходимо предусмотреть систему очистки теплонесущей жидкости, а это дополнительные затраты.

Для отопления коттеджей "котельным" способом необходимо будет предусмотреть, собственно, котельную и помещения для хранения топлива (жидкое, твердое) или подводку газовых труб, что также ведет к дополнительным расходам.

Придется проводить под полом во всей квартире подводку горячей воды, что сопряжено с дополнительными затратами при строительстве и уменьшением высоты помещения примерно на 7 сантиметров, в случае электрических полов на 3 или 4 сантиметра (за счет необходимо минимальной толщины бетонной стяжки). Необходимо также помнить о нагрузке на межэтажные перекрытия.

Подогрев горячей водой пола оправдан в случае ее (воды - как теплоносителя) дешевизны, как, например, в городских квартирах, когда в качестве источника теплоносителя используется обычная вода ГВС (горячего водоснабжения), от которой делается отвод для обогрева, как правило, кухни и санузла. То есть помещений, расположенных поблизости от водопроводных труб. В случае удаленности помещения от стояка с горячей водой затраты на прокладку коммуникаций и дополнительных насосов (нагнетателей давления) будут существенно выше, чем при установке электрического пола.

**Для электрического теплого пола достаточно только обычных 220 Вольт** (нет необходимости специально подводить электричество от щитка, так как мощность системы, в среднем, 120 Вт/м<sup>2</sup>. Для сравнения - мощность чайника примерно равна 1,5-1,8 кВт). Совокупная стоимость материалов и работ по подключению к ГСВ вряд ли будет ниже чем установка

электрического теплого пола Ceilhit. Тем более, что при использовании электрического теплого пола, Вы получаете возможность автоматической регулировки температуры нагрева пола с использованием терморегулятора.

В таблице приведены сравнительные характеристики на основные типы систем отопления:

Анализируемые параметры	Встроенная электрическая кабельная система отопления "теплый пол"	Традиционные системы отопления		
		Газовый котел	Жидко топливный котел	Угольный котел
Установочная мощность (Квт)	15,5	20	20	20
Стоимость площади под оборудование	0	2 400	2 400	2 400
Стоимость комплекта оборудования	2 458	4 147	3 861	1 963
Стоимость монтажа	737	1 200	1 200	1 100
Итого:	3 159	7 747	7 461	5 463
Затраты на энергоноситель	656	830	1 340	620
Затраты на ремонт и обслуживание	0	143	140	160
Итого за год:	656	970	1 480	780

**В системах отопления теплый пол электроэнергия преобразуется в тепловую непосредственно с КПД близким к 100%.** Частично включить электродкотёл практически невозможно, минимальная мощность фиксированная и, как правило, не менее 25% от общей мощности.

**Теплый пол может наращивать и поддерживать тепловую мощность от 0 до 100%** в любое желаемое время в любом помещении здания. Электродкотёл, теплообменник и система механических (или электромеханических) клапанов системы водяного отопления требует постоянного круглосуточного и квалифицированного технического обслуживания.

**Теплый пол не требует технического обслуживания** - достаточно периодического контроля. Более того, система электрических теплых полов

не имеет ни каких движущихся частей, трущихся пар и т.п. деталей, в принципе невозможны протечки и т.п. неисправности, а следовательно её надёжность и долговечность несравненно выше системы с электродкотлом. Достаточно сказать, что срок службы нагревательного кабеля более 50 лет (в кафедральном соборе г. Осло система проработала 62 года без единой неисправности и была заменена на более современную только по причине капитального ремонта собора с полной заменой конструкции пола).

Источник: <http://www.mkc-ltd.ru/>

## **О чем следует помнить, при желании установить пол с подогревом?**

Автор: Валерий Пятецкий

Собственно говоря, при системе напольного обогрева можно использовать все отделочные материалы, но существует определенная граница окупаемости.

Если материал обладает хорошими изоляционными характеристиками, необходимо густо уложить обогревательные трубы или - для достижения того же эффекта - повысить параметры работы системы. Это влечет за собой увеличение стоимости эксплуатации. Поэтому именно на теплый пол рекомендуется укладывать керамическую или каменную плитку.

Древесина тоже, но в меньшей степени, подходит для укладки на полах с напольным обогревом. Если решено сделать деревянный пол, толщина паркета или досок не должна превышать 10 мм, а влажность - 9%. Существуют также специальные типы деревянных напольных панелей и ковровых покрытий, предназначенных для укладки на теплом полу. Высокая стоимость оборудования, сложная автоматика, а также отсутствие возможности последующих переделок - достаточные аргументы в пользу необходимости подготовки проекта теплого пола.

В системе напольного обогрева не следует экономить на автоматике. Обычно оправдывает себя привлечение к работе опытного мастера, лучше всего, прошедшего обучение у производителя системы.

Срок гарантии, предоставляемой на системы напольного обогрева, продолжителен, он может достигать даже 10 лет (но это не касается автоматики, на которую обычно дается гарантия сроком один год). Перед покупкой следует поинтересоваться условиями, которые необходимо



соблюдать, чтобы ее получить. Часто основным требованием является применение исключительно элементов данной системы и/или монтаж системы сертифицированной бригадой, рекомендованной производителем.

Источник: <http://realty24.in.ua/>

## Теплый пол и безопасность

Комфорт и тепло в холодную пору – главное, чего ожидает потребитель, устанавливая у себя дома теплые полы. Однако современные стандарты качества предъявляют к бытовым приборам и системам повышенные требования: они должны быть не только эргономичными и функциональными, но и, прежде всего, – безопасными. В этой статье мы предлагаем поговорить о безопасности современной системы отопления – электрических теплых полах.

С самого начала сделаем важное замечание: при производстве систем кабельного обогрева (теплых полов) 85% средств закладывается на обеспечение их безопасности и лишь 15% – на, собственно, обогрев. Чтобы убедиться в этом, попробуем понять, из чего состоит теплый пол и как он работает.

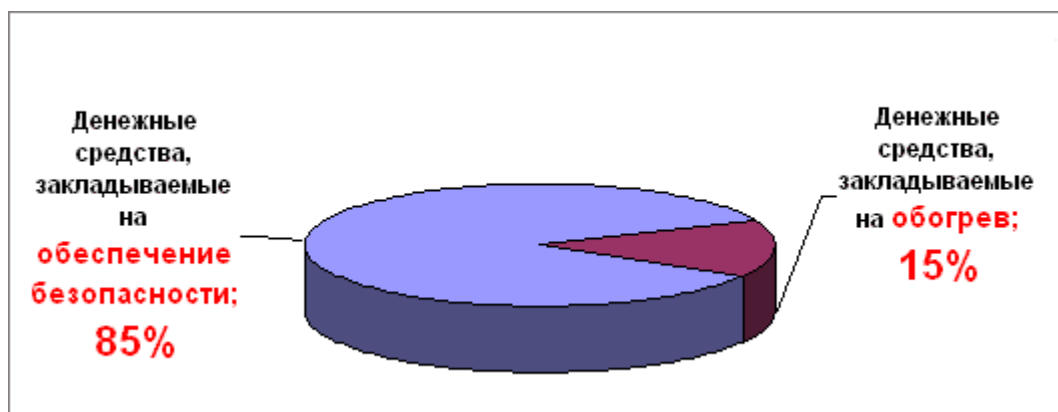
### Производство систем кабельного обогрева

Основной элемент электрического теплого пола – нагревательный кабель, который монтируется в бетонную стяжку пола или в слой плиточного клея с помощью монтажной ленты или в виде готовых матов. После этого укладывается декоративное покрытие, например, кафельная плитка. Пользователь управляет работой теплого пола с помощью терморегулятора, задавая нужный режим работы и температуру. Таков, вкратце, принцип работы системы.



Теперь о том, что внутри – нагревательном кабеле и его характеристиках. Две нагревательные жилы кабеля находятся в отдельных полимерных оболочках (для оболочек используется высокотемпературный ПВХ). Надежная изоляция нагревательных жил предназначена для гораздо более высоких температур, чем рабочая температура кабеля и способна выдержать

нагрев до +180° С. Кроме того, она обладает хорошими механическими свойствами. Таким образом, достигается большой запас прочности и обеспечиваются надежность и, как следствие, безопасность. Сверху на изоляцию накладывается экранирующая оплетка (медь или фольгированный лавсан) и внешняя изоляция (ПВХ). Экран необходим для обеспечения электробезопасности. Две важные составляющие надежности экрана: это качество изготовления и величина сечения.



Две жилы кабеля соединяют между собой в конце кабельной магистрали с помощью соединительной муфты. Как показывает практика, некачественные соединительные или концевые муфты чаще всего является причиной выхода из строя всей системы теплого пола, именно поэтому к исполнению муфт в компании ССТ предъявляются высокие требования.

Дополнительная механическая защита теплого пола создается за счет покрытия – стяжки, плиточного клея и декоративной плитки. Вероятность повреждения кабеля очень мала по сравнению, например, с пленочными полами, которые монтируются без стяжки.



Чтобы полностью исключить возможность брака, производители теплых полов проводят испытания продукции в заводских условиях. Это позволяет свести вероятность дефектов практически к нулю (ведь речь идет о безопасности!). В процессе изготовления нагревательные маты и секции для теплых полов подвергаются многократным тестам. Один из них - испытание под напряжением 3000 В в воде.

Безопасность теплого пола, помимо отлаженной технологии производства, обеспечивается также за счет обязательного применения устройства защитного отключения напряжения в аварийных ситуациях (УЗО). Выявляя утечку тока в электрической сети, УЗО автоматически блокирует подачу

тока. Таким образом, если Вы случайно повредите изоляцию нагревательного кабеля или нарушите электропроводку (например, при сверлении стен), УЗО практически мгновенно отключит напряжение.

Многих потребителей интересует не только электробезопасность теплого пола, но и его экологичность. Электрические теплые полы – один из экологичных способов обогрева. Они не выделяют вредных веществ, не издают неприятных запахов. Теплые полы прекрасно сохраняют и поддерживают экологию помещения, создавая физиологически комфортное тепло. Отсутствие конвективных потоков, присущих батареям центрального отопления, положительно сказывается на самочувствии аллергиков и людей с заболеваниями органов дыхания. Некоторые марки электрических теплых полов соответствуют требованиям RoHS (стандарты, ограничивающее применение в производстве вредных веществ – ртути, свинца, кадмия и т.д.)

Много лет в прессе муссируется тема электромагнитных полей и их воздействия на человека. Электромагнитное излучение теплых полов – одно из минимальных среди бытовых приборов. Оно в 500 раз меньше допустимой нормы Всемирной Организации Здравоохранения - 0,2 мкТл. Воздействие электрического поля практически равно нулю.

Можно с уверенностью утверждать: электрические теплые полы абсолютно безопасны для здоровья человека. Более того, они способствуют созданию комфортного микроклимата в доме или квартире, положительно влияя на физическое и психологическое состояние хозяев.

Источник: <http://www.teploluxe.ru/>



## **Тепло - дело тонкое. Теплоизоляция теплого пола. Преимущества сверхтонкого теплого пола**

«Теплый пол» продолжает завоевывать симпатии обладателей городских квартир, коттеджей и коммерческих помещений. Обсуждаем в кругу специалистов технические особенности монтажа и функционирования системы.

### **Как обеспечить теплоизоляцию при устройстве системы «теплый пол»?**

Укладка теплоизоляции необходима в тех случаях, когда внизу находится холодное помещение или существуют локальные зоны охлаждения (неотапливаемый подвал, грунт и т.п.). Особого внимания требуют случаи установки кабельных систем отопления на балконах и лоджиях. Применение теплоизоляционного материала позволяет уменьшить энергозатраты. Важным моментом является укладка как горизонтальной, так и вертикальной теплоизоляции между полом и холодными наружными стенами, что предотвращает потери тепла на стыках.

В качестве теплоизоляционных материалов рекомендуется применять сертифицированные продукты, имеющие достаточную механическую прочность: пробковый агломерат, экструдированный пенополистирол, керамзитную засыпку. Во избежание перегрева нагревательного кабеля, между ним и теплоизоляцией необходимо сделать предварительную стяжку (минимальной толщины) или уложить кабель на металлическую сетку (с ячейкой 2-5 см). В этом случае стяжка, заливаемая в один прием, получается монолитной, с армирующим каркасом.

Опыт специалистов нашей компании показывает, что получившие широкое распространение тонкие (2-5 мм) подложки из пенофола с фольгой для отражения тепла в действительности являются малоэффективными. Дело в том, что мягкий пенофол, будучи придавлен весом цементной стяжки и напольного покрытия, уменьшается в толщине и его теплоизоляционные свойства значительно ухудшаются. Кроме того, такая теплоизоляция уменьшает механическую прочность стяжки, поскольку отделяет ее от плиты перекрытия. Если же для связи с массивом сделать вырезы, через которые цементная стяжка механически свяжется с плитой для достижения прочной конструкции, образуются «мостики холода».

### **В чем преимущества сверхтонкого теплого пола?**

Сверхтонкий пол — одна из разновидностей теплого пола, которая очень популярна за рубежом, а в последнее время и в России. Это самая

совершенная разработка из всех существующих систем электроотопления. Она превосходит обычные одножильные и двухжильные системы по нескольким показателям:

1. Сверхтонкие теплые полы монтируются без «мокрых» процессов. Они продаются в виде готовых матов, не требующих сборки. Их раскладывают по поверхности и не заливают бетоном, а сразу укладывают поверх напольное покрытие. Таким образом, заметно экономится время на монтаж (раньше при заливке бетоном только на высыхание требовалось 3 недели).
2. Решение об установке сверхтонких теплых полов можно принять на любом этапе строительства и обустройства, даже после того, как ремонт закончен, в то время как обычный теплый пол рекомендуется устанавливать на стадии черновой отделки — до того, как строители начнут выводить уровень пола. Если пол уже выведен (на один уровень с дверью), то монтировать обычную систему напольного отопления может оказаться неудобно, поскольку в результате этого появится стяжка высотой 3-5 см, образующая в комнате порог. Чтобы сохранить единый уровень пола, используют сверхтонкие системы.
3. Теплый пол в виде матов — это надежное решение. Купить их можно самостоятельно, поскольку удельная мощность оборудования рассчитана с небольшим запасом — не промахнетесь. Процесс укладки не требует высококвалифицированного монтажа: сделать что-то неправильно практически невозможно. В эксплуатации такие маты уже подтвердили свою надежность, но если все-таки произойдет неприятность (например, строители случайно просверлят пол и повредят мат), исправить ее будет гораздо проще, чем в случае с теплым полом, который заливают бетоном. Напольное покрытие в этом месте вскрывается и поврежденный фрагмент заменяется.
4. Сверхтонкий теплый пол по цене сопоставим с обычным. Если к затратам на обычный теплый пол прибавить стоимость квалифицированного монтажа вместе с расходами на стяжку, цена будет вполне сравнима с более дорогостоящей, на первый взгляд, сверхтонкой системой.
5. Новая технология не боится перегрузок. Применение в конструкции нового материала — фторопласта — создает запас прочности от перегрева системы. Например, если на обычный теплый пол в режиме обогрева случайно упадет с вешалки шуба и пролежит на нем несколько часов - перегрев системы обеспечен. Теплый пол в виде матов такое «испытание шубой» вынесет легко.
6. Сверхтонкие теплые полы легко вписываются в технологию строительных работ. При установке обычного теплого пола требуется еще до заливки решить, где и как будет располагаться мебель, какого



размера будет ковер. На стадии черновой отделки такие детали сложно прогнозировать. Установка сверхтонкого теплого пола позволяет отложить эти решения до этапа чистовой отделки (укладки напольного покрытия). Все эти преимущества делают сверхтонкие теплые полы универсальным, максимально удобным и комфортным способом отопления.

Источник: <http://www.tepm.ru/>

## Электрические теплые полы: виды и особенности

Электрический теплый пол – идеальный вариант как для локального (для повышения комфортного тепла), так и для полного обогрева квартиры. Все подобного рода системы работают на основе нагревательного кабеля. Однако кабель в теплых полах может быть применен по-разному. Каждый из вариантов имеет свои достоинства и недостатки.



### 3 варианта установки кабеля

Существуют 3 варианта использования нагревательного кабеля для устройства теплых полов.

#### В стяжку

Нагревательный кабель устанавливают непосредственно в цементно-песчаную или бетонную стяжку.

#### **Плюсы**

- Дешевле, чем тонкий мат. Но только в том случае, если устройство стяжки изначально входило в проект, т. к. если прибавить к стоимости нагревательного кабеля затраты на устройство стяжки, экономия будет не очень значительной.

#### **Минусы**

- Данный способ уменьшает площадь помещения по высоте (высота стяжки с вмонтированным в нее кабелем может составлять до 3 см).

- Сложнее в монтаже.

- Нагревательный кабель можно включать только после естественного затвердевания стяжки (для цементно-песчаной стяжки – это около 28–30 дней, для мастики для тонких полов 3–7 дней).



### **Особенности монтажа**

Для соблюдения равномерного распределения тепла по поверхности пола толщина стяжки над кабелем с удельной погонной мощностью 17–18 Вт/м должна быть не менее 3 см, если нет других ограничений (например, по механической прочности).

Уменьшить толщину стяжки можно, если использовать нагревательный кабель с меньшей погонной мощностью, например, 10 Вт/м. В этом случае шаг укладки уменьшится почти в 2 раза, и минимальная толщина стяжки может быть около 1,5–2 см. С увеличением толщины стяжки увеличивается время выхода системы на заданный режим работы.

Нагревательные кабели рекомендуется укладывать на свободную площадь, т.е. на ту площадь, которая не занята стационарным оборудованием (холодильник, плита, кухонная стенка, ванная, стиральная машина, шкаф-купе и т.д.).

### **Применение**

Можно использовать как для основного, так и для дополнительного обогрева практически любых помещений. В сочетании с вмонтированной в пол кабельной электрической системой отопления можно применять практически все существующие напольные покрытия. Однако в случае использования покрытий, имеющих высокое тепловое сопротивление (дерево, пластик или их комбинация), необходимо выполнить ряд условий, которые обусловлены повышенным перепадом температур на толщине покрытия. Фирмы-производители покрытий, как правило, указывают либо максимально допустимую толщину покрытия при его установке с кабельной системой отопления разной удельной мощности, либо допустимое тепловое сопротивление.

## **В слой плиточного клея**

Теплый пол, монтируемый данным способом, называют нагревательным матом.

Такой мат представляет собой готовую конструкцию, не требующую укладки и крепления кабеля к поверхности пола. То есть тонкий нагревательный кабель уложен на сетке с определенным интервалом. При необходимости мат можно легко разрезать на фрагменты (не нарушая целостности кабеля), что позволяет разложить его на любой поверхности прямоугольной формы.

### **Плюсы**

- Уменьшает помещение по высоте всего на несколько миллиметров. Толщина тонкого мата – 2–3 мм, чтобы уложить его на пол, достаточно закрыть мат слоем плиточного клея или мастики для тонких полов.
- Не требует стяжки.
- Очень легок в монтаже: технология его укладки проста и не требует специальных знаний. Тем не менее, подключение и проверку системы должен производить только сертифицированный электрик!
- Быстрота ввода в эксплуатацию. Можно включать в сеть уже через 3–7 дней после монтажа, т. е. после того как мастика или плиточный клей полностью затвердеют.

### **Минусы**

- Дороже, чем теплый пол с использованием нагревательного кабеля, вмонтированного в стяжку.



## **Особенности монтажа**

Сетка нагревательного мата имеет клеевой слой.

В начале работы устанавливают датчик температуры пола терморегулятора, который прокладывают в пластиковой гофротрубке или тонкостенной медной трубке с наружным диаметром 9–16 мм. Так как диаметр трубки гораздо больше, чем толщина нагревательного мата, необходимо сделать штробу в полу и, если необходимо, в стене до монтажной коробки.

У противоположной стены или при обходе места установки стационарного оборудования сетку мата разрезают и мат поворачивают вокруг кабеля в нужном направлении.

После того как нагревательный мат разложен на всей поверхности, на него наносят плиточный клей (мастику) слоем 3–5 мм. Как только первый слой подсохнет, наносят новый слой клея или мастики и укладывают плитку. Когда клей высохнет, устанавливают терморегулятор и производят все необходимые электрические соединения.

## **Применение**

Нагревательный мат можно устанавливать даже поверх старого плиточного покрытия или бетонного пола. Обычно нагревательный мат укладывают в кухнях и ваннах, но можно применять его и в любом другом помещении. Особенно актуальна такая система в помещениях, где существует ограничение по высоте конструкции пола, или в помещениях с низкими потолками.

В качестве напольного покрытия над теплым полом с нагревательным матом идеальна кафельная плитка.

### **На специальный монтажный лист под деревянный пол без стяжки**

Нагревательный кабель укладывают на специальный монтажный лист под деревянный пол без использования стяжки. Такие плиты представляют собой теплоизолирующие пластины из пенополистирола с профилированным алюминиевым покрытием, которое равномерно распределяет тепло.

## **Плюсы**

- Данный вид теплого пола можно устанавливать «сухим» способом (без стяжки).

- Легок в монтаже.
- Идеален для использования на деревянных или ламинированных полах.

### **Минусы**

- Дороже, чем нагревательный кабель, монтируемый в стяжку.



### **Особенности монтажа**

Монтажный лист устанавливают на подготовленное основание непосредственно перед укладкой подложки и деревянного пола (паркет, ламинат, паркетная доска и т. п.).

Пластины укладывают в одном направлении, для того чтобы совпадали желобки для их соединения между собой с помощью специальных фиксаторов-защелок, входящих в комплект. При необходимости пластины можно легко разрезать электроножом, придав им нужную геометрическую форму. В месте размещения соединительной муфты и гофротрубки для датчика температуры пола часть пластины вырезают.

По всей подогреваемой площади укладывают нагревательный кабель соответствующего типа. Кабель устанавливают в желобки на пластинах. После установки и проверки нагревательного кабеля стелят подложку и укладывают деревянное покрытие.

Максимальная устанавливаемая мощность –  $100 \text{ Вт/м}^2$ , шаг укладки нагревательного кабеля – 10 см. Deviscell Dry используют с нагревательным кабелем 10 Вт/м при 230 В!

### **Применение**

Обычно используют под деревянный или ламинированный пол, если нет возможности делать стяжку. Можно применять в любых помещениях.



## Удельная мощность

В средней полосе России расчетная удельная мощность системы отопления для новых зданий с применением теплоизоляционных материалов составляет 100–150 Вт/м<sup>2</sup>, для старых зданий может достигать 180 Вт/м<sup>2</sup> и более. Если расчетная устанавливаемая мощность превышает 180 Вт/м<sup>2</sup>, рекомендуется использовать дополнительные системы отопления.

Например, для системы «теплый пол» в квартире типового панельного дома (исключение составляют первые этажи и помещения, расположенные над арками, и т.п.) значение удельной мощности составляет 100–130 Вт/м<sup>2</sup> для кухни, коридора, детской комнаты, спальни и гостиной и 130–150 Вт/м<sup>2</sup> для ванных комнат и санузлов.

## Управление теплым полом на основе КСО



Управление КСО (кабельными системами обогрева) для «теплого пола» осуществляется терморегуляторами. Благодаря интеллектуальному таймеру терморегуляторы сами определяют, когда надо включить нагрев, чтобы к назначенному времени восстановить исходную температуру. В таких случаях режим снижения температуры позволяет уменьшить потребление электроэнергии. Работа терморегуляторов автоматически корректируется в течение года в зависимости от теплопотерь помещения, связанных с наружными погодными условиями. При наличии нескольких таких терморегуляторов в доме или квартире их можно объединить в локальную сеть, в которой один из них будет управлять другими. В комбинации с интерфейсом и программным обеспечением управление КСО возможно осуществлять через Интернет или интегрировать в общую систему «умного дома».

## Обслуживание и ремонт

Кабельные электрические системы отопления известных на рынке сертифицированных фирм не требуют сервисного обслуживания. Гарантия, предоставляемая производителем на нагревательный кабель, обычно составляет 10 лет, гарантия на терморегуляторы – 1–2 года. Срок службы нагревательного кабеля, установленного в бетонную стяжку, составляет не менее 50-ти лет. При повреждении кабеля или выходе из строя терморегулятора необходимо обратиться в сервисную службу компании-производителя. Специальные ремонтные наборы, которые имеются в фирменных сервисах, позволяют полностью восстановить работоспособность кабеля, не вскрывая пол полностью.

## Полезные советы

- Если необходимо организовать основное отопление на базе нагревательного кабеля, то главное ограничение – лимит энергоснабжения дома или квартиры. Если использовать систему только локально (для комфортного подогрева части пола площадью 3–6 м<sup>2</sup>, например, в ванной комнате), в среднем система (1 кв.м) будет потреблять в год 50–150 кВт/ч.
- Специалисты считают, что для спальни и других жилых помещений предпочтительнее мат на основе двухжильного кабеля. В ванной или другом нежилом помещении можно укладывать мат на основе одножильного кабеля.
- Для устройства системы «теплый пол» для комфортного обогрева рекомендуется устанавливать нагревательный мат мощностью 150 Вт/м<sup>2</sup>. Для систем «полное отопление» устанавливаемая мощность должна быть не меньше расчетных теплотерь помещения.

**Материал подготовила Вера Яковлева**

**Источник: [Ремонт BLIZKO](#)**



## Производители теплых полов

В настоящее время существует огромное количество производителей теплых полов. Однако, выбор той или иной системы зависит от конкретного потребителя. На нашем сайте Вы можете ознакомиться с некоторыми производителями и популярными моделями систем подогрева полов, такими как:

### *Ceilhit*



Испанский концерн Ceilhit существует с 1975 года. Он занимается выпуском кабельных нагревательных систем, нагревательных матов и терморегуляторов. Продукция данного производителя сертифицирована и соответствует нормам и стандартам тех стран, где имеется в продаже. Кабельные системы Ceilhit предназначены для разнообразных типов помещений и характеризуются высоким качеством.

<http://www.ceilhit.com/>

<http://www.ceilhit.ru/>

Devi



Фирма Devi является датским производителем теплых полов. Она существует с 1942 года и является одним из ведущих производителей кабельных электрических систем отопления. С 2003 года компания Devi входит в группу Danfoss, а с 01 января 2005 имеет производство в России. Компания Devi производит электрические системы отопления, включающие кабели Deviflex, терморегуляторы Divireg, а также нагревательные маты.

<http://devi.danfoss.com/Russia/>

*Ensto*



Финская компания Ensto Оу является специализированным концерном по производству электрических систем и комплектующих. Компания существует с 1958 года и разрабатывает комплексные системы обогрева, которые включают в себя все необходимое, вплоть до монтажных материалов и арматуры. Продукция «ENSTO» известна своим инновационным подходом, разнообразием наименований и неизменно высоким качеством.

<http://www.ensto.com/>

*Nexans*



Норвежская компания Nexans является признанным лидером на европейском рынке кабельной продукции. Эта компания существует с 1925 года и образовалась из подразделения компании Alcatel. Кабели Nexans выпускаются с использованием уникальной технологии безмуфтового соединения нагревающей и холодной частей кабеля. Компания Nexans также

производит программируемые термостаты для управления системами теплых полов. Данный производитель считается одним из лидеров на мировом рынке кабельных систем, известен высокой надежностью своей продукции и хорошим соотношением цены и качества.

<http://www.nexans.ru/>

*Raychem*

**Raychem**®

Компания Tyco Thermal Control (Raychem) является одним из лидирующих на мировом рынке производителей систем электрообогрева. Tyco Thermal Control производит различные саморегулирующиеся кабели (как для подогрева полов, так и для электрообогрева крыш, лестниц, трубопроводов), а также всевозможные системы управления обогревом. Известным продуктом Tyco Thermal Control является система подогрева пола T2REFLECTA.

<http://www.raychem.com/>

*Siemens*

**SIEMENS**

Мировая корпорация Siemens существует на рынке многие годы, является многопрофильным производителем и известной торговой маркой. Помимо известной на весь мир разноплановой техники, концерн Siemens занимается производством систем теплых полов. Ассортимент систем подогрева, предлагаемых Siemens очень широк. Корпорация производит системы на основе двужильных кабелей. Вся продукция Siemens проходит тщательную проверку и, как и вся техника этого производителя, является качественной и надежной.

<http://www.siemens.ru/>

*Национальный комфорт*

Компания ООО «Национальный Комфорт» является производителем кабельных систем отопления. Полы этого производителя сочетают в себе универсальность (могут использоваться в квартире, на даче, в нежилом помещении) и надежность (теплые полы «Национальный комфорт» производятся на импортном оборудовании с использованием проверенных технологий). Кроме того, компания «Национальный комфорт» стремится к



тому, чтобы их системы подогрева пола были доступными широкому кругу потребителей, поэтому для их продукций характерна приемлемая цена.

<http://national-comfort.ru/>

**Теплолюкс**



Компания «Специальные системы и технологии» является признанным лидером на отечественном рынке систем подогрева полов. ССТ производит теплые полы «Теплолюкс» и «Теплолюкс MiNi». Теплые полы «Теплолюкс» проходят все необходимые испытания, поэтому удостоены сертификата TUV, что подтверждает их качество и соответствие европейским стандартам. Ассортимент компании ССТ очень велик, начиная от теплых полов и нагревательных матов, кончая кабелями, термостатами и дополнительными материалами. Продукция компании рассчитана на разнопланового потребителя, поэтому каждый сможет найти подходящую именно для него систему теплого пола.

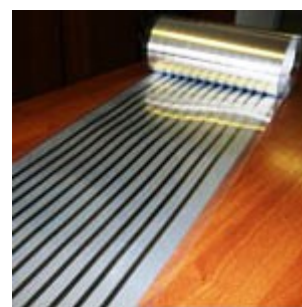
<http://www.sst.ru/>

[Сайт о теплах полах с подогревом, о выборе покрытия для пола](#)

## **Инфракрасная система отопления на базе ПЛЭН – идеальное решение для Вашего дома**

*Системы отопления дают вам власть над стихией. Отопление делает лютую зиму практически незаметной, сырую осень комфортной, капризную весну приятной.*

Как известно температура, влажность, состав и другие параметры воздуха внутри жилого помещения имеют важное значение для жизни и деятельности, проживающего в нём человека. В холодное время года необходимо поддерживать температуру внутри своего жилища выше наружной. Для поддержания такой внутренней температуры нужна система отопления. Ее надежность зависит от проектных решений, грамотного монтажа и наладки системы, а также от качества составляющих её частей. Поэтому процесс создания комфортных условий в доме лучше доверить профессионалам. Экономия на проектировании и квалификации работников



зачастую себя не оправдывает. Специалисты рассчитают необходимую мощность системы отопления для вашего дома, произведут необходимые расчёты, подберут систему и смонтируют её.

С приходом в нашу жизнь рыночной экономики мы постоянно стараемся сократить свои затраты. Раньше, при плановой экономике, руководители предприятий не задумывались, сколько денег они тратят ежегодно на отопление цехов, складов с продукцией, помещений заводов и т.д., было неважно, сколько затрачено денег на производство того или иного



продукта. Главное было – произвести заданное количество товара и отчитаться. Сейчас важно не только произвести продукцию, но и сделать так, чтобы ее себестоимость была минимальной. Большие средства тратятся на отопление, особенно на предприятиях, которые находятся в северных регионах. Невозможно не задуматься о том, как минимизировать затраты на отопление. Но наука не

стоит на месте, с каждым годом появляется все больше новых энергосберегающих технологий. Главное, не запутаться в море информации и выбрать именно тот вид отопления, который будет наиболее выгоден для вашего дома или предприятия. В данной статье раскрывается тема инфракрасного отопления.

Инфракрасное излучение отличается от обычного видимого света длиной волны. При попадании на поверхность предмета инфракрасные волны поглощаются, превращаясь при этом в энергию тепла. При распространении инфракрасного излучения в воздушной среде практически не происходит потерь энергии.

На основе теории инфракрасного излучения с использованием новейших технологий челябинскими учёными были разработаны инфракрасные потолочные плёночные электронагреватели ПЛЭН.

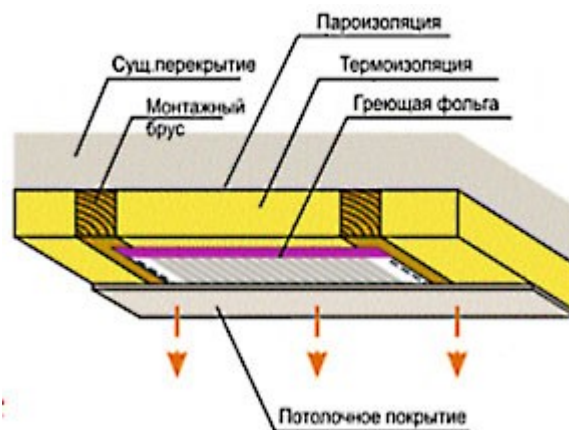


Что они собой представляют? Длинные ленты тончайшей, микронной толщины проводящей фольги из специального нержавеющей, экологичного

и с высокой омической теплоотдачей металла монтируются в вакууме между двумя тонкими листами особого гибкого прочного пластика. Для направленности характеристик лучистого теплового излучения добавляется лист обыкновенной алюминиевой фольги. Пожалуй, и все! К выводам резистора-фольги подводится напряжение, причем хоть постоянного, хоть переменного тока в диапазоне от 12 до 380 вольт, в зависимости от имеющегося источника питания. Змейка-резистор расположена в пластике таким образом, что при использовании переменного тока вредное электромагнитное излучение взаимокompенсируется. Излучаются лишь только тепловые инфракрасные лучи в той самой узенькой части спектра, как раз необходимой организму в условиях сибирского «солнечного голода».

Электронагреватели устанавливаются на потолке, после чего могут быть закрыты любым видом строительной отделки (кроме металлических листов), и система становится невидимой. Её присутствие будут выдавать только терморегуляторы — приборы размером с бытовую розетку, посредством которых вы сможете устанавливать различную температуру в каждом отдельном помещении. Возникает вопрос: Зачем крепить обогреватели на потолке, если теплый воздух и так поднимается вверх? Все это на сто процентов верно только для простого конвективного отопления, когда конвекция масс нагретого и холодного воздуха просто-напросто уносит львиную часть драгоценного тепла в окружающую атмосферу, принося не столько пользу, сколько экономический и экологический ущерб, поскольку, по меткому выражению Дмитрия Менделеева, «печка топится ассигнациями». Сбрасываемое в атмосферу по вине конвекции тепло вдобавок еще и усугубляет зловерный парниковый эффект, ведет к нежелательному изменению климата. Не говоря уже о прямых выбросах

вредных веществ в виде дыма, шлака и прочих сопутствующих добавок. При отоплении помещения инфракрасными потолочными ПЛЭН происходит следующее. Инфракрасные лучи от обогревателя практически без энергетических потерь достигают пола и там энергия инфракрасного излучения переходит в тепловую. Затем нагретый пол и другие предметы, на которые попадали данные тепловые лучи, в результате теплообмена, начинают отдавать свою энергию, согревая воздух вокруг себя. И только теперь теплый воздух начинает подниматься вверх, постепенно охлаждаясь. Таким образом, в отличие от конвективного отопления при инфракрасном отоплении не происходит того, что под



потолком воздух теплый, а у пола холодный. Зачем тратить энергию на отопление всего помещения, достаточно согреть пространство в двух метрах от пола, именно там находятся люди. "Держи голову в холоде, а ноги в тепле", – любил говаривать граф Суворов в стародавние времена. Такая схема нагрева помещения обеспечивает значительную экономию электроэнергии при отоплении помещения: в зданиях средняя мощность за отопительный сезон составит 5-15Вт/м.кв. На 100 м. кв. за 1 месяц 290–360кВт/ч. Ежемесячные расходы на отопление 1 м.кв. жилья – около 10 рублей по действующим на 1 февраля 2009г. тарифам на электроэнергию. \* КПД системы ПЛЭН столь близок к абсолюту, а точнее, 95–98 процентов!

У инфракрасных потолочных плёночных электронагревателей есть еще ряд преимуществ:

### **1. Высокий уровень теплового комфорта**

- Температура стен выше на 2–3 С в сравнении с температурой воздуха;
- В помещении сохраняется естественная влажность и содержание кислорода;
- Многократное снижение пыли в воздухе;
- Благотворное влияние на организм тепловых (инфракрасных) лучей, что позволяет компенсировать «солнечный голод» в зимний период.
- Система НЕ сжигает кислород в помещении, не пересушивает воздух.
- Отсутствие продуктов сгорания, система работает абсолютно бесшумно.

### **2. Быстрый монтаж и запуск в эксплуатацию**

- Для запуска системы не требуются дополнительные коммуникации, кроме электроснабжения
- Срок запуска системы в коттедже площадью 100 м. кв. в пределах 1 недели в любое время года.

### **3. Надежность**





- Гарантия на элементы ПЛЭН 25 лет, а срок эксплуатации 50 лет и более.
- Система не боится перепада напряжения и временного отключения энергоснабжения.
- Систему невозможно разморозить, т.к. в ней отсутствуют жидкости.

#### **4. Срок окупаемости 2–3 года**

#### **5. Комфорт**

- Помещение, оборудованное системой ПЛЭН можно оставлять без присмотра продолжительный период времени. Они полностью пожаро- и взрывобезопасны, исключено короткое замыкание
- Система ПЛЭН может быть подключена на протяжении всего года, что обеспечивает температурный комфорт в прохладные летние дни.
- Нагрев температуры воздуха с 10 до 20°C происходит ВСЕГО за 40–50 мин! (При конвективном способе обогрева, чтобы нагреть воздух с 10 до 20°C требуется более 10 часов).

#### **6. Эстетичность**

- ПЛЭН можно закрыть любым декором, кроме металлических листов; и никаких труб, батарей и прочей запорной арматуры, которые нарушают дизайн и ошпаривают горячей водой соседа внизу при прорывах.

Они абсолютно безвредны для здоровья человека (длина волны равна 9 -14 мкм, что сравнимо с длиной волны, излучаемой человеком). Не занимают рабочее пространство. Легко монтируются и демонтируются. Не требуют дополнительных затрат по ремонту и обслуживанию. Резкое снижение затрат на отопление помещений. Так, расчетные годовые эксплуатационные затраты в сравнении с аналогичными затратами меньше, чем у угольной котельной, в 8 раз, электрокабельной — в 5 раз, у систем энергопанелей — в 3 раза.



Любопытно, но благодаря эффекту ПЛЭН дети одного из уральских детских садов перестали болеть. Там давно забыли про грипп и ОРЗ. Полностью лечебный эффект ПЛЭН пока еще на стадии дальнейших клинических исследований, но уже первые итоги говорят одно — медики намерены в перспективе



применять ПЛЭН для лечебных процедур. Так, послеоперационное заживление ран при применении данной системы может идти значительно быстрее и без нежелательных осложнений и инфекций. Причем лучистая энергия действует дистанционно, совсем необязательно, например, обматывать пленкой ПЛЭН руку или ногу пациента. Инфракрасные лучи обладают необходимой проникающей способностью через практически любые материалы, за исключением разве что экранов из золота и платины.

Можно разместить листы ПЛЭН под паркет, ламинат или цементную стяжку. Своего рода аналог уже существующих и широко разрекламированных систем «теплый пол», только системы на базе ПЛЭН дешевле, экологичней и эффективнее.

Множество золотых медалей, дипломов самых престижных выставок, патентов на изобретение — такой урожай системы ПЛЭН принесла своим разработчикам. Понятное дело, подтверждено соответствие системы абсолютно всем государственным нормам и требованиям федеральной службы Роспотребнадзора и санитарных правил и норм (Сан ПиН).

Таким образом, можно сказать, что инфракрасные потолочные плёночные электронагреватели можно использовать как основное или дополнительное отопление для:

- жилых домов, бань, лоджий, детских дошкольных учреждений, домов ребёнка, лечебно-профилактических учреждений и пр. (*Группа А*).

- предприятий пищевой промышленности, торговли, общественного питания, гостиниц, культурно-зрелищных объектов, баз отдыха, пансионатов (*Группа Б*).

– промпредприятий, вспомогательных и бытовых помещений, АЗС, строительных вагончиков, КПП, стационарных постов ДПС, складов, гаражей (*Группа В*).

Это современный экономичный способ решения проблемы отопления различных типов помещений.

Если Вы строите новый дом, реконструируете существующий, если у вас нет возможности подключиться к газовым магистралям либо стоимость их подведения и подключения значительна, мы будем рады Вам помочь. На сегодняшний день представленная нами система отопления уже доказала свою эффективность и принесла тепло во многие дома и организации.

Где ещё можно использовать элементы ПЛЭН? На самом, деле сфер их применения очень много. Сушка древесины, цемента, пищевых продуктов, в автомаярных цехах и т.п.; логова для поросят; ИК-сауны и много где ещё.

\* здание соответствует СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», и высота потолков не больше 3,5 м.

**630063, г. Новосибирск, ул. Тургенева, 261, офис 212а**

**тел./ф. +7 (383) 266-64-68,**

**e-mail: [cordon2005@yahoo.com](mailto:cordon2005@yahoo.com),**

**[www.intellect-teplo.ru](http://www.intellect-teplo.ru)**

**com. тел.: +7 (963) 942-52-21, +7 (913) 715-97-76**



## ***Инфракрасные системы обогрева пола и помещений, или Разумное тепло***

Скоро канет в Лету эра холодных полов и стен, прохладная поверхность которых особенно ощущается в межсезонье. На сегодняшний день благодаря новым технологиям можно решить эту проблему. Мы уже рассказывали о **водяных** и **электрических теплых полах**. Сегодня речь пойдет об инфракрасных системах обогрева (ИК).



Итак, рассмотрим инфракрасные системы обогрева на примере сверхтонкого теплого пленочного пола CALEO и саморегулирующейся карбоновой системы UNIMAT. Обе системы, работающие на принципах лучистого обогрева, представляют собой технологии нового поколения и по большинству показателей превосходят традиционные кондуктивно-конвекционные системы кабельного напольного обогрева.

### ***Пленочный инфракрасный пол CALEO***

Это сверхтонкая гибкая система обогрева пола, стен и потолка на основе дальнего инфракрасного излучения. Основным элементом обогрева является термопленка – тонкая (0,3 мм) и прочная пленка с запаянными внутрь нагревательными и токопроводящими полосами.

### **Характеристики системы**

- 1.** Работа пленочного инфракрасного пола не создает никакого шума, вибрации, запахов, пыли, не сжигает кислород. Пленочный ИК-пол имеет наименьшие показатели по вредному электромагнитному излучению (в тысячи раз меньше, чем создаваемые при работе телевизора). Пребывание на теплом ИК-полу особенно благоприятное воздействие оказывает на здоровье детей, престарелых и лиц с ослабленным здоровьем.
- 2.** Такой пол монтируется быстро и удобно. Можно включать сразу после монтажа. Установка пленочного пола проста, занимает немного времени и доступна даже не специалисту. Пленочный пол CALEO устанавливается без стяжки и клея. Этот вид напольного обогрева идеален в случае косметического ремонта, т. к. позволяет быстро установить и сразу начать пользоваться теплым полом. Термопленка может устанавливаться и на старый пол, а в случае необходимости (например, переезда), переустанавливаться в другое помещение.



3. Экономит средства в процессе покупки, монтажа и эксплуатации. Можно выбрать строго необходимое количество метров и разрезать их на необходимые по размеру модули. Таким образом, используя один комплект, можно отопить одно или несколько помещений. Также можно установить теплый пол именно там, где он нужен, на любой выбранной площади, не выравнивая пол в оставшейся части помещения.

4. В эксплуатации пол сохранит 15–20% средств на оплату счетов за электроэнергию (по сравнению с резистивными кабелями и мини-матами). Использование программируемых терморегуляторов сократит эксплуатационные затраты еще на 20–25%.

5. Совместим с любым типом покрытия, в том числе с ламинатом, ковровином, линолеумом (качественным!), всеми видами керамической плитки и керамогранита.

6. Не займет ни сантиметра высоты помещения. Толщина термопленки составляет всего 0,3 мм, теплоотражающего материала — 3 мм. Поскольку стяжка не используется, совокупные потери высоты не превысят 3,3 мм.

7. Позволит создать уникальный интерьер. Можно обогреть любые горизонтальные, вертикальные, наклонные поверхности, воплотить различные дизайнерские идеи. Термопленка мощностью 400 Вт может использоваться в качестве невидимой встроенной батареи для обогрева помещений и саун.

8. Прослужит долгие годы. В процессе производства теплого пленочного пола CALEO используется ряд запатентованных технологий, обеспечивающих безотказную работу системы, в т. ч. технология равномерного формирования печати и равномерного нанесения высокомолекулярного углерода на пленку, «серебряная сетка» для безопасного соединения карбоновых и медных полос, используется полиэстеровая пленка высшего качества с высокими изоляционными и огнеупорными характеристиками.

**Применение** Основной и комфортный обогрев офисов и жилых помещений, различных открытых площадок (рестораны, кафе, беседки и т. д.). Отлично подходит для ИК саун и бань Маслова.

## *Сравнение с электрическими кабельными системами*

<b>Признаки</b>	<b>Резистивные кабели (термомат, тонкий кабельный нагревательный мат)</b>	<b>Пленочный пол CALEO</b>
Нагревательный материал	Кабель из сплава никель-железо	Высокомолекулярный полимер на основе углерода
Способ укладки	В тонкую стяжку или под плиточный клей	«Сухой» способ укладки без стяжки и клея под ламинат, линолеум, ковролин
Идеальное напольное покрытие	Плитка, керамогранит	Идеальный теплый пол под ламинат, паркетную доску, линолеум, ковролин. Подходит под плитку и керамогранит при соблюдении технологии укладки
Длинноволновое инфракрасное излучение	Отсутствует	90,4%
Соединение	Последовательное – при повреждении участка кабеля отключается весь пол	Параллельное – при повреждении отключается только затронутый участок пола
Надежность	— Подвержен коррозии — При любом внешнем повреждении кабеля полностью выходит из строя	— Не подвержен коррозии — При повреждении даже значительной части неповрежденные участки продолжают функционировать
Равномерность прогрева	Значительный перепад (уменьшение) температур по высоте помещения (температурный градиент 2.5).	Равномерно нагревает все помещение, тело человека и предметы (температурный градиент 0,3)
Энергопотребление		За счет инфракрасного излучения, на 15–20% экономичнее резистивных кабелей
Возможность устанавливать на стены, потолок, предметы интерьера	Нет	Есть
Влияние на здоровье людей	Нейтральное тепло (при условии приобретения качественного двужильного кабеля)	Положительное (по данным производителя, лечебное при более чем 30 различных функциональных заболеваний)



## Особенности монтажа



Обязательным условием использования термопленки является применение материала с теплоотражающим эффектом, снижающего потери тепла.

В качестве теплоотражающего материала разрешается применение материала, покрытого металлизированной лавсановой или полипропиленовой пленкой.

Термопленку рекомендуется укладывать только на свободную площадь, т. е. на ту площадь, которая не занята мебелью и техникой. Не обязательно покрывать пленкой все 100% поверхности пола помещения, достаточно 75–80% от общей площади.

Подключение терморегулятора и питания от электрической сети должно быть выполнено квалифицированным электромонтажником. Обязательно учитывайте дополнительные электрические устройства, которые могут быть подключены к той же сети.

Для системы мощностью 2 кВт и более лучше производить подключение через отдельный автомат. Напольные покрытия, не требующие дополнительной стяжки, укладываются прямо на термопленку. При укладке плитки на цементно-клеевой раствор, для того чтобы произошла сцепка между первичной стяжкой и раствором под плиткой рекомендуется применить монтажную строительную сетку из стекловолокна с ячейками от 5 до 20 мм.

Нельзя применять алюминиевую фольгу и другой материал на ее основе в качестве теплоотражающего материала, а также монтажную металлическую сетку, контактные зажимы и наконечники других изготовителей. Запрещается включать теплый пол, не проведя изоляцию контактов и линий отреза. Перед укладкой финишного покрытия пола нужно обязательно протестировать (включить) систему обогрева.

## Ограничения

1. Теплый пол CALEO не рекомендуется применять в помещениях с повышенной влажностью
2. Пленочный пол, как и обычный кабельный, «не любит» запыление, т. е. когда на него ставят тяжелые предметы, мебель, бытовую технику.

Эти ограничения не касаются новейшей разработки – система UNIMAT, которая позволяет благодаря своим уникальным свойствам обойти выше обозначенные проблемы.

### ***Карбоновая система UNIMAT***

Визуально UNIMAT представляет собой «лесенку», состоящую из углеродных стержней, соединенных с друг с другом параллельно, подключаемых с помощью терморегулятора к источнику переменного тока 220–230 Вт. Стержни располагаются на расстоянии 10 и 13 см друг от друга и соединяются друг с другом с помощью медного кабеля.

### **Характеристики системы**

- 1.** Саморегулирующийся UNIMAT увеличивает мощность у входной двери, окна и уменьшает под мебелью, у радиатора или под ковриком. Вы можете расставлять мебель там, где это необходимо, и переставлять ее без опасения испортить теплый пол. Карбоновый мат сам «почувствует» ухудшение теплоотдачи и снизит вырабатываемую мощность и энергозатраты. Адаптивность саморегулирующегося карбонового мата UNIMAT состоит в его свойстве изменять вырабатываемую мощность на любом своем участке в зависимости от тех условий, в которых он находится.
- 2.** Благодаря сочетанию свойств саморегуляции и инфракрасного обогрева UNIMAT при начальном энергопотреблении в 105 и 140 Вт снизит его в процессе работы не менее чем на 25%. Прогревает стяжку и помещение быстро и эффективно, при этом экономя не менее 50–60% электроэнергии, по сравнению с резистивными системами. Использование качественного терморегулятора сэкономит еще не менее 30%.
- 3.** Строение UNIMAT не позволяет ему перегреться, испортить дорогое напольное покрытие или перегореть. Система устойчива к механическим повреждениям, т. к. все стержни на проводнике установлены параллельно, и она продолжит работать даже после повреждения отдельных стержней. Заявленный производителем срок эксплуатации — 50 лет.
- 4.** Подходит для использования с любым типом напольного покрытия. Он отвечает требованиям производителей паркетной доски и ламината — обеспечивает равномерное распределение тепла по всей поверхности пола и не перегревается.
- 5.** UNIMAT можно резать; именно поэтому достаточно использовать одну полосу для помещений любой формы. При этом не понадобится рассчитывать шаг укладки, приобретать несколько комплектов и т. д., т. к..

UNIMAT равномерно укладывается на подогреваемую площадь и отрезается от рулона на месте монтажа. Максимальная длина UNIMAT — 30 м, им очень удобно отапливать любые площади.

## Применение

Рекомендован в качестве системы теплого пола в квартирах и коттеджах повышенной комфортности с высокими требованиями к безопасности и экологичности систем. UNIMAT — эффективная и надежная система отопления для современных индустриальных и инфраструктурных объектов (гостиницы, автостоянки, торговые центры, спортивные, религиозные сооружения, объекты для детей), используется в системах антиобледенения. Применяется UNIMAT и в оздоровительных и рекреационных целях — например, в терапевтических инфракрасных кроватях (стоун-терапия, инфракрасная терапия).

## Особенности монтажа

### Схема монтажа



#### *Стандартная модификация*

1. Расстояние между полосами - 10 см
2. Толщина стяжки - 2 см

#### *Экономичная модификация*

1. Расстояние между полосами - 13 см
2. Толщина стяжки - 3 см

Карбоновый мат поставляется в рулоне. При монтаже он разрезается на отрезки, которые в дальнейшем соединяются последовательно или параллельно. Карбоновый мат очень гибкий, поэтому его можно закруглять при укладке, уменьшая расстояние между стержнями путем сгиба соединительного провода.

Температура на поверхности стяжки без применения терморегулятора достигнет + 50 ° С. Поэтому в целях энергосбережения и достижения рекомендуемого температурного режима для пола рекомендуется применять терморегулятор CALEO с датчиком пола (для стяжки). Возможно применение качественных терморегуляторов других изготовителей. Для основного обогрева используется карбоновый мат HR-S (стандартная модификация). Укладывать его необходимо на 70–80% общей площади.

Карбоновый мат влагозащищен и рекомендован производителем для укладки во влажных помещениях.

При последовательном соединении, максимальная длина полосы UNIMAT при укладке составляет 30 м без потери мощности. Включать систему можно только после полного затвердения раствора.

За помощь в подготовке материала и предоставленные фотографии редакция благодарит Дмитрия Жаркова, технического директора ООО «Калео», кандидата технических наук (тел. 8 (495) 223-23-62, [www.caleo.ru](http://www.caleo.ru)).

Источник: [Ремонт BLIZKO](#) - Екатеринбург



## Как смонтировать электрический теплый пол

Если вы собрались монтировать теплый пол самостоятельно, первое, что нужно сделать, — это внимательно прочитать инструкцию, содержащую важные сведения о безопасности, установке и эксплуатации продукта. Ошибки при установке могут привести к выходу системы из строя. Ведь если окажется, что теплый пол не работает, необходимо разбивать стяжку, устранять неисправность и заливать вновь. К такой же длительной и дорогостоящей процедуре придется прибегать и в случае поломки теплого пола в процессе эксплуатации.



**Поэтому при проектировании и монтаже необходимо соблюсти ряд простых, но важных правил:**

— правильно выбрать и рассчитать зону обогрева;

— кабель для теплого пола не рекомендуется укладывать под мебелью без ножек;

- основание для настила должно быть сухим и ровным;
- нагревательный кабель не укорачивается и не удлиняется;
- запрещается его разрезать;
- установку системы надо продумать заранее, до того, как будет уложено покрытие;
- теплый пол включается только после полного затвердевания бетона, то есть не раньше чем через 28 дней.

1. Итак, сначала подготовьте в стене место для установки терморегулятора. После этого проштробите “канавки” для электропроводки, монтажных концов нагревательной секции и трубки для датчика температуры. Затем выровняйте пол, если поверхность неровная, очистите ее от мусора, при необходимости прогрунтуйте.

2. Уложите слой теплоизоляции. Он позволяет снизить потери тепла от 10 до 30%. В качестве теплоизолирующих используются различные материалы (фольгированный и ламинированный пенопропилен, пенофол, изофлекс, пробковые плиты).

### **ВАЖНО!!!**



*- При установке кабельной системы обогрева на деревянное основание и под паркет теплоизоляции следует применять очень осторожно, поскольку пол может перегреться (древесина — хороший теплоизолятор). В этом случае важно не допустить контакта нагревательных кабелей с деревянными частями пола (паркетом и лагами), поэтому кабель закрепляется на металлической сетке, подвешенной на расстоянии не менее 2 см от паркета. Кабель прокладывается параллельно лагам и в местах пересечения с ними дополнительно изолируется фольгой.*

3. Закрепите к поверхности пола поверх изоляции отрезки монтажной ленты. Они располагаются и крепятся в соответствии со схемой укладки кабеля. При креплении монтажной ленты одновременно фиксируется фольгированная теплоизоляция.

### **ВАЖНО!!!**



- Если по каким-либо причинам нет возможности сделать цементно-песчаную стяжку и поднять пол до 3-5 см, то вместо нагревательного кабеля можно использовать нагревательный мат, который используется под покрытие плиткой. Плитку можно наклеивать непосредственно на мат. Теплоизоляция в этом случае не применяется. Толщина клеевого слоя и плитки в таком случае составит 1,5-2 см (например: плитка 8 мм и клеевой слой 10 мм).

4. Нагревательный кабель укладывается по направляющим монтажной ленты. При его укладке заранее определите расположение мебели в комнате и обходите эти места, поскольку они не нуждаются в обогреве. Перед монтажом замерьте электрическое сопротивление кабеля (проверка отсутствия обрыва). Оно должно соответствовать сопротивлению, указанному на этикетке. Кабель укладывается по направляющим с соблюдением шага укладки, с натяжением, но без усилия. При укладке кабеля не забывайте о минимально допустимом диаметре изгиба (шесть диаметров), особенно это важно в местах соединения нагревательного и соединительного кабеля. Поэтому желательно располагать соединительные муфты на прямых участках раскладки кабеля. А нити кабеля теплого пола не должны касаться друг друга, также не допускается пересечение его линий.

### **ВАЖНО!!!**

- Не рекомендуется укладывать кабель при температуре ниже 50С.

- Не проводите какие-либо работы после укладки кабеля, кроме изготовления бетонной стяжки. Это позволит избежать случайного повреждения изоляции.

- Подключение кабелей к сети осуществляется через регулятор температуры по прилагаемой к нему схеме. При необходимости (при большой мощности кабеля) подключение осуществляется с применением магнитных пускателей (контакторов). Включать кабель в сеть напрямую запрещается.

5. На этом этапе монтируются терморегуляторы, система теплого пола подключается к сети. Если монтаж специальной проводки для подключения кабельной системы не требуется, терморегулятор лучше всего установить вблизи имеющейся электропроводки. При подводке питания к регулятору необходимо учитывать значение предельного тока нагрузки для стандартной электропроводки. Датчик температуры закладывается внутрь гофрированной трубки. Ее применение позволяет заменять датчик в случае выхода из строя. Датчик температуры пола рекомендуется устанавливать в верхней части вертикального сечения бетонной стяжки, что повышает точность измерения.



Гофротрубка располагается между витками кабеля посередине. Это необходимо для более точного измерения температуры пола. Во избежание попадания смеси гофротрубку следует закрыть (загерметизировать один конец). Иначе будет невозможно извлечь термодатчик.

Выполнив необходимые электрические соединения, проверьте отсутствие повреждения нагревательных секций и датчика температуры. Измерьте сопротивление секции и датчика. Их значения должны соответствовать паспортным данным.

### **ВАЖНО!!!**

*- Терморегулятор необходимо устанавливать в местах, исключая попадание внутрь влаги, что увеличивает срок его службы. При установке системы обогрева в помещениях с повышенной влажностью регулятор необходимо вынести за пределы помещения.*

*- Регулятор со встроенным датчиком температуры воздуха нужно устанавливать непосредственно в обогреваемом помещении на высоте 1,5 м от поверхности пола в местах, не подверженных воздействию сквозняков, солнечных лучей и вдали от других источников тепла. Вентиляционные пазы должны находиться сверху и снизу регулятора.*

*- Подключение к сети кабельной системы обогрева «теплый пол» должно производиться квалифицированным электриком.*

6. Когда кабель и термодатчики уложены, закреплены и подключены, вся конструкция заливается цементно-песчаной стяжкой. Для стяжки лучше всего подходят специальные смеси для теплых полов. Основное назначение стяжки — выровнять поверхность, на которую настилается пол. Обычно ее толщина при укладке на бетонные основания составляет 3–5 см. Покрытием

пола в этом случае служит кафельная или каменная плитка, линолеум, ковровые материалы.

## **ВАЖНО!!!**

*- При паркетном покрытии или при реконструкции старого пола стяжку делают и меньше — до 2 см. Существуют ограничения по мощности теплого пола: для паркета она не должна превышать 80–100 Вт/кв. м. Кроме того, паркет необходимо хорошо высушить (до 4–6% влажности). Желательно, во избежание рассыхания паркета, применять в помещениях прибор для увлажнения воздуха.*

Ламинированный паркет следует выбирать тот, который разрешен для использования совместно с теплым полом (соответствующий знак на упаковке). Ламинированный паркет не следует нагревать выше 26°C . Нагревательный кабель можно включать только после окончательного затвердевания стяжки (через 28 дней — для цементно-песчаной стяжки, через 7 дней — для мастики).

Материал подготовил Алексей Вельдер

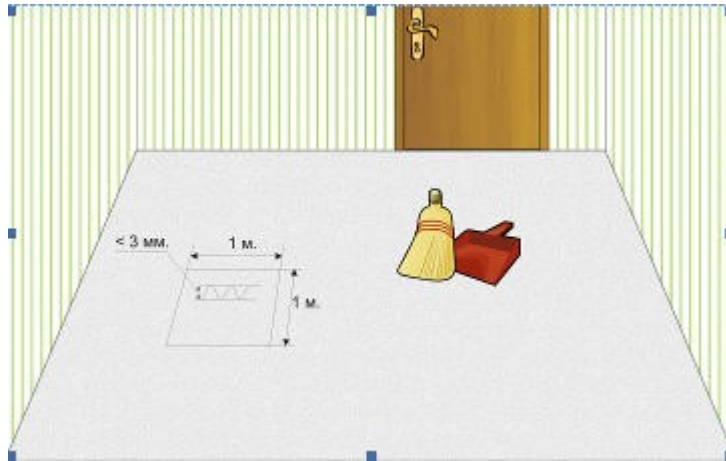
Источник: [Ремонт BLIZKO](#)

## **Укладываем теплый пол под ламинат своими руками**

Каждый раз зимой клялся-божился, что уж следующей осенью – точно буду утепляться по полной. И каждый раз забывал, отодвигал на задний план. А в прошлом году заметил, что уже и осенью в квартире холодновато становится, и решил – хватит откладывать.

Начал утепляться. Окна законопатил, двери оббил – все равно по полу тянет. Полез в интернет, наткнулся на «теплые инфракрасные полы». Честно говоря, до этого не сталкивался ни разу. По отзывам глянул – вроде дельная вещь. Решил попробовать. Купил. А поскольку удовольствие оказалось не из дешевых, решил на установку не тратиться. Руки из правильного места растут – справлюсь, как-нибудь.

Поначалу думал сложно будет. Снова в интернет полез, советы искать. Оказалось, что инструкций по установке «теплого пола» – тьма! И в реальности все совсем не так страшно, как казалось. Достаточно четко следовать указаниям, и не заниматься самодеятельностью. Сперва хотел просто под ковер положить, но получилось не слишком красиво. Часть пленки из-под ковра выглядывала. Поэтому решил спрятать ее под ламинат. Посмотрим, сложна ли установка инфракрасного теплого пола под ламинат на примере.

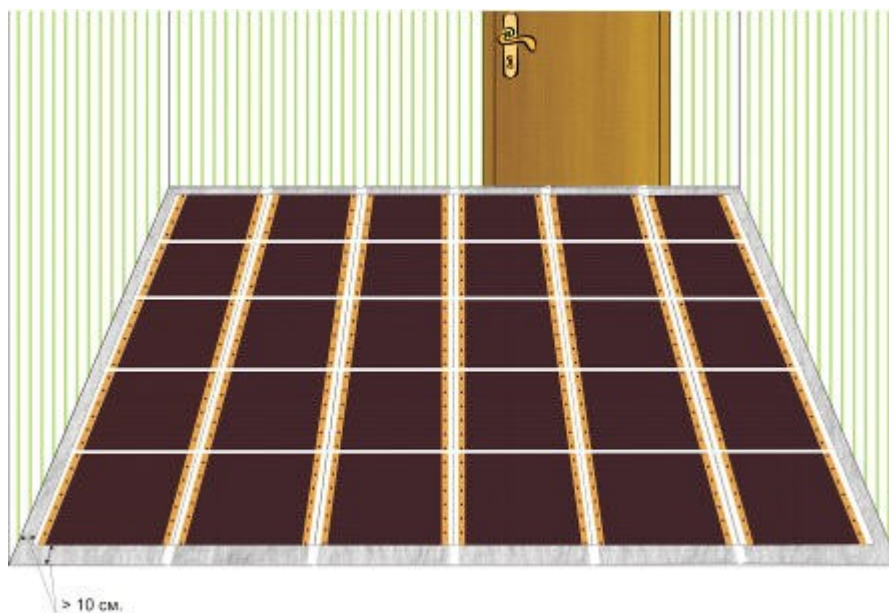


Шаг первый – вынес все из комнаты и тщательно подготовил пол для укладки пленки. Убрал все под веник, тщательно. Проследил, чтобы никаких неровностей не было и начал выстилать пол теплоизоляционным материалом. Тут любой подойдет с отражающим покрытием (фольгированным, например) или пробковый. Так тепло сохранится дольше, и будет подниматься вверх, а не уходить к соседу снизу.

Второй шаг – отмерил теплоизолят, нарезал (кстати, нарезать лучше всего по длине помещения) и начал укладывать отражающим покрытием вверх. Между собой по швам скрепил их фольгированным скотчем, чтобы тепло в щели не просачивалось. Вот, собственно, и вся подготовка. Можно браться за саму пленку.

Тут есть одна небольшая тонкость – **пленку можно укладывать только на те покрытия, которые не проводят ток.** Это очень важно!

Укладку пленки советую проводить по максимальной длине комнаты – так можно существенно сэкономить на проводке. После того, как пленка размечена, отрезать ее следует в тех местах, где нет графитного слоя. Если же такой вариант не получается, то режьте там, где придется. Только не забудьте заизолировать место отреза графитовой пленкой по всей длине!



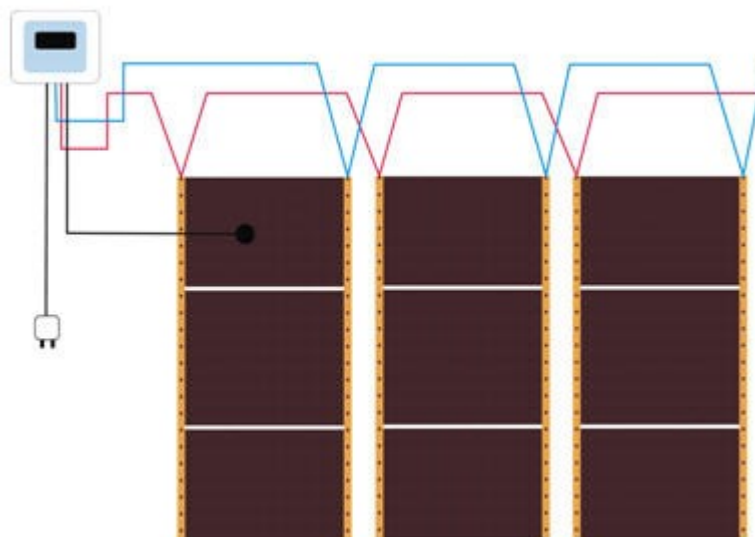
Выстелать пленку рекомендуется примерно на 60% помещения. При этом отступы от стен должны быть не меньше 10-ти сантиметров. Итак, раскладываем нарезанную пленку медными полосами вниз. Фиксируем наш «теплый пол» при помощи малярного скотча. Главное следите, чтобы пленка не легла «внахлест»!

Один из самых ответственных шагов – подключение инфракрасной пленки. Для установки терморегулятора лучше всего выбрать место к уже действующей проводке – вновь экономим на ее проведении. Далее закрепляем провода на медных зажимах. бжав пассатижами или специальным инструментом.

Установите медные зажимы на пленке, на медных жилах пленки и зажмите плоскогубцами или при помощи удара молотка, пробив при этом изоляционный материал. Проверьте надежность соединения, половинки зажима должны надежно контактировать между собой. Установите медные зажимы на пленке, и проверьте надежность соединения, половинки зажима должны надежно контактировать между собой.

Дальше устанавливаем пластиковые изоляторы на противоположные концы медных токопроводников. Для изоляции и герметизации стоит залить их герметиком. Пока герметик сохнет – устанавливаем терморегулятор. Подключаем проводку к терморегулятору и устанавливаем его на стене.





После выполнения всех работ, необходимо проверить работу пленки – все сегменты должны нагреться в течение минуты. Для верности не помешает тестером проверить соединения. И напоследок необходимо заземлить «теплый пол» фольгированным скотчем – приклейте его по всей длине полов и один из концов присоедините к проводу. На этом работа с электричеством заканчивается.

Ну а дальше – дело техники! Кладем сверху ламинат и полностью скрываем под ним теплую пленку. Глаза боятся – руки делают! Утром, когда начинал укладывать полы, думал, потрачу много времени, а обернулся еще до вечера! Дело оказалось хоть и не пустяковым, но и не запредельно сложным. Мужик с головой и руками с установкой легко справится. Желаю удачи!

Источник: <http://www.hand-made.ru/>



## Монтаж системы подогрева пола Siemens

Нагревательные элементы укладываются как можно ближе к поверхности пола. Под плиткой - в слое клея, под другими видами покрытий - в слое бетона или изоляционного материала.

Перед укладкой кабеля определитесь с тем, какую мощность в квадратном метре ( Ватт/ м<sup>2</sup>) Вы можете использовать в соответствии с Национальными Стандартами. Расстояние между параллелями при укладке кабеля вычисляется в соответствии с желаемой величиной мощности квадратного метра площади.

### Процесс монтажа

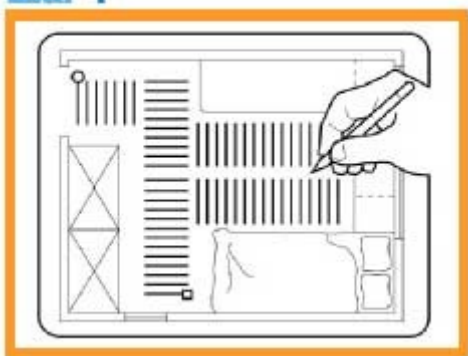
Основание пола тщательно очистить (см. информацию, прилагаемую производителем).

Основание пола тщательно изолировать для более эффективного нагрева и сохранения тепла.

Во время укладки проверить целостность нагревательного элемента и измерить его сопротивление. Минимальная температура во время укладки нагревательных элементов +5 С.

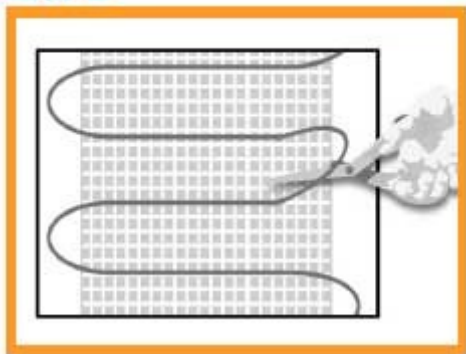
Не резать, не повредить нагревательный провод во время монтажа. Во время монтажа нагревательных элементов использовать обувь на резиновой подошве.

#### Шаг 1



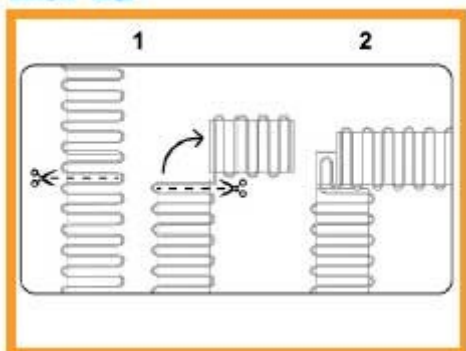
Начертить общий вид помещения и отметить предполагаемую площадь расположения нагревательных элементов.

### Шаг 2



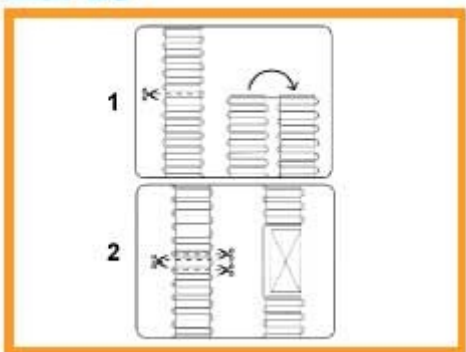
Если нагревательный элемент необходимо разрезать в соответствии с размерами помещения помните: резать можно только основу, к которой прикреплен греющий провод. В месте разреза основы изделие может быть повернуто и уложено в нужном направлении. Примеры укладки приведены на следующих эскизах.

### Шаг 2а



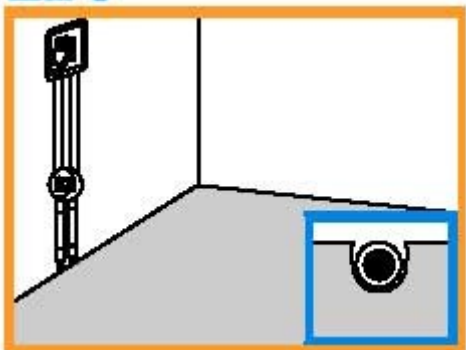
Способы выполнения: 1. Угол поворота не заполнен нагревательным элементом. 2. Нагревательный элемент уложен - угол поворота заполнен

### Шаг 2б



Способы выполнения: 1. Укладка нагревательного элемента вдоль стены. 2. Укладка нагревательного элемента вокруг препятствия.

### Шаг 3



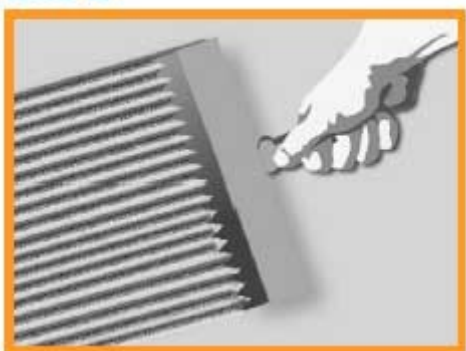
Отметить место укладки нагревательного элемента и температурного датчика, расположенного под поверхностью пола. Температурный датчик расположить между двумя нагревательными проводами на расстоянии минимум 50% ширины нагревательного элемента и 50см от точки присоединения нагревательного элемента к узловой коробке.

#### Шаг 4



Подготовить основание пола для укладки нагревательного элемента в соответствии с требованиями производителя.

#### Шаг 5



Нанести клей на подготовленное основание пола с помощью зубчатого шпателя (расстояние между зубьями 4-6мм).

#### Шаг 6



Разложить нагревательный элемент на планируемой площади.

#### Шаг 7



Использовать валик для вдавливания нагревательного элемента в слой клея.

### Шаг 8



Добавить слой клея для керамики, чтобы полностью покрыть нагревательный элемент и выровнять поверхность.

### Шаг 9



Покрыть поверхность пола керамикой, мрамором, паркетом и т.д.

## Правила монтажа и эксплуатации системы

Питающий кабель не должен прикасаться или пересекать нагревательный элемент.

Питающий кабель соединен с нагревательным элементом и укладывается под пол в соответствии с правилами укладки нагревательного элемента. При прокладке питающего кабеля используйте наиболее короткий путь к стене и узловой коробке. Нагревательные элементы системы подогрева пола запрещается укладывать под мебель или другие предметы, препятствующие распространению тепла. Воздушное пространство между нагревательным элементом и нижней поверхностью мебели должно быть не менее 10см.

В помещениях, где установлена система подогрева, не сверлить, не пилить, не работать инструментами, способными повредить нагревательный элемент под полом. В случае необходимости замены покрытия пола, демонтаж выполнить с большой осторожностью. Только убедившись, что нагревательный элемент не поврежден, можно покрывать пол новым слоем.

Если в системе контроля имеется датчик температуры, монтируемый под пол, он должен быть помещен в трубку. Трубка является защитой от влаги, которая может быть причиной повреждений.



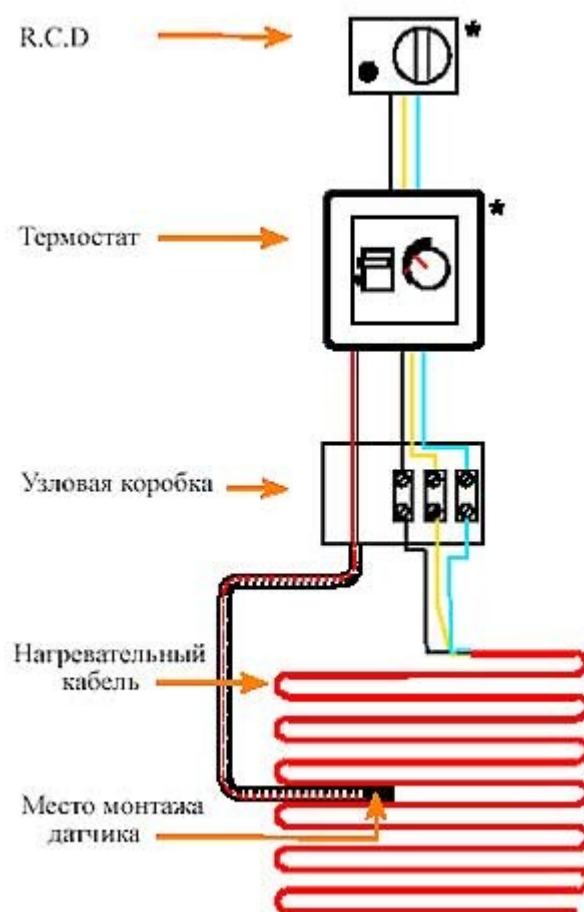
Проверить сопротивление нагревательного элемента и изоляции до и после монтажа.

Нагревательный элемент покрыть слоем клея для керамики или бетона. Это защищает изделия от механического воздействия и предотвращает контакт с ним, обеспечивая безопасность потребителя.

Защита системы подогрева осуществляется с помощью R.C.D. (реле утчки тока), постоянно подключенного к системе. Никогда не отключайте систему от R.C.D.

Когда монтаж закончен, результаты проверок (см. стр. 12) и этикетка(см.стр.15) вместе с чертежом укладки нагревательных элементов укрепить на внутренней стороне электрического шкафа для возможности обращения к ним в дальнейшем.

Только имеющему специальное удостоверение электрику разрешается производить подключение системы к электрической сети.



Проверка исправности нагревательного элемента производится при отключенных проводах питания (фаза и нейтраль)

Температурный датчик под пол монтируется в трубке.

Если больше чем один кабель присоединен к термостату, рекомендуется использовать узловую соединительную коробку.

Дальнейшие инструкции производителя для монтажа и контроля прилагаются к изделию.

Источник: <http://www.teppol.ru/>

## Монтаж теплого пола Devi

### *Подбор необходимой мощности*

Для бетонных полов применяются нагревательные кабели **deviflex™** мощностью не более 20 Вт/м. В таких помещениях, как жилая комната, гостиная, коридор, детская и кухня устанавливается мощность из расчета не менее 100 Вт/м<sup>2</sup>. В ванных комнатах и санузлах устанавливается мощность не менее 120 Вт/м<sup>2</sup>, поскольку там желательна достаточно высокая температура пола.

### *Установка системы*

Кабель рекомендуется укладывать на свободную площадь, т.е. на ту площадь, которая не занята стационарным оборудованием (холодильник, плита, кухонная стенка, стиральная машина, шкаф-купе и т.д.).

Расстояние между линиями кабеля при укладке определяется по формуле

$W_k \times 100 / W_{св} [см]$ , где :

$W_k$ -мощность на погонный метр кабеля;

$W_{св}$ -мощность на 1 м<sup>2</sup> обогреваемой площади.

Для вспомогательного отопления шаг между нитями кабеля составляет около 10 - 15 см, для полного отопления 7,5 - 10 см. Шаг укладки позволяет сохранять ту мощность на 1 м<sup>2</sup>, которую заложили на этапе проектирования.

Укладка теплоизоляции является обязательной в тех случаях, когда внизу находятся холодные помещения или существуют локальные зоны

охлаждения(не отапливаемый подвал, грунт и т.п.). Уложенный теплоизоляционный материал позволяет снизить установленную мощность и уменьшить энергозатраты. В качестве теплоизоляции рекомендуется применять сертифицированные материалы, имеющие достаточную механическую прочность: пробковый агломерат, экструдированный пенополистирол, керамзитную засыпку. Толщина теплоизоляции рассчитывается исходя из конкретных условий. Во избежание перегрева нагревательного кабеля, между ним и теплоизоляцией рекомендуется делать предварительную стяжку(минимальной толщины) или, чтобы избежать двухступенчатой заливки, укладывать кабель на сетку( с ячейкой около 2 см, диаметром около 1 мм и с зазором 1-1,5 см от теплоизоляции). В этом случае стяжка получается монолитной, с армирующим каркасом.

К терморегулятору подключается датчик температуры пола, который также как и кабель закладывают в стяжку. Датчик устанавливают в гофрированную трубку диаметром 16 мм, чтобы при ремонте его без труда можно было заменить. Регулировка нагрева осуществляется по температуре пола.

Монтажная лента devifast укладывается с шагом 50 - 70 см. Расход ленты в среднем составляет 1,2-1,5 м. на 1 м<sup>2</sup> площади. Крепить ленту можно любыми способами - дюбелями, гвоздями, клеем и т.п.

Цементная стяжка или иная заливка, в которую закладывается нагревательный кабель, должна быть без острых камней и иметь такую консистенцию, чтобы кабель был полностью залит, и вокруг него не образовывались воздушные карманы. Толщина бетонной стяжки над кабелем должна быть не менее 3 см для равномерного распределения тепла по поверхности. Оптимальная для кабеля DTIP-18 высота стяжки 3 - 5 см. Но если нет возможности поднять пол, то DEVI предлагает кабель DTIP-10 для тонких стяжек (1,5 - 2 см) или **devimat**<sup>™</sup> под плитку.

Гидроизоляцию, если необходимо, нужно укладывать ниже кабеля, так как кабель не боится воды, но, так же как и в случае с теплоизоляцией, необходимо предусмотреть сетку или стяжку поверх гидроизоляционного слоя. Нагревательный кабель можно включать только после естественного затвердевания стяжки (для бетона это около 30 дней, для мастики 7 дней)

Система обладает достаточно большой инерционностью. Поэтому после первого включения, нагрев и выход системы в рабочий режим занимает по времени от 15 минут до 24 часов. Затем система начинает работать в автоматическом режиме. Нет необходимости постоянно включать и выключать обогрев. Напротив, после отключения и нового включения системе необходимо время, чтобы вновь выйти на заданный режим.

## ***Покрyтия пола***

На бетонном полу с вмонтированной кабельной обогревательной системой можно применять практически любые виды покрытий. Не рекомендуется укладывать на такой пол толстые ковры и ковры с резиновой основой, так как они будут играть роль теплоизолятора. При укладке деревянного пола на бетонное основание необходимо следовать инструкциям предприятия-изготовителя о максимально допустимой температуре и соблюдать режим влажности (около 5 - 7%). Допустимые толщины для паркетной доски - 15 мм., для половой доски - 20 мм.

## ***Управление температурой***

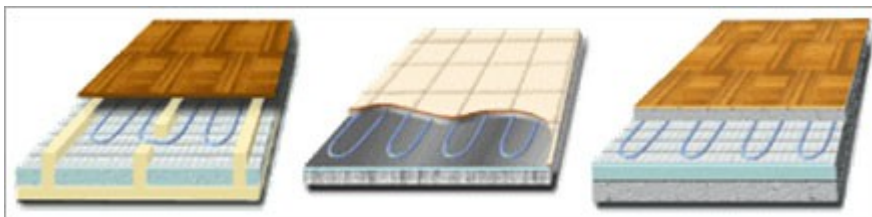
Кабельные обогревательные системы **deviheat™** управляются специально разработанными для этой цели электронными терморегуляторами **devireg™**. Имеется широкий диапазон моделей для различных способов применения и установки, типа отопления, внешних условий и т.д. Терморегуляторы оснащены различными типами датчиков температуры.

Датчик температуры пола на проводе применяется как при полном, так и при вспомогательном отоплении. Встроенный датчик температуры воздуха используется при полном отоплении. Однако в ванных комнатах и других помещениях, где необходима несколько повышенная температура пола, применяется датчик температуры пола. Комбинация обоих датчиков применяется для деревянных полов и других типов, где необходимо установить ограничение температуры пола при общем управлении системы по температуре воздуха. Терморегулятор со встроенным датчиком температуры воздуха помещается вне зоны воздействия прямых солнечных лучей, сквозняка и т.п. и в месте, исключающем попадание внутрь влаги.

Источник: <http://www.teppol.ru/>



## Монтаж теплого пола Nexans



Существует мнение, с точки зрения потребителя, что единственным недостатком «теплого пола» является сложность установки. Это ошибочное мнение особенно по отношению к системе Nexans. «Теплый пол», как конструктор, который состоит из отдельных готовых элементов. Все эти элементы необходимо собрать в определенной последовательности. Мы Вам расскажем об основных особенностях, которые необходимо учесть.

### Действие первое: Схема укладки.

Укладывать «теплый пол» лучше не в готовой к новоселью квартире, а еще на этапе его ремонта, в момент заливки стяжки на черновой пол.

*Если Вы устраиваете «теплый пол» на старой поверхности (плитка или деревянные полы), то лучше обратиться к нам за консультацией, процесс может иметь небольшие изменения.*

В начале необходимо определить схему раскладки нагревательного кабеля, место подключения нагревательного кабеля и термостата, место расположения датчика.



Устанавливать «теплый пол» необходимо на площади не занятой сантехническими приборами и мебелью (нет необходимости обогревать поверхность, которая будет заставлена мебелью). Это позволит вам сэкономить на электроэнергии, на монтаже и продлит срок службы «теплого пола».

### Действие второе: Теплоизоляция.

Если в помещении изначально ровный пол, на него можно сразу укладывать теплоизоляционный материал. Его обязательно нужно использовать в тех случаях, когда квартира расположена на первом этаже или нижнее помещение не отапливается. Без теплоизоляции от кабеля уходит вниз до 30% тепла, а вверх до 70%. По расчетам специалистов, специальные материалы позволяют существенно изменить это соотношение.





### **Действие третье:** Закрепление кабеля.

Для закрепления нагревательного кабеля, как правило, применяется монтажная лента или металлическая сетка. Монтажная лента имеет специальные крепежные элементы, при помощи которых крепится кабель. Между теплоизоляцией и монтажной лентой рекомендуется укладывать алюминиевую фольгу, которая равномерно распределяет тепло и служит отражающей поверхностью для теплового потока.

К сетке кабель крепится пластиковыми хомутами. Кроме того, сетка является дополнительным армирующим элементом для цементно-песчаной стяжки и исключает «проваливание» нагревательного кабеля в теплоизоляцию.



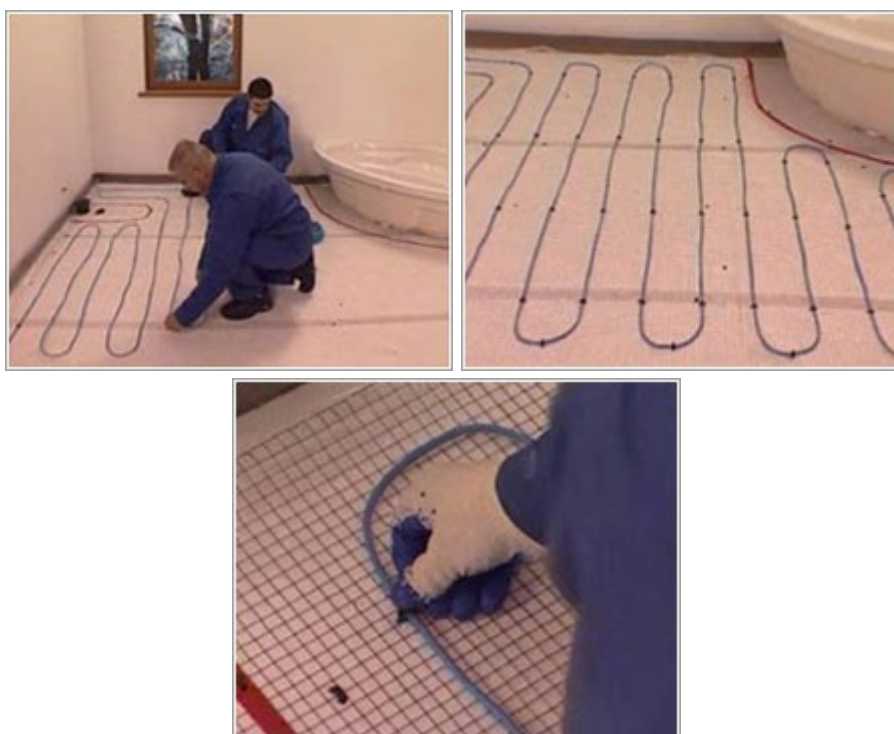
### **Действие четвертое:** Разметка.

Отметьте зоны обогрева и зоны расположения сантехнических приборов и расположения мебели, согласно схемы раскладки, которую вы определили ранее. Это позволит Вам правильно и равномерно уложить комплект кабеля, который Вы выбрали. Вы также избежите механического повреждения кабеля во время монтажа сантехнических приборов.



**Действие пятое:** Монтаж кабеля.

Укладывают нагревательный кабель с заданным шагом (исходя из расчетной мощности «теплого пола» на 1 м<sup>2</sup>), закрепляя его к сетке или монтажной ленте. Перед укладкой кабеля необходимо проверить его сопротивление. Кабель производства Nexans имеет свойство запоминания формы, что значительно упрощает монтаж.

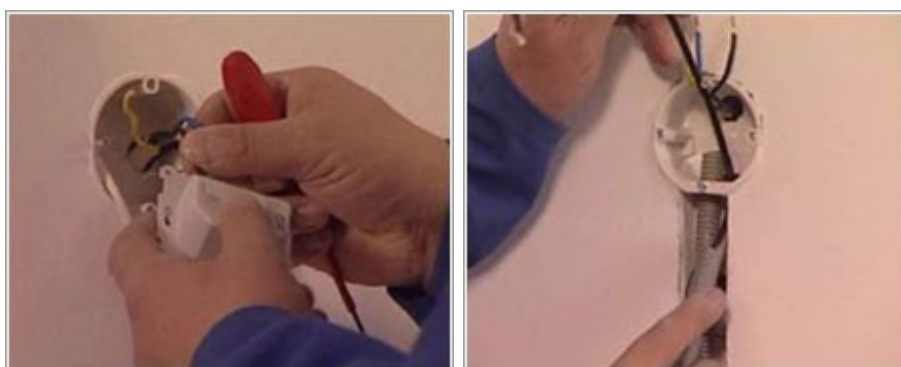


Следите за тем чтобы «SPLICE» - место соединения нагревательного кабеля и силового, находилась в зоне заливки цементной стяжки на расстоянии 20-30 см от стены и не далеко от места подключения кабеля к термостату. Место соединения нагревательного кабеля и силового желательно не сгибать, а оставить прямым.



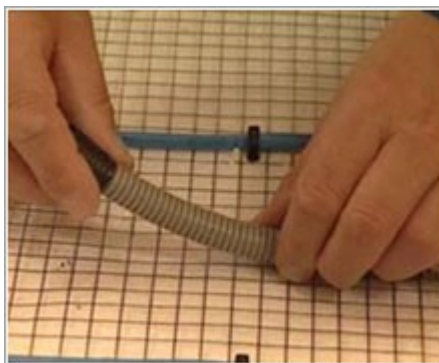
**Действие шестое:** Установка терморегулятора.

Терморегулятор устанавливается в стене на высоте 80-100 см от поверхности пола. Перед подключением термостата необходимо прочесть инструкцию и подключить термостат согласно схеме.



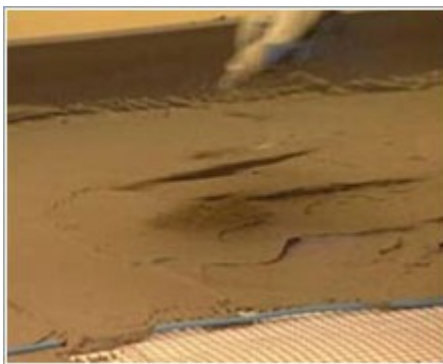
Если Вы применяете терморегулятор с датчиком пола, то придерживайтесь следующего:

- датчик пола необходимо размещать в гофрированной трубке, это необходимо для того, чтобы в случае выхода датчик можно было бы заменить;
- датчик размещается на равном расстоянии между двумя витками нагревательного кабеля и как можно ближе к поверхности пола;
- следите, чтобы при последующей заливке цементным раствором трубка с датчиком не опустилась ниже установленного уровня.



### Действие седьмое: Заливка цементно-песчаным раствором.

Перед заливкой стяжки необходимо проверить сопротивление смонтированного кабеля, убедиться, что муфта «SPLICE» находилась в зоне заливки цементно-песчаной стяжки. Вся конструкция заливается цементной стяжкой. Обычно ее толщина при укладке на бетонные основания составляет 3-5 см. Разравнивание раствора производить необходимо вдоль кабеля. Следить за тем, чтобы во время заливки не образовывались воздушные пустоты. Эти пустоты затрудняют передачу тепла и могут вызвать локальный перегрев кабеля и как следствие снижение срока эксплуатации и выход из строя.



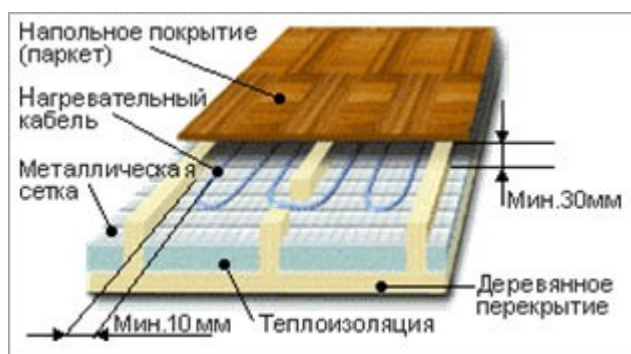
После заливки необходимо проверить сопротивление нагревательного кабеля. После того как раствор застынет можно укладывать покрытие для пола. Покрытием пола может служить кафельная или каменная плитка, линолеум или ламинат. Ламинированный паркет не следует нагревать выше 26оС (более точные рекомендации надо смотреть в характеристике деревянного покрытия.).



При паркетном покрытии существуют ограничения по мощности «теплого пола»: для паркета она не должна превышать 80-100 Вт/м<sup>2</sup>. Кроме того, паркет необходимо хорошо высушить (до 4-6% влажности). Нагревательный кабель можно включать только после окончательного затвердевания стяжки (через 20-30 дней – для бетона, через 7 дней – для мастики). В противном случае возможно образование трещин в стяжке и даже напольном покрытии. Вы ознакомились с тем как рассчитывать и укладывать систему «теплый пол». Судя по нашему многолетнему опыту, даже после самой подробной

инструкции возникает много вопросов. Наши специалисты всегда готовы дать Вам квалифицированную консультацию.

### Особенности монтажа обогрева деревянных полов



При установке теплого пола для обогрева деревянных полов обычно используют нагревательный кабель удельной мощностью не более 17 Вт/м при максимальной удельной мощности до 100 Вт/м<sup>2</sup>. Чтобы избежать повреждения пола и растрескивания деревянного настила, необходимо учитывать следующие меры предосторожности:

- удельная мощность системы обогрева деревянного пола не должна превышать 100 Вт/м<sup>2</sup>,
- толщина деревянного покрытия теплого пола не должна превышать: - 22 мм для мягких пород древесины (сосна, лиственница и т.п.) - 24 мм для твёрдых пород древесины (дуб, бук и т.п.),
- нагревательный кабель должен быть равномерно уложен по всей площади обогреваемой поверхности деревянного пола,
- все материалы должны быть защищены от попадания влаги во время монтажа и установки напольного покрытия,
- в системах отопления помещений с деревянными полами должен использоваться электронный термостат с датчиком температуры воздуха и датчиком температуры пола, ограничивающим максимальную температуру воздушной подушки под напольным деревянным покрытием до +40° С,
- если возможно, доски настила должны несколько дней пролежать на нагреваемом полу и только потом закреплены,
- не рекомендуется укладывать на обогреваемый паркет ковры значительной толщины, закрывающие всю площадь помещения.

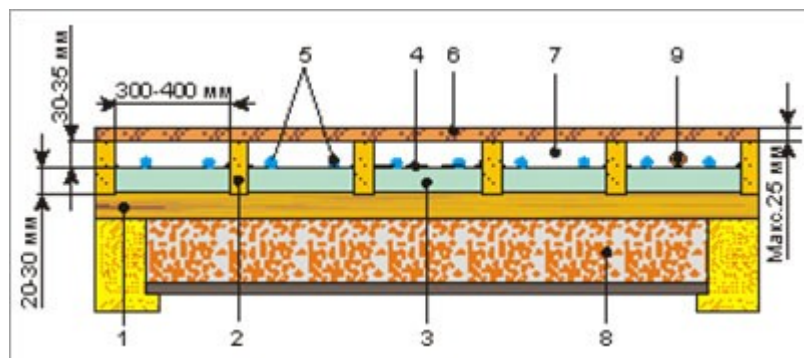
### Монтаж.

Если у вас перекрытия с дерева, то, как правило, оно не рассчитано на вес бетонной стяжки, поэтому также необходимо применять конструкцию



теплого пола показанную на рисунке слева. Нагревательный кабель укладывается в воздушную подушку под напольным покрытием.

На черновом полу (1) на расстоянии 300 – 400 мм друг от друга устанавливаются опорные бруски (2) толщиной 30 – 40 мм. Между опорными брусками укладывают теплоизолятор (3), таким образом, чтобы образовалась воздушная подушка (7) высотой, по меньшей мере, 30 мм (см. рисунок). Поверх теплоизоляции укладывают ламинированную фольгу или оцинкованную сетку (4) с заходом на опорные бруски на 10 – 15 мм.



Нагревательный кабель (5) монтируется с помощью монтажной ленты, закреплённой на опорных брусках или хомутами к сетке. Нагревательный кабель в деревянных полах должен быть уложен параллельно доскам.

Расстояние между нагревательным кабелем и опорными досками должно составлять не менее 10 мм. В местах перехода кабеля через брусок в нём делают пропилы шириной 30 мм до теплоизоляции. В этом месте на брусок под нагревательный кабель укладывается металлическая фольга. На опорные бруски монтируется чистовой пол (6). Хорошие результаты получаются при использовании щитового паркета, шпунтованной половой доски из твёрдых пород дерева, многослойной фанеры с последующей установкой ламината и т.п. Для дерева мягких пород, его толщина должна быть менее 22 мм, для дерева твёрдых пород – менее 24 мм.

Независимо от назначения системы обогрева деревянного пола, её удельная установочная мощность не должна превышать 100 Вт/м<sup>2</sup>, а удельная мощность нагревательного кабеля – 17 Вт/м. По углам помещения в чистовом полу необходимо, в зависимости от площади пола, изготовить вентиляционные отверстия соответствующего сечения (на каждые 10 м<sup>2</sup> пола – 70 см<sup>2</sup> отверстий). Применение межэтажной теплоизоляции (8) существенно увеличивает КПД системы отопления деревянного дома, величина которого достигает в этом случае 95 – 98%.

## Приборы управления для систем электрообогрева деревянного пола

При устройстве системы "теплый пол" для обогрева деревянного пола, неизменным условием является контроль температуры в воздушной подушке (7). Для управления системой обогрева деревянного пола применяются специальные электронные термостаты, которые наряду с датчиком температуры воздуха, должны иметь ограничительный датчик температуры пола (9) и ограничивать температуру воздушной подушки на уровне не более +40°C (например, термостаты OTD-1999H и OCD2-1999H1, OJ Electronics).

Источник: <http://rozumdim.com.ua/>



## Установка теплого пола Теплофф из рулона

### Установка теплого пола

Эта статья для тех, кто монтирует теплый пол Теплофф из рулона.

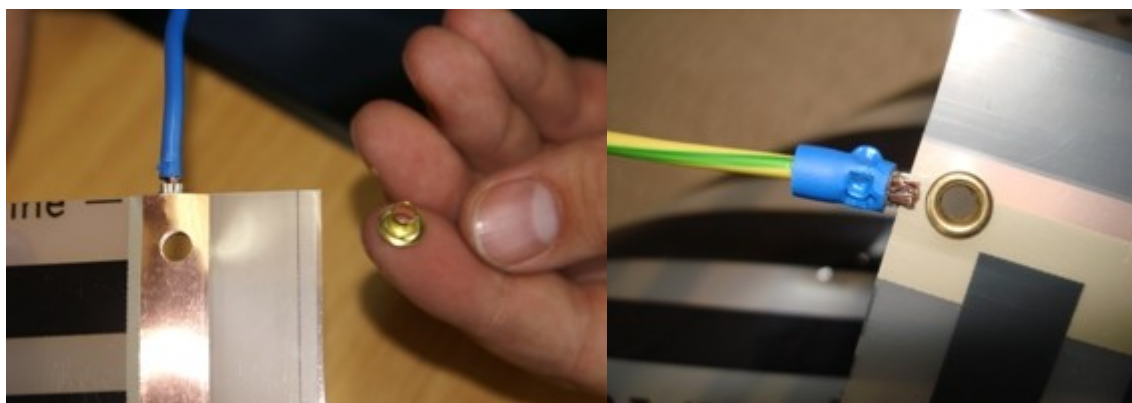
Установка пленочного теплого пола Теплофф не требует специальных знаний и вполне доступна каждому. Воспользовавшись инструкцией по установке теплого пола, Вы сами сможете быстро и легко его установить.

Самое главное - определите, где будет монтироваться теплый пол. Мы рекомендуем укладывать теплопленку только на ту площадь пола, которая не занята мебелью и тяжелой бытовой техникой. Излишний нагрев пленки под мебелью в закрытых для вентиляции пола зонах может привести к выходу из строя нагревательной пленки, возможно, мебели.

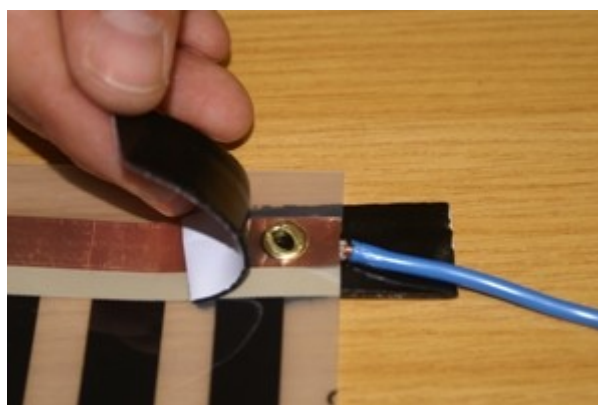
Прежде всего на сухую чистую поверхность пола настиляется **Теплоизоляция Полифом**. Листы изоляции скрепляются скотчем. После этого можно укладывать теплопленку.



Пленку можно разрезать на полосы нужного размера по линии отреза. По другим линиям пленку резать запрещается. На медные края термопленки крепятся контактные зажимы.



После этого необходимо изолировать линии отреза медной полосы изолирующим скотчем.

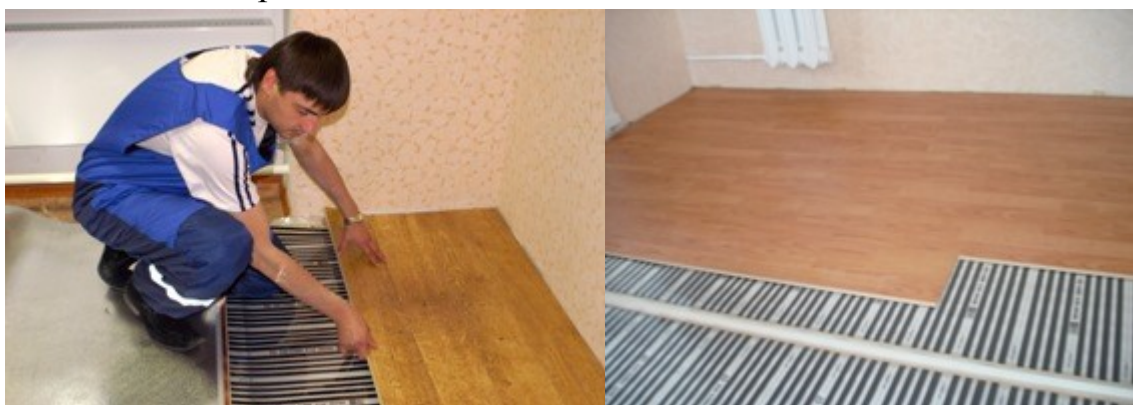


Лицевой стороной термопленки является та, где длиннее полосы карбонового полупроводника, то есть медный проводник должен оказаться снизу. Термопленка разматывается на чистой, сухой и ровной поверхности. Укладывать ее желательно по всей длине помещения: в этом случае будет больше цельных полос и меньше точек подключения монтажных проводов.

*Терморегуляторы* мы рекомендуем устанавливать рядом с имеющейся электропроводкой. Он монтируется на стене, в удобном для пользователя месте (обычно рядом с розеткой).



После включения системы нужно проверить нагрев каждой полосы теплоплёнки, места подключения монтажных проводов, изоляцию по линии отреза. После успешного подключения можно укладывать напольное покрытие.



После того, как Вы уложили напольное покрытие, можете включать тёплый пол и получать удовольствие от того, что в Вашей квартире стало тепло, уютно и комфортно!!!

Источник: <http://teplofilm.ru/>



## Монтаж пленочного теплого пола Caleo

Подробное описание монтажа пленочных инфракрасных полов CALEO.

### *Монтаж теплого пола*

#### Монтаж готового комплекта теплого пола

#### 1. Первый этап - подготовка необходимых материалов

Для того чтобы смонтировать пленочный теплый пол Caleo Вам понадобятся:

##### 1.1. Готовый комплект теплого пола Caleo:



- комплект Caleo с подводкой,
- терморегулятор;
- термодатчик;
- электрическая проводка;
- изоляция

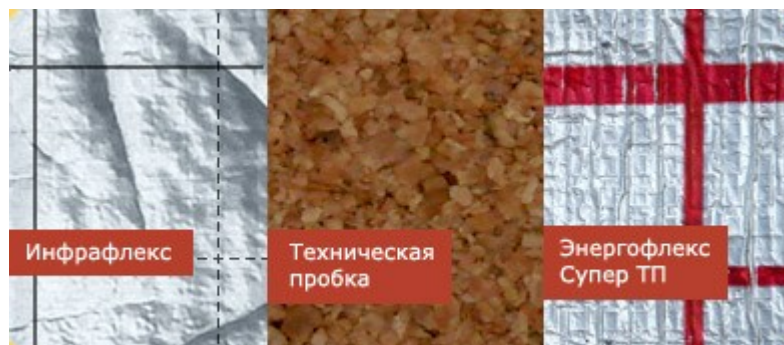
##### 1.2. Материалы для монтажа теплого пола

- теплоотражающее покрытие.

При укладке пленочных теплых полов Caleo обязательно применение теплоотражающего покрытия .

Если в дальнейшем вы собираетесь укладывать на пол мягкие покрытия, например линолеум, ковролин и их аналоги, мы рекомендуем использовать теплоотражающее покрытие с мягкой прослойкой, например Инфрафлекс или Энергофлекс Супер ТП.

**Инфраклекс** — теплоотражающий материал созданный на основе полиэтилена и полиэстра. С одной стороны Инфраклекс покрыт металлизированным лавсаном, на который нанесен печатный рисунок. Этот тонкий, гибкий, легкий, экологически чистый материал, является продуктом, который останавливает тепло на всех трёх путях его распространения: теплопроводность, конвекция и, что самое важное в данном случае — излучение.



Если вы планируете использовать в качестве финишного покрытия керамическую плитку, керамогранит, паркет или другие твердые материалы, лучше использовать твердое теплоотражающее покрытие, к таким относятся рулонная пробка или [Инфраклекс толщиной 3 мм](#).

- фольгированный скотч
- малярный скотч
- плиточный клей
- монтажная сетка

Если в качестве финишного покрытия будет использована керамическая плитка, керамогранит или другой подобный материал, на термопленку следует уложить монтажную сетку из стекловолокна с ячейками от 5 до 20 мм для защиты пленочного теплого пола Caleo.

Для других типов покрытия монтажная сетка не требуется.

**2. Второй этап - Измерение площади и определение конфигурации поверхности, на которую Вы будете укладывать термопленку.**



термопленку лучше укладывать только там, где не планируется установка мебели и бытовой техники. Не нужно покрывать пленкой все 100% поверхности пола помещения, достаточно 75 — 80% от общей площади.

### **3. Укладываем теплоотражающее покрытие**



Теплоотражающее покрытие нужно укладывать на подготовленную поверхность пола, которая будет закрыта термопленкой. Затем части теплоотражающего покрытия нужно скрепить фольгированным скотчем.

Теперь, прямо на теплоотражающее покрытие можно укладывать термопленку.

**4.** Разложите листы пленочного теплого пола Caleo на теплоотражающий материал.



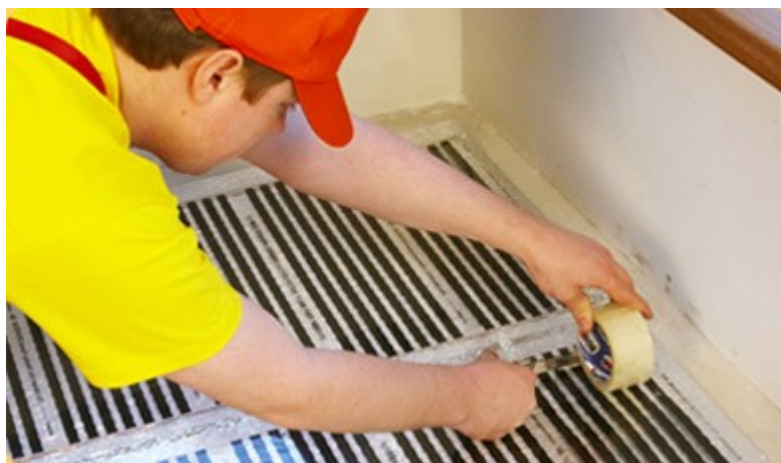
Для того, чтобы вам было удобно раскладывать термопленку по вашему полу, ее можно разрезать на полосы нужного Вам размера. Линия отреза обозначена на термопленке (cut space) и расположена через каждые 17,4 см. **Нельзя резать пленку не по этой полосе!**

Установите на полосу контактные зажимы. Контактный зажим нужно устанавливать на медную полосу (гладкая сторона зажима должна находиться внутри пленочного теплого пола Caleo, вторая сторона — снаружи на медной полосе). Закрепите контактный зажим. Убедитесь, что контакт зажат плотно и нет искрения. После этого нужно изолировать линии отреза медной полосы, которые находятся в конце пленочного теплого пола Caleo, для этого используют битумную изоляцию из комплекта теплого пола Caleo.

В качестве примера, на термопленке в начале полосы уже установлены контактные зажимы и в конце полосы установлена изоляция.

В случае, если ваш комплект теплого пола Caleo с уже имеет установленные наконечники, разложите отрезки пленочного теплого пола Caleo на полу. Та сторона, где полосы карбонового полупроводника длиннее, является лицевой, то есть медный проводник должен оказаться снизу.

Термопленку нужно раскладывать только на чистом, сухом и плоском месте. Монтировать термопленку лучше всего по длине помещения, в этом случае у вас получится больше цельных полос и будет меньше точек подключения монтажных проводов. Полосы пленочного теплого пола Caleo необходимо прикрепить к теплоотражающему покрытию малярным скотчем, чтобы исключить сдвиг ее в процессе дальнейшей укладки напольного покрытия.

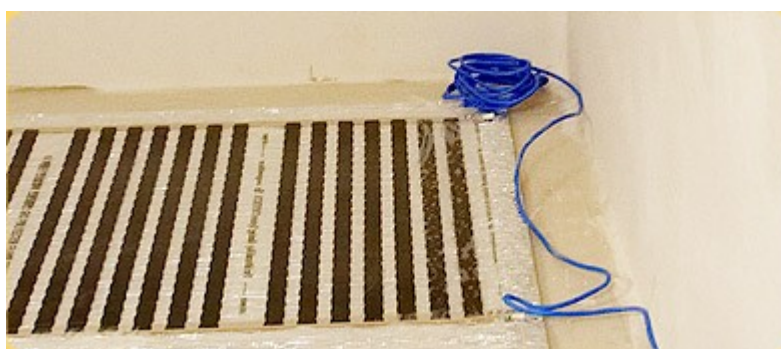


## 5. Монтируем терморегулятор



Терморегулятор удобнее устанавливать вблизи имеющейся электропроводки, если вы не собираетесь прокладывать специальную линию для подключения системы. Терморегулятор монтируется на стене, в наиболее удобном для вас месте, таким образом, чтобы не помешать в последствии расстановке мебели, монтажу кухни и установке бытовой техники. Терморегулятор может быть смонтирован как стационарно, подобно электрической розетке, так и свободно - будучи подключенным к уже имеющейся розетке с помощью шнура.

## 6. Укладываем монтажные провода.





Подключение термоплёнки к электросети лучше производить параллельно, то есть все монтажные провода должны подсоединяться по одной стороне комнаты. В комплекте имеются провода двух цветов. Один цвет провода следует подсоединять только к одному наконечнику каждой полосы пленочного теплого пола Caleo. Провода должны быть расположены так, чтобы основные проходили под плинтусом. Можно сделать соединительный кабель скрытым, тогда Вы должны предварительно проштробить канал в стене, а можно и использовать декоративный монтажный короб.

## 7. Соединяем термопленку с проводом

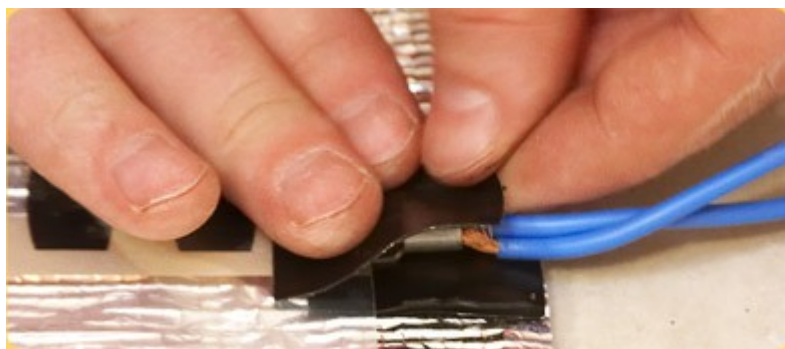


Нужно снять изоляцию в местах подсоединения пленочного теплого пола Caleo к наконечнику. Подведите оголенный провод к наконечнику и зажмите его с помощью пассатижей или молотка.

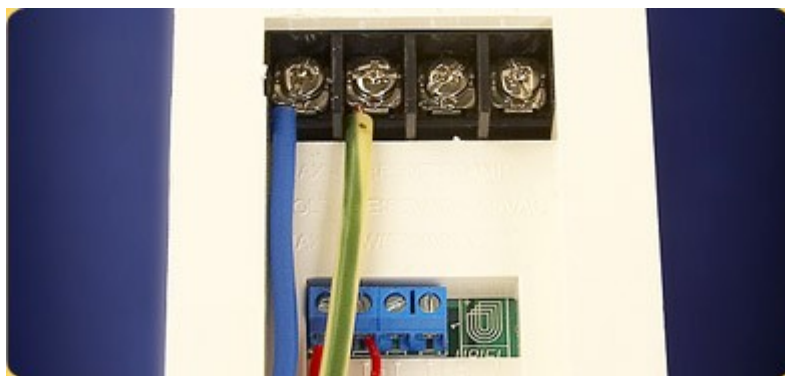
## 8. Необходимо изолировать места подключения



В комплект каждого отрезка пленочного теплого пола Caleo входит 4 части изоляции. Для каждого соединения нужно использовать 2 части. Одна часть закрепляется с наружной стороны, другая закрывает внутреннюю сторону пленочного теплого пола Caleo и наконечника с проводом. Таким образом достигается полная электро и гидроизоляция соединения.



## 9. Подключаем соединительные провода к терморегулятору

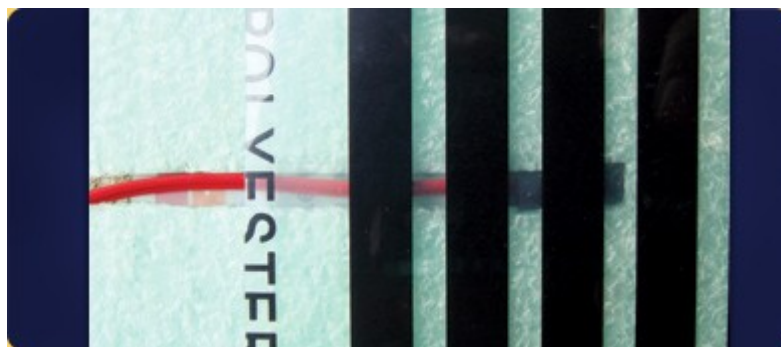


Правильная схема такого подключения имеется на всех терморегуляторах.

## 10. Устанавливаем термо датчик и подключаем его к терморегулятору



Датчик пола нужно устанавливать под термопленку неподалеку от терморегулятора и закреплять на черной полосе пленки скотчем. Для выравнивания пола под финишное покрытие, сделайте канавку (углубление) в теплоотражающем покрытии.



### **11. Теперь можно подключить терморегулятор к электрической сети**

Подключение терморегулятора к электросети должно быть выполнено квалифицированным электромонтажником. При этом нужно обязательно учесть дополнительные электрические устройства, которые могут быть подключены к той же сети. Для системы, мощностью 2 кВт и более лучше всего провести отдельную линию электропитания.

### **12. Перед укладкой финишного покрытия нужно протестировать работу пленочного теплого пола Caleo**

Для такого теста нужно включить теплый пол и установить нужную температуру. Проследите за нагревом каждой полосы пленочного теплого пола Caleo. Проверьте специальным пробником места подключения монтажных проводов, а также изоляции по линии отреза.

### **13. Теперь можно уложить финишное покрытие**



Декоративные покрытия, не требующие дополнительной стяжки, можно укладывать прямо на пленочный теплый пол Caleo.



При укладке плитки и других подобных материалов, для того чтобы произошла сцепка между первичной стяжкой и раствором под плиткой рекомендуется постелить на пленочный теплый пол Caleo монтажную сетку из стекловолокна с ячейками от 5 до 20 мм. Сетка укладывается поверх пленочного теплого пола Caleo, точно крепится к первичной стяжке и придает целостность цементно-клеевой поверхности под плиткой.

#### 14. Включите ваш теплый пол

##### **ВНИМАНИЕ**

1. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применение **АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ** и другого материала на ее основе в качестве теплоотражающего материала. **ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО МАТЕРИАЛЫ, РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ПОСТАВЩИКОМ.**

2. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применение монтажной **МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СЕТКИ** при укладке керамической плитки. **ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО НЕМЕТАЛЛИЧЕСКУЮ СЕТКУ.**

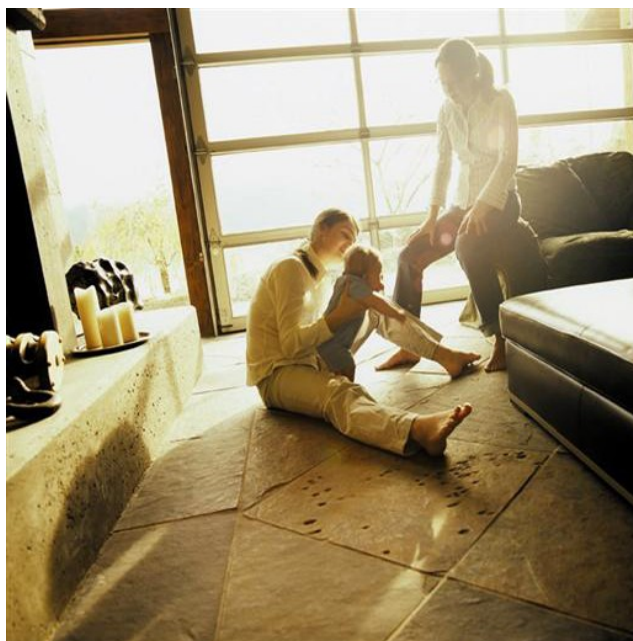
3. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применение контактных зажимов и наконечников других изготовителей.



**4. ЗАПРЕЩАЕТСЯ** включать теплый пол, не проведя изоляцию контактов и линий отреза.

**5. Перед укладкой финишного покрытия пола ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРОТЕСТИРУЙТЕ (включите) систему обогрева.**

Источник: <http://www.mirtp.ru/>



### **Монтаж теплого пола под керамическую плитку**

Традиционно в России системы теплого пола укладываются под керамическую плитку и керамогранит. Эти материалы являются эффективными поглотителями тепла, поэтому субъективно ощущаются холодными.

Вопрос о технологии укладки термической пленки под плитку является одним из наиболее актуальных. Наиболее тонким моментом является сцепление плитки с поверхностью термической пленки. Мы и наши дилеры накопили значительный опыт по укладке инфракрасных карбоновых систем под плитку. Точное соблюдение рекомендаций поможет Вам избежать трудностей в этом процессе.

Для начала, определитесь, будете ли Вы устраивать стяжку (как правило, это требуется при ремонте новых помещений), или хотите уложить плитку на старую основу, минимально теряя высоту Вашего помещения.



В первом случае, мы рекомендуем использовать систему UNIMAT (подробнее о ней можно узнать на сайте [www.caleo-pro.ru](http://www.caleo-pro.ru)). Такая система обеспечит высокотехнологичный, экономичный (45-50% по сравнению с традиционными системами), комфортный или основной обогрев Вашего помещения. Серьезным преимуществом системы UNIMAT является его саморегулирующие свойства, что означает, что Вы можете в перспективе как угодно передвигать мебель и крупную бытовую технику, не опасаясь «запираания» и перегорания кабеля (это слабое место всех резистивных кабелей вне зависимости от страны производства). Стоит такая система несколько дороже резистивных кабелей и термопленки (около 20%), но удовольствие от пользования, экономичная эксплуатация и длительный срок работы (свыше 50 лет), эти расходы окупят. Рекомендуемая толщина стяжки для системы UNIMAT составляет 2-3 см в зависимости от его модификации (стандарт или эконом), и местных условий.

Если же Вы делаете косметический ремонт, устанавливая систему «теплого пола» на старую стяжку, мы рекомендуем использовать пленочный теплый пол CALEO, при соблюдении несложных правил по укладке.

Укладывая плитку и керамогранит на цементно-клеевой раствор мы рекомендуем с использованием стекломагнезитового листа: **СМЛ-Премиум** или **ГВЛ KNAUF**.

При данной технологии, используется СМЛ-Премиум (стекломагнезитовый лист или стекломагнезитовый лист) толщиной 3-6 мм и ГВЛ KNAUF толщиной 6мм (огне- и водостойкий).

Наиболее удобным, как показывает практика использования теплого пола, является СМЛ-Премиум толщиной 3мм и плотностью 1260 кг/м<sup>3</sup>. Лист достаточно гибкий, не трескается при креплении. Габаритные размеры листа 2400x1200x3 мм. Легко разрезается ножом.

#### **При монтаже под плитку или керамогранит:**

- Уложите защитный материал (СМЛ-Премиум (толщиной 3-6 мм) или влагостойкий ГВЛ) поверх полиэтиленовой пленки
- Разметьте на защитном материале места для крепления его к первичной стяжке
- Аккуратно, не нарушая целостность нагревательных полос и медной шины термопленки, прикрепите защитный материал к первичной стяжке, например с помощью дюбель-гвоздей. Швы листов обработайте влагостойким силиконом
- Нанесите грунтовку на поверхность защитного материала

- Укладывая плитку, применяйте только специальный клей для теплых полов
- Не забудьте оставить термошов (зазор) между стеной и плиткой
- Запрещается применение монтажной металлической сетки при укладке керамической плитки
- Общее расстояние от термопленки до верхней границы напольного покрытия не должно превышать 3 см
- Включайте теплый пол только после полного высыхания плиточного клея, но не ранее 28 дней после укладки.

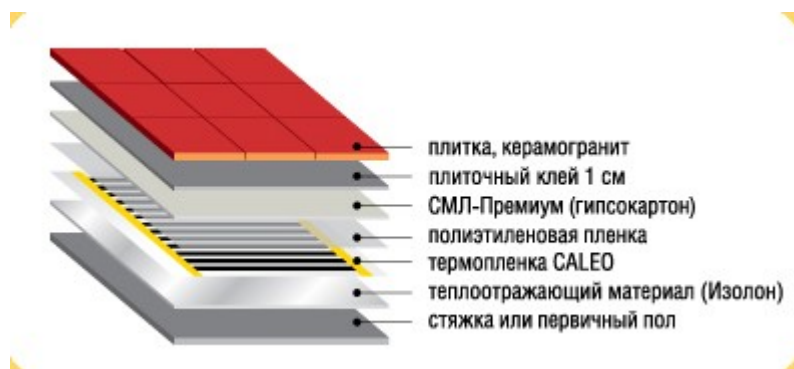


Схема монтажа теплого пола CALEO под плитку/керамогранит.

Источник: <http://www.caleo.ru/>



# Монтаж теплого пола Sun-Power

## Пошаговая инструкция по монтажу теплого пола

### 1. Определите площадь поверхности, на которую будет производиться установка теплого пола.

Не требуется обязательно покрывать пленкой все 100% поверхности пола. По рекомендации производителя укладывается 75—80% от общей площади, причем, отступая по периметру помещения, с расчетом на мебель (кухонный гарнитур, стиральная машина, плита, холодильник, диван, шкаф и т. д.).



### 2. Теплоизоляция теплого пола.

Необходимым условием для укладки пленки под любое покрытие является применение теплоизоляции - утеплителя с отражающим эффектом, лучше всего подойдет—полифом (ВОРР/АL/РЕ). Полифом является экологически чистым материалом, останавливающим тепло на всех трех путях его распространения: теплопроводность, конвекция и, что самое важное в данном случае — излучение, поэтому чаще всего используется при теплоизоляции теплых полов.

Полифом укладывается на поверхность, которую требуется закрыть пленкой и скрепляется фольгированным скотчем. После того, как поверхность подготовлена, прямо на полифом можно укладывать пленку.



### **3. Уложите термопленку поверх теплоизоляции.**

Укладывать пленку желательно по длине помещения, в этом случае будет больше цельных полос и меньше точек подключения монтажных проводов. Места подключения проводов стараться выводить под плинтус или к самому краю покрытия, а саму пленку закрепите малярным скотчем к полифому, чтобы исключить ее сдвиг в процессе дальнейшей укладки напольного покрытия.

При монтаже теплого пола нельзя допускать наложения пленки друг на друга.



### **4. Подключение терморегулятора.**

Один из самых важных этапов в монтаже теплых полов. Установка регулятора: рекомендуется монтировать регулятор вблизи имеющейся электропроводки, если не требуется монтаж специальной проводки для подключения системы теплых полов. Он размещается на стене, в наиболее удобном для пользователя месте (рядом с розетками), так, чтобы не мешать дальнейшей расстановке мебели, монтажу кухни и установке

бытовой техники. Регулятор теплого пола при монтаже можно устанавливать стационарно, как электрическую розетку для скрытой проводки или подключать в уже имеющуюся розетку с помощью шнура. Провода питания и провод датчика теплого пола, идущие от терморегулятора непосредственно на пленку, можно скрыть в стене или закрыть декоративным коробом для электропроводки. При укладке пленки под плитку, провод датчика теплых полов должен находиться на поверхности вторичной стяжки, непосредственно под плиткой.



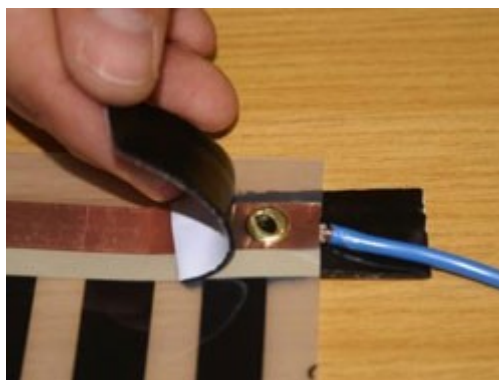
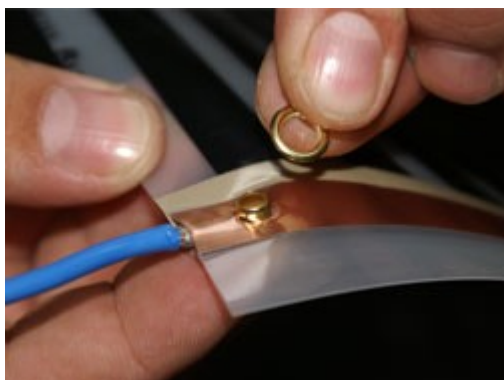
## **5. Подключение проводов для монтажа к термопленке теплого пола. Изоляция мест подключения.**

Подключение пленки к сети при монтаже теплых полов производится параллельно, т. е. все монтажные провода могут подключаться по одной стороне помещения. Подключение может производиться механически, с помощью заклепок, или с помощью припаивания к медному проводнику, в этом случае используйте олово 90. В случае подключения с помощью заклепок оголенный провод к наконечнику можно закрепить при помощи пассатижей.

После подключения монтажных проводов, места подключения, как и места выхода медной полосы на линии, где была отрезана пленка, нужно заизолировать. Надежнее всего это сделать с помощью термосиликонового пистолета. Удобнее с помощью предоставляемых комплектов изоляционного материала.

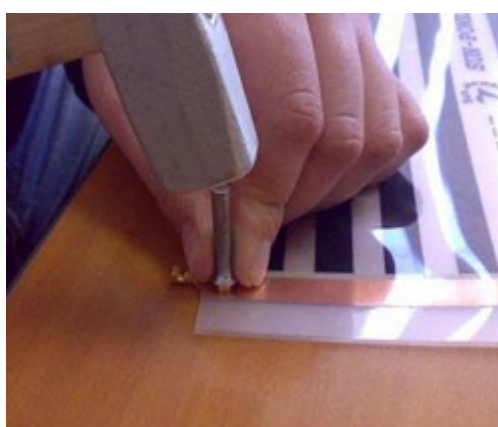
Для каждого подключения используйте 2 отрезка. Каждый отрезок крепится с обеих сторон термопленки и наконечника с проводом. Таким образом, получаем электроизоляцию и гидроизоляцию соединения.





## **6. Подключение соединительных проводов к терморегулятору.**

Схема подключения проводов теплого пола указана на каждом.



## **7. Установка датчика теплого пола: закрепите термодатчик к терморегулятору.**

После закрепления термодатчика к терморегулятору, его противоположное окончание крепится к пленке с помощью скотча.



## **8. Подключение терморегулятора теплого пола к электрической сети.**

Подключение терморегулятора и питания от электрической сети должно производиться квалифицированным специалистом. Обязательно учитывайте дополнительные электрические устройства, которые могут быть подключены к той же сети. Для системы, мощностью 2 кВт и более мы рекомендуем производить подключение через отдельный автомат.



## 9. Проверьте работу системы теплого пола после монтажа. Уложите напольное покрытие.

После монтажа всех компонентов системы к электросети, производится проверка работы пленки и проверка пробником мест подключения монтажных проводов, а также изоляции по линии отреза. После этого, можно производить укладку необходимого покрытия. Если выбранное вами напольное покрытие не требует дополнительной стяжки, то его укладка происходит сразу поверх пленки. Для удобства, полосы пленки в необходимых местах можно закрепить клейкой лентой.



## 10. Включайте и используйте теплый пол!

Источник: <http://www.avisnsk.ru/>

## Расчет потребления электроэнергии теплым полом Sun-Power

### Пример расчета системы «Sun-Power» для кухни площадью 12 м2:

На 1 кв.м, в среднем используется 2 погонных метра пленки.

Приводим вам пример расчета системы отопления для кухни площадью 12 м2: Для обогрева кухни 12 кв.м., с учетом расстановки мебели, понадобится 6 кв.м теплопленки "Sun-Power".

Максимальный расход электроэнергии в процессе эксплуатации на 1 м2 составляет 0,2 кВт/ч (по максимуму, для температуры в комнате 55 градусов). Номинальная мощность 1м2 равна 200 Вт, а потребляемая в процессе эксплуатации 100 Вт (при круглосуточной работе и поддержании температуры в 25 градусов).

Расход электроэнергии за сутки на всю площадь составит:  
 $0.1\text{кВт} \cdot 6\text{кв.м} \cdot 24\text{ч} = 14,4$  кВт

Стоимость электроэнергии составляет 1 кВт/ч = 1,2 копеек, тогда

Стоимость электроэнергии за сутки составит:  $14,4\text{кВт} \cdot 1,2 = 17,28$  руб.

Стоимость электроэнергии за месяц составит:  $17,28\text{р} \cdot 30 = 518,4$  руб.

Стоимость за отопительный сезон составит:  $518,4\text{р} \cdot 6\text{месяцев} = 3110$  руб.

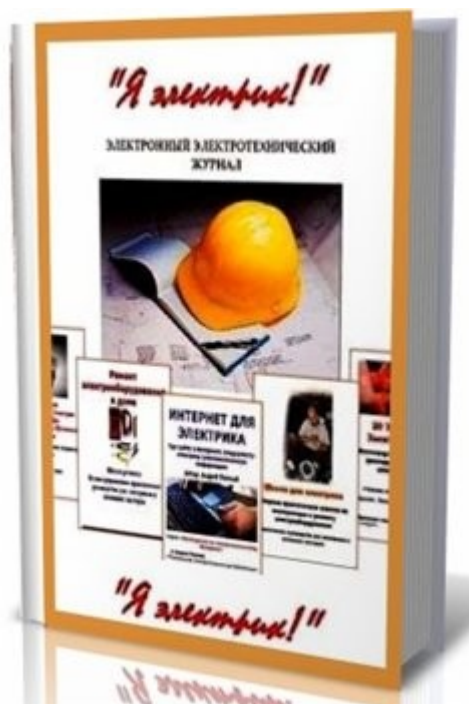
Но весь этот расчет сделан исходя из того, что все время будет поддерживаться постоянная температура 25 градусов в помещении площадью 12 м.кв.

Используя программируемый терморегулятор позволит достичь экономии до 40 - 50%, т.к в ночное время данная температура не нужна, и во всем помещении тоже, причем в каждой комнате Вы можете установить любую температуру по желанию. Так как нет необходимости работы теплопленки все 24 часа, как показывает практика время работы за сутки составляет максимум 12 часов, то сумму за отопительный сезон смело можно разделить на 2.

**Итого за отопительный сезон вы заплатите всего 1555 рублей.**

Источник: <http://www.avisnsk.ru/>

[Примеры монтажа теплого пола на видео](#)



Бесплатный электронный электротехнический журнал "Я электрик " № 1-17  
Полный комплект с приложениями

Журнал для облегчения жизни специалиста-электрика и для всех, кто хочет стать таковым. В каждом номере 10-15 иллюстрированных статей по электронике и электротехнике, как по теории, так и по практике. К журналу выпущен ряд приложений.

**[Все номера журнала «Я электрик!» с приложениями](#)**

**<http://electrolibrary.info>**

**Школа для электрика**

**<http://www.electricalschool.info/>**

Информационный электротехнический сайт. Устройство, проектирование, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования.

Статьи, советы, полезная информация