

I. ОБОГРЕВ ПОЛА. ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ!

<p>Теплоизоляция</p>	<p>Необходима в тех случаях, когда внизу находится холодное помещение или существуют локальные зоны охлаждения (неотапливаемый подвал, грунт и т.п.). Особое внимание — балконам и лоджиям. В качестве теплоизоляционных материалов рекомендуется применять сертифицированные продукты, имеющие достаточную механическую прочность: пробковый агломерат, экструдированный пенополистирол и т.п.</p> <p>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 и с армирующим каркасом.</p>
<p>Гидроизоляция</p>	<p>Нагревательный кабель может работать при любой влажности, в том числе и в воде. Место установки гидроизоляции необходимо выбирать из конструктивных соображений или требований строительной документации. Основное условие — нагревательный кабель не должен непосредственно лежать на/под гидроизоляционным слоем. Как и в случае с теплоизоляцией, необходимо сделать минимальную разделительную стяжку, или применить металлическую сетку, или, когда гидроизоляционный слой устанавливают выше нагревательного кабеля, необходимо кабель предварительно залить цементно-песчаной стяжкой.</p>
<p>Покрытие пола</p>	<p>Нагревательный кабель можно устанавливать в стяжку практически под любое покрытие пола. Прежде чем использовать клеящие составы, проконсультируйтесь с производителем покрытия. При установке деревянных или аналогичных по структуре полов непосредственно на бетонную стяжку с нагревательным кабелем необходимо соблюдать инструкции производителя покрытия и технологию его укладки. Материалы с высокими теплоизоляционными свойствами, используемые для настила полов, такие как толстые шерстяные ковры или линолеум на резиновой основе, могут ограничить передачу тепла на поверхность. В подобных случаях необходимо проконсультироваться с производителем этих материалов.</p>
<p>Удельная мощность</p>	<p>Мощность в ваттах, приходящаяся на один квадратный метр площади пола (Вт/м²). В случае полного отопления эта мощность должна компенсировать расчетные теплопотери помещения и обеспечить необходимую заданную температуру воздуха. Теплопотери главным образом зависят от климатических условий и теплоизоляции здания.</p> <p>Тепловые расчеты системы отопления для конкретных условий должен проводить специалист. Мы предполагаем, что они рассчитаны и информация о них доступна. Результат расчетов позволит определить необходимую мощность нагревательного элемента: кабеля или тонкого мата.</p> <p>В средней полосе России расчетная удельная мощность системы отопления для новых зданий с применением теплоизоляционных материалов составляет 100–150 Вт/м², для старых — может достигать 180 Вт/м².</p>
<p>Способы крепления</p>	<p>Для установки нагревательных кабелей мы рекомендуем использовать монтажную ленту DEVIfast™. Стальную ленту укладывают с шагом 50–100 см. Расход ленты в среднем составляет 1–2 м на 1 м² площади (стр.26). Крепить ленту можно любым способом: дюбелями, гвоздями, клеем и т.п. Для установок на кровле и на трубах возможно использовать специальную широкую монтажную ленту, пластиковые крепления или алюминиевую клейкую ленту.</p>
<p>Терморегуляторы</p>	<p>Терморегуляторы с датчиком температуры пола используют для комфортного обогрева, с датчиком воздуха — для основного обогрева, а с комбинацией датчиков пола и воздуха — для деревянных и т. п. покрытий пола, когда необходимо установить ограничение температуры пола при общем управлении системой по температуре воздуха.</p>

ЧТО НУЖНО СОБЛЮДАТЬ И КОНТРОЛИРОВАТЬ!

<p>Соответствие ПУЭ-2009</p>	<p>Контролировать омическое сопротивление нагревательных жил кабеля и целостность его изоляции до и после выполнения каждого этапа установки. После монтажа нагревательного кабеля составить реальную схему укладки с указанием основных привязок по месту расположения муфт, уложенных нитей кабеля, термодатчика и т.п.</p> <p>Довести данную информацию до всех специалистов, выполняющих другие работы.</p>
-------------------------------------	---

ОБОГРЕВ ПОЛА — КОМФОРТ И ОТОПЛЕНИЕ

В стяжку с нагревательным кабелем

Этапы установки

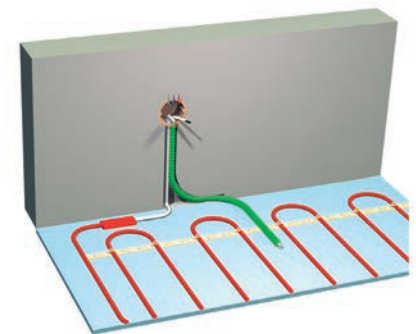
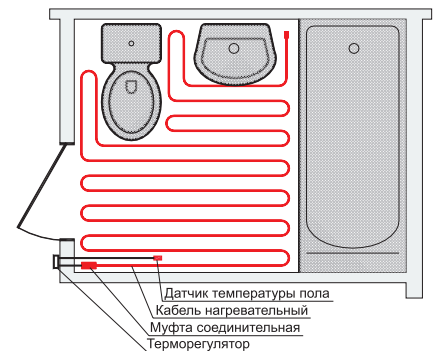
1. Определить место установки терморегулятора (при необходимости сделать штробу в стене для скрытой проводки). Выделить свободную площадь. Нарисовать схему раскладки нагревательного кабеля. При необходимости предусмотреть теплоизоляцию и промежуточный материал (армирующая сетка).
2. Разложить монтажную ленту и закрепить ее на полу (стр. 26).
3. Разложить нагревательный кабель и закрепить на ленте с соблюдением шага укладки. Также на ленте закрепить датчик температуры пола в медной или гофрированной трубке и подвести «холодные» выводы нагревательного кабеля и выводы датчика к месту установки терморегулятора.
4. Трубка термодатчика (Ø9–16 мм) должна быть заглушена со стороны датчика для предотвращения попадания внутрь раствора при заливке стяжки. Противоположный конец трубки выводят в монтажную коробку, в которой затем будет смонтирован терморегулятор. Чтобы обеспечить свободное перемещение термодатчика в трубке (возможность его замены в процессе эксплуатации), рекомендуем при переходе от стены к полу выполнять два больших радиуса изгиба трубки в двух плоскостях.
5. Произвести заливку раствором или смесью (высота стяжки 2–5 см)
6. Уложить покрытие пола (рекомендуем: плитку, керамогранит, ковролин, линолеум).
7. Специалисту-электрику установить терморегулятор и подсоединить термодатчик, «холодные» выводы кабеля и сетевые провода. Провести необходимые замеры.
8. Выдержать цементно-песчаную стяжку примерно 30 дней для затвердевания и включить терморегулятор.

Рекомендации

Нагревательные кабели рекомендуем 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.). Расчет шага укладки нагревательного кабеля приведен на стр. 26. Для соблюдения равномерного распределения тепла по поверхности пола толщина бетонной или цементно-песчаной стяжки над кабелем с удельной погонной мощностью 15–20 Вт/м должна быть не менее 3 см, если нет других ограничений (например, по механической прочности). Уменьшить толщину стяжки до 1,5–2 см можно, если использовать нагревательный кабель с меньшей погонной мощностью, например 10 Вт/м.

Для комфортного обогрева рекомендуемая мощность 130–150 Вт/м², для полного обогрева помещения — 150–180 Вт/м², для обогрева балконов — 200–250 Вт/м².

Точные показатели должны быть получены расчетным путем с учетом особенностей помещения и применяемых теплоизоляционных материалов.



Рекомендуемые терморегуляторы и кабели		Сечение пола с нагревательным кабелем
Терморегуляторы (стр. 53–59)		
Кабели (стр. 30–31)		

ОБОГРЕВ ПОЛА — КОМФОРТ

Под ламинат и паркетную доску («сухая установка»)

ПЛАСТИНЫ DEVIcell™

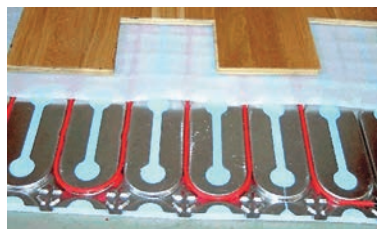
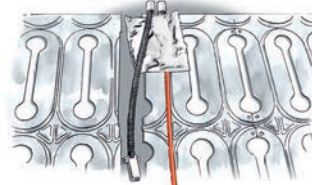
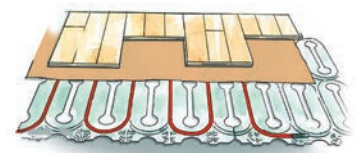
Представляют собой монтажные теплоизолирующие пластины (1,0 × 0,5 × 0,013 м) из пенополистирола с профилированным алюминиевым (распределяющим равномерно тепло) покрытием, позволяющие установить нагревательный кабель «сухим» способом под деревянную или ламинированную паркетную доску. Максимальная устанавливаемая мощность — 100 Вт/м². Шаг укладки нагревательного кабеля — 10 см.

При «сухой установке» используют только нагревательный кабель DEVIflex™ 10T!

Если предполагается обогрев части пола, то на тех участках, где монтажные пластины и нагревательный кабель устанавливаться не будут, необходимо уложить влагостойкие гипсоволокнистые листы или листы фанеры толщиной 13 мм для того, чтобы выровнять весь пол. Длину нагревательного кабеля рассчитывают исходя из обогреваемой площади, количества пластин и способа их раскладки, а также шага укладки 10 см.

Рекомендации

1. Пластины укладывают в одном направлении так, чтобы совпадали желобки для их соединения между собой с помощью специальных фиксаторов-защелок. При необходимости пластины можно легко разрезать электроножом, придав им необходимую геометрическую форму. В месте размещения соединительной муфты и гофротрубки для датчика температуры пола часть пластины вырезают.
2. По всей подогреваемой площади укладывают нагревательный кабель **DEVIflex™ 10T**. Кабель устанавливают в желобки на пластинах.
3. После установки и проверки нагревательного кабеля стелят подложку и укладывают деревянное покрытие. Кабельные системы компании Danfoss можно использовать со всеми известными типами деревянных полов, как под паркетом, так и под ламинатом. Необходимо строго следовать инструкциям фирмы-изготовителя, особенно указаниям о максимально допустимой температуре.



Рекомендуемые терморегуляторы и кабели

Терморегуляторы
(стр. 53–59)



Кабели
(стр. 30)



VI. ШАГ УКЛАДКИ КАБЕЛЯ И МОНТАЖНОЙ ЛЕНТЫ. ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ!

РАСЧЕТЫ ШАГА УКЛАДКИ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ И МОНТАЖНОЙ ЛЕНТЫ

Шаг укладки нагревательного кабеля



Шаг укладки нагревательного кабеля — расстояние между его линиями. Для системы «Теплый пол» при увеличении расстояния между линиями кабеля на поверхности пола могут появиться холодные зоны («тепловая зебра»)!
Чем больше шаг укладки, тем толще должен быть слой бетона над кабелем, чтобы обеспечить равномерное распределение температуры на всей поверхности пола.
Не рекомендуем для системы «Теплый пол» превышать шаг укладки кабеля более 12,5 см при минимально возможной толщине стяжки 3 см для обычного цементно-песчаного раствора.

Для тонких стяжек рекомендуем использовать кабель **DEViflex™ 10T** с шагом укладки не более 10 см. При расчете шага укладки кабеля следует помнить о минимально допустимых значениях мощности для кабельных систем отопления!

При установке нагревательных кабелей **DEViflex™** мы рекомендуем использовать монтажную ленту **DEVifast™**, изготовленную таким образом, что расстояние между витками кабеля можно выбирать с интервалом в 2,5 см (2,5 см, 5 см, 7,5 см, 10 см, 12,5 см, 15 см, 17,5 см и т.д.).

Для расчета расстояния шага укладки нагревательного кабеля можно использовать две формулы.

1. По общей длине кабеля:

$$h = \frac{S_y \times 100}{L_k} \text{ (см)}$$

, где

S_y — площадь укладки, м²,

L_k — длина нагревательного кабеля, м.

2. По общей удельной мощности:

$$h = \frac{P_{\text{пог}} \times 100}{P_{\text{уд}}} \text{ (см)}$$

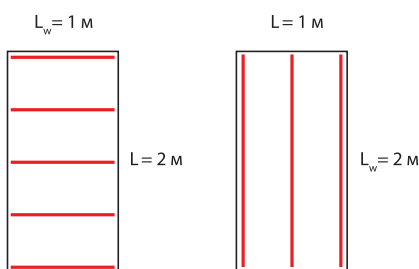
, где

$P_{\text{пог}}$ — погонная мощность кабеля, Вт/м,

$P_{\text{уд}}$ — расчетная удельная мощность, Вт/м².

При расчете шаг укладки не всегда кратен шагу креплений на монтажной ленте **DEVifast™**. В этом случае рекомендуем укладывать нагревательный кабель с переменным шагом.

Расчет длины и расстояний между полосами монтажной ленты



Для бетонных полов, где кабель покрыт слоем стяжки 3 см и более и шаг укладки кабеля превышает 10 см, расстояние между полосами монтажной ленты **DEVifast™** должно быть не более 50 см. Для полов с минимальной стяжкой, где кабель покрыт слоем специальной мастики 1–2 см, а шаг укладки кабеля — 10 см или меньше, максимальное расстояние между полосами монтажной ленты **DEVifast™** должно быть не более 25 см. Допускается и большее расстояние между полосами ленты. Основным условием является недопустимость смещения уложенных линий нагревательного кабеля при заливке.

Формула для расчета длины монтажной ленты:

$$\frac{\text{Общая площадь установки (м}^2\text{)} \times 100 \text{ (см/м)} + L_w \text{ (м)}}{\text{Расстояние между линиями DEVifast™ (см)}}$$

L_w — длина стены, параллельно которой укладывают монтажную ленту **DEVifast™**.

Общие рекомендации по установке, обслуживанию и ремонту кабельных систем

При установке нагревательных кабелей необходимо соблюдать следующие правила:

1. Применять нагревательный кабель согласно рекомендациям **DEVI**.
2. Подключение проводить стационарно (без использования разъемных соединений типа вилка/розетка) и в соответствии с действующими правилами ПУЭ.
3. Электрические подключения должен проводить только квалифицированный электрик.
4. Электрические подключения производить через устройство защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА (10 мА — для ванных комнат). В системах с применением большого количества нагревательных кабелей (большая мощность и сила тока) параметры УЗО могут отличаться от указанных (см. ПУЭ).
5. Соблюдать рекомендованную мощность на 1 м² и не превышать максимальную.
6. Устройство теплоизоляции пола производить согласно СНиП, чтобы свести к минимуму теплопотери вниз.
7. Предусмотреть вертикальную теплоизоляцию краевых зон (переход пол — наружная стена).
- 8. Категорически запрещается укорачивать, удлинять или подвергать механическим воздействиям нагревательный кабель.**
9. Укладывать кабель необходимо на основание, очищенное от мусора и острых предметов.
10. Диаметр изгиба кабеля должен быть не менее 6 диаметров кабеля.
11. Линии нагревательной части кабеля не должны касаться друг друга или пересекаться между собой.
12. Заземление нагревательного кабеля производить в соответствии с действующими правилами ПУЭ и СНиП.
13. Перед и после укладки кабеля, а также после заливки раствором следует замерить омическое сопротивление кабеля и сопротивление его изоляции. Сопротивление кабеля должно соответствовать указанному на соединительной муфте в диапазоне от –5 до +10 %. Сопротивление изоляции проверяют специальным прибором (мегаомметром) с рабочим напряжением 500–1000 В.
14. Для управления кабельной системой **DEVI** использовать терморегуляторы **DEVireg™**.
15. Перед укладкой начертить план с указанием мест расположения муфт (соединительной и концевой), соединительного кабеля и направления раскладки кабеля, отметить шаг укладки кабеля и его мощность. Для этого нужно использовать страницы в «Инструкции по установке», которая является одновременно гарантийным сертификатом.
16. При укладке одножильного кабеля, например **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)** необходимо учитывать, что кабель имеет два соединительных кабеля и оба они должны быть подключены к терморегулятору, то есть необходимо закончить раскладку кабеля там, откуда она началась.
17. Не рекомендуется укладывать кабель при температуре ниже –5 °С.
- 18. Запрещается включать неразмотанный кабель!**
19. Проектировщик и/или монтажник несут ответственность за правильный подбор мощности нагревательного кабеля для конкретного применения с целью предотвращения его перегрева. Монтажник и/или проектировщик системы несут полную ответственность за правильность подбора соединительного кабеля в соответствии с длиной и назначением нагревательного кабеля, обеспечивающим механическую прочность, электро- и пожаробезопасность, а также водонепроницаемость при установке соединительной муфты (ремнабора).

Установка в бетонном полу

1. Определить место установки терморегулятора и при необходимости сделать штробу в стене для скрытой проводки и монтажной коробки.
2. Разложить нагревательный кабель равномерно, соблюдая шаг укладки и обходя трубы и участки, предназначенные для установки ванных, холодильников, шкафов и т.п.
3. Для простоты укладки следует применять металлическую монтажную ленту **DEVifast™**.
4. Датчик на проводе для измерения температуры пола должен быть проложен в гофрированной или медной трубке внутренним диаметром от 10 до 20 мм. Трубку прокладывают по полу и по стене до монтажной коробки, в которой будет установлен терморегулятор. Трубка должна обеспечивать свободную замену датчика через монтажную коробку (отверстие в стене). На конце трубка должна быть заглушена (защищена) от попадания раствора. Датчик температуры должен быть равноудален от соседних линий нагревательного кабеля.
5. Заливать кабель раствором следует с особой осторожностью и аккуратностью. Нагревательный кабель и соединительная муфта должны быть полностью залиты раствором. Раствор не должен содержать острых камней, а заливка не должна содержать воздушных карманов. Между теплоизоляцией и нагревательным кабелем необходимо предусмотреть несгораемый слой (предварительная тонкая стяжка, металлическая мелкоячеистая сетка или ламинированная фольга). При продавливании нагревательного кабеля в теплоизоляцию или образовании воздушных карманов вокруг него температура кабеля может подняться выше допустимой и вывести его из строя.
6. Если конструкция пола обладает большими теплопотерями, то есть расположена на грунте, балконной плите или над проездом, не отапливаемым подвалом, обязательно необходима установка жесткого теплоизолирующего материала толщиной не менее 20 мм. Следует применять специальные теплоизоляционные материалы для пола с коэффициентом прочности на сжатие при 10%-ной деформации более 0,2 Н/мм² и коэффициентом водопоглощения не более 0,2 % от объема.

7. При укладке нагревательного кабеля в цементно-песчаную стяжку запрещается его включение до полного затвердевания раствора (не менее 28 дней). При заливке другими типами растворов нужно соблюдать рекомендации производителя.

ДОПОЛНЕНИЕ: при определении конструкции пола (толщина стяжки, наличие гидроизоляции, теплоизоляции, крепление покрытия и т.п.) необходимо руководствоваться Сводом правил (СП), а также правилами и рекомендациями производителя.

8. Управление нагревом осуществляют с помощью терморегулятора. При комфортном подогреве (система «Теплый пол» — вспомогательное отопление) используют терморегулятор с датчиком температуры пола, а при полном отоплении — с датчиком температуры воздуха или регулятор с комбинацией датчиков: температуры пола (для ограничения максимальной температуры поверхности пола) и воздуха.

Максимально допустимая температура поверхности деревянного пола, уложенного непосредственно на бетонное основание, равна 27 °С. Обычно для деревянного пола толщиной до 15 мм в терморегуляторе устанавливают ограничение до 30 °С, при больших толщинах около 35 °С.

9. Выход на заданный режим работы системы произойдет в течение 1–3 дней после включения. Это время зависит от конструкции пола, глубины залегания кабеля, наличия теплоизоляции и особенностей здания.

Гарантия, обслуживание и ремонт

Гарантийные обязательства компании «Данфосс» регламентируются внутренними документами, которые соответствуют международным стандартам ISO 9001. Компания в своей практике руководствуется требованиями национальных нормативных актов.

Компания предоставляет следующие гарантийные обязательства:

1. 20 лет полной гарантии с компенсацией стоимости ремонтных работ и покрытия пола на все резистивные кабели и маты **DEVI**, за исключением кабелей, поставляемых без соединительных проводов для самостоятельного изготовления нагревательных секций, и всех саморегулируемых кабелей. На всех продуктах, на которые распространяется полная 20-летняя гарантия, нанесены специальные стикеры, указывающие срок гарантии и компенсацию стоимости ремонта и покрытия.
2. 10-летняя гарантия распространяется на товар **DEVicell™**.
3. 5-летняя гарантия распространяется на товар **DEVIDry™**, саморегулируемые кабели и крепежные элементы к ним, а также на терморегуляторы **DEVireg™ Touch** и **DEVireg™ Smart**.
4. 2-летняя гарантия распространяется на все остальные продукты компании.

Гарантия предоставляется при условии установки системы сертифицированным монтажником и наличии правильно заполненных гарантийных паспортов.

Гарантия предоставляется на товары, произведенные с **1 сентября 2013 года**.

Срок службы нагревательного кабеля или мата, установленного в бетон или плиточный клей, составляет не менее 50 лет.

Для систем снеготаяния, установленных на кровлях, необходимо перед наступлением заморозков провести визуальный осмотр нагревательного кабеля и кровли и при необходимости очистить желоба и водостоки от сухих листьев и хвои. Перед включением системы необходимо проверить омическое сопротивление кабеля и сопротивление его изоляции.

При повреждении кабеля или выходе из строя терморегулятора необходимо обратиться в сервисную службу **DEVI**. Сервисная служба обладает уникальным оборудованием по поиску неисправностей нагревательного кабеля. Нет необходимости вскрывать весь пол. Специальные ремонтные наборы позволяют полностью восстановить работоспособность кабеля.





Нагревательный кабель двухжильный DEVIflex™ 18T

Применение: «теплый пол», защита от снега и льда открытых площадок, предотвращение от замерзания металлических трубопроводов.

«Теплый пол»: применяется при бетонном основании пола для полного или вспомогательного отопления.

Представляет собой двухжильный экранированный нагревательный кабель с трехжильным соединительным кабелем с герметичными переходной и концевой муфтами.

Технические характеристики

Тип кабеля	резистивный двухжильный экранированный
Номинальное напряжение	230 В ~
Удельная мощность	18 Вт/м при 230 В ~
Диаметр внешней оболочки	6,9 мм
Минимальный диаметр изгиба	50 мм
Соединительный кабель	2,3 м, DTCL, 3 × 1,5 мм ² (7,3...90 м) или 3 × 2,5 мм ² (105...170 м)
Цвет подсоединяемых проводов	черный — фаза, голубой — нейтраль, желто-зеленый — «земля»
Экран	сплошной, алюминиевая фольга с дренажным луженым медным проводом 0,5 мм ²
Внутренняя изоляция	сшитый полиэтилен PEX
Наружная изоляция	поливинилхлорид 105 °C PVC, красный
Максимальная температура	60 °C/90 °C во вкл./выкл. состоянии
Минимальная температура воздуха при монтаже	-5 °C
Допуски на сопротивление	-5 ... +10 %
Допуски на длину	-2 % - 10 см ... +2% + 10 см
Класс пылевлагозащиты	IPX7
Сертифицирован	EAC, IEC 800, IEC 60800, DEMKO, SEMKO, Intertek, CE

Ассортимент DEVIflex™ 18T

Код товара	Длина, м	Мощность при 230 В, Вт	Сопротивление, Ом
140F1235	7,3	130	410,3
140F1236	10	180	294,0
140F1400	12,8	230	230,4
140F1237	15	270	195,0
140F1401	17,5	310	171,2
140F1238	22	395	134,2
140F1239	29	535	98,6
140F1240	34	615	86,4
140F1241	37	680	77,7
140F1242	44	820	64,7
140F1243	52	935	56,7
140F1410	54	1005	52,7
140F1244	59	1075	49,3
140F1245	68	1220	43,4
140F1246	74	1340	39,5
140F1247	82	1485	35,6
140F1248	90	1625	32,6
140F1249	105	1880	28,1
140F1250	118	2135	24,8
140F1251	131	2420	21,9
140F1252	155	2775	19,1
140F1402	170	3050	17,3