

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

УСТРОЙСТВО ТЕПЛЫХ ПОЛОВ СП РК 3.02-01-2002

Комитет по делам строительства
Министерства индустрии и торговли
Республики Казахстан
Астана, 2003 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАН: ТОО Проектно-производственным бюро «Гражданжилпроект»
2 ПЕРЕВЕДЕН: ТОО «Геотехстройинновация»
3 ПОДГОТОВЛЕН: Проектной академией «KAZGOR» к переизданию в связи с переводом на государственный язык.
4 ПРЕДСТАВЛЕН: Управлением технического нормирования и новых технологий в строительстве Комитета по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (МИТ РК).
5 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН Приказом Комитета по делам строительства МИТ РК от 26.05.2004 г. № 251
В ДЕЙСТВИЕ: с 01.09.2004 г.
6 Настоящий СП РК представляет собой аутентичный текст СП РК 3.02-01-2002 «Устройство теплых полов», введенный в действие на территории Республики Казахстан с 01.04.2003 г. Приказом Комитета по делам строительства МИИТ РК № 16 от 20.01.03 г и перевод на государственный язык
7 ВВЕДЕННЫ: Впервые

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил СП РК 3.02-01-2002 разработан в дополнение к СНиП РК В.2.6-3-2000 «Полы» и является справочным нормативным документом в части проектирования и устройства теплых полов, применяемых в настоящее время для жилых, общественных, административных и производственных зданий.

При проектировании и устройстве теплых полов, кроме требований настоящего свода правил, рекомендуется также использовать документы, указанные в приложении 7.

Внесены Управлением технического нормирования и новых технологий Комитета по делам строительства	Утверждены Приказом Комитета по делам строительства от « 20 » « января » 2003г. № 16	Срок введения в действие с 01.04.2003 г.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Основой теплых полов, применяемых в строительстве, может быть водяная система отопления от элеваторного узла из теплового пункта или от индивидуального источника теплоснабжения (котла) и кабельная (электрическая) система отопления, вмонтированная в пол.

Кабельное напольное отопление может быть с применением металлических, металлопластиковых, полибутиленовых труб. Варианты системы напольного отопления с применением полибутиленовых труб приведены на общих схемах 1-3.

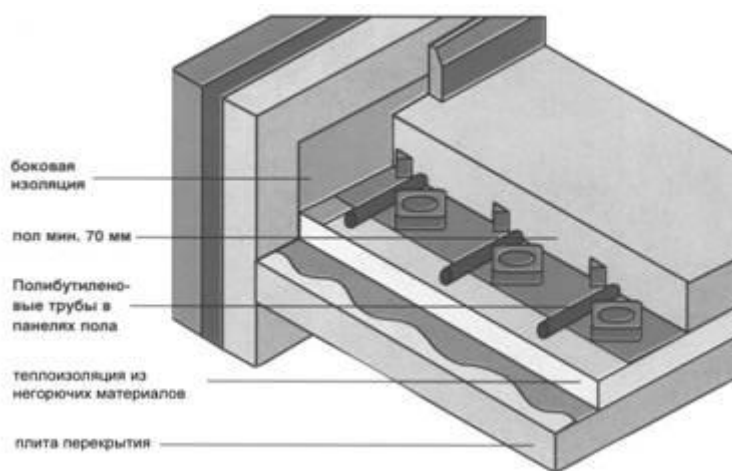


Схема 1.

Установка полибутиленовых труб непосредственно в бетонный пол с устройством поверх деревянных, керамических полов, а также с укладкой линолеума и ковров.

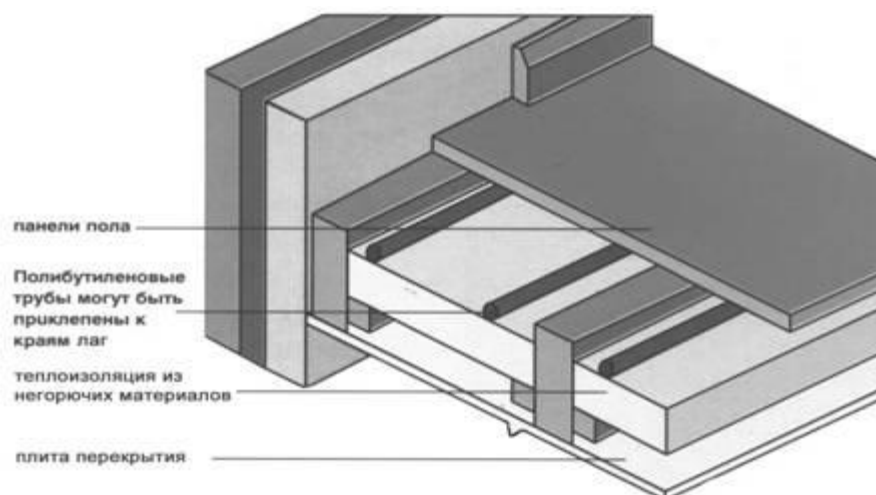


Схема 2.

Установка полибутиленовых труб между опорными лагами пола, сверху или снизу, с использованием любых видов покрытий.

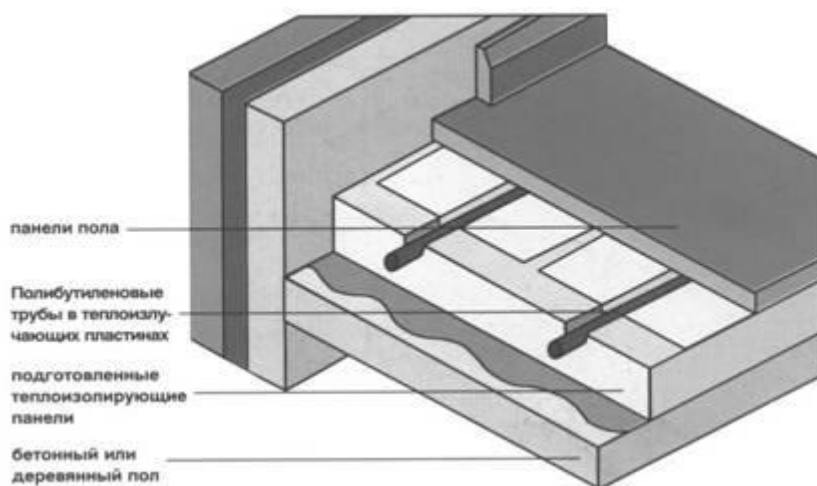


Схема 3.

Установка полибутиленовых труб в плавающие полы сверху существующего пола.

Полибутиленовые трубы просто запрессовываются вручную в специально теплоизолирующие пластины, уложенные в желоба теплоизолирующих панелей, с использованием любых видов покрытий.

Настоящий свод правил распространяется на проектирование, устройство и применение теплых полов в жилищно-гражданском строительстве с

применением кабельной (электрической) системы отопления датской фирмы DE-VI.

Теплые полы необходимо предусматривать в домах отдыха, библиотек, грязелечебницах, а также на первых этажах групповых помещений всех типов детских дошкольных учреждений, согласно СНиП 2.11.01.

Применение теплых полов возможно для любых типов зданий, офисов любых типов полов (СНиП РК В.2.6-3, табл. 2) жилых и рабочих помещений, а также в ванных комнатах и душевых.

Кабельная (электрическая) система отопления, вмонтированная в пол, состоит из нагревательного кабеля (одножильный, двухжильный) и терморегулятора, схемы 4 и 5.

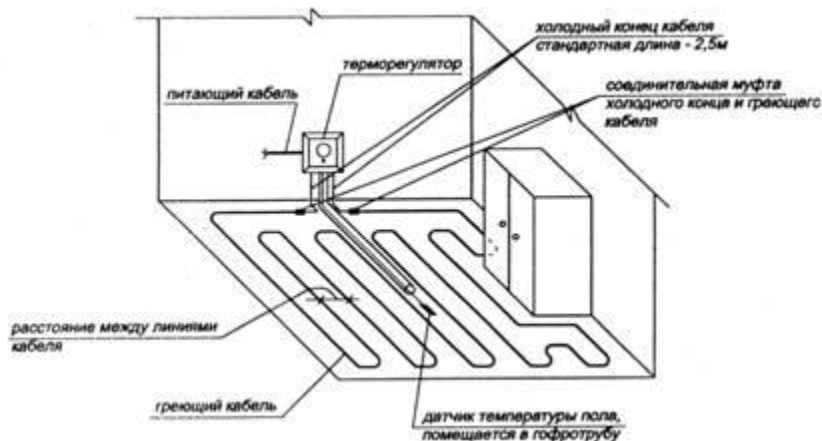


Схема 4. Заливка в бетон одножильного кабеля и датчика температуры пола

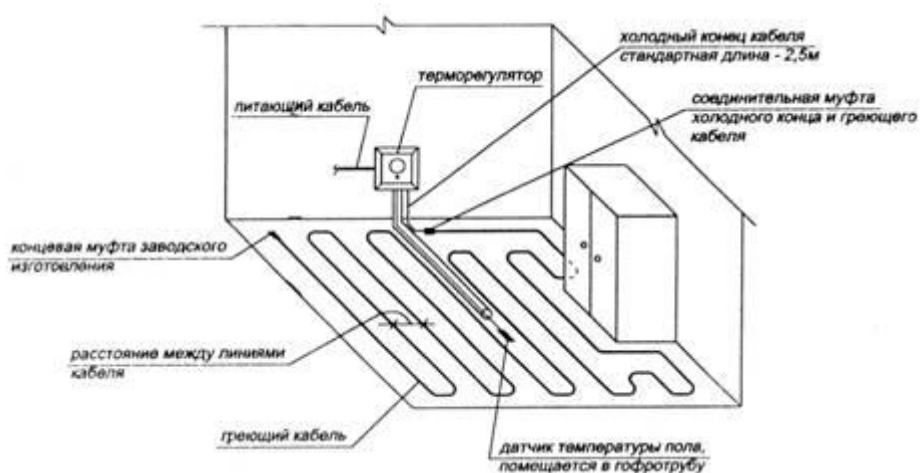


Схема 5. Заливка в бетон двухжильного кабеля и датчика температуры пола

Применение кабельной системы также возможно при подогреве площадей, дорог, автостоянок и т.д. (схемы 6, 7, 8, 9).

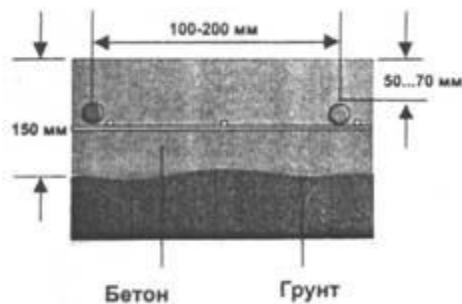


Схема 6. Бетонное покрытие
покрытие

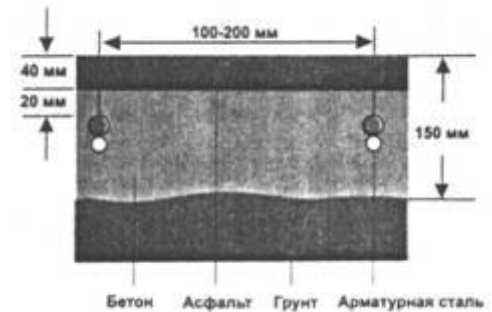


Схема 7. Асфальтовое
покрытие



Схема 8. Песчаная подушка

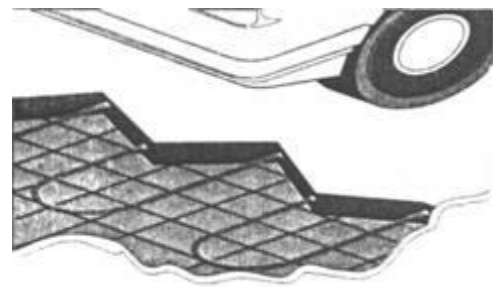


Схема 9. Устройство полов на
автостоянках

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Кабельная (электрическая) система обогрева – это комфортные теплые полы и комфортная система отопления. Уникальная система, состоящая из электрических нагревательных кабелей, терморегуляторов и монтажных принадлежностей сочетает в себе непревзойденные эксплуатационные характеристики и эстетическое совершенство.

Электрическая система отопления отличается комфортностью, гибкостью, экономичностью, надежностью, долговечностью, безопасностью и экологически чиста.

2.2. Электрическая система отопления может использоваться как основная система в отдельно стоящих зданиях, или как дополнительное отопление (совместно с другими) для получения теплового комфорта в помещениях с холодным полом (мрамор, кафель и т.д.).

2.3. Конструктивные решения системы.

В конструкцию нагревательных двужильных экранированных кабелей мощностью 18 Вт (погонный метр) и кабель, мощностью 10 Вт / пог. м заложены две нагревательные жилы, каждая в специальной оболочке – модифицированном полиэтилене высокого давления, которые соединяются в конце. Сверху кабель закрыт медной экранированной оплеткой и изолирован сверху поливинилхлоридом. Наличие экрана в виде медной оплетки, защищенной механически прочной оболочкой из ПВХ, позволяет применять этот кабель в любых атмосферных условиях (во влажных помещениях и т.д.), не опасаясь за его электрическую и механическую прочность.

Одножильный экранированный кабель (мощностью 20 Вт /пог. м) применяется, как правило, для установки в нежилых помещениях.

Нагревательный кабель заливается цементно-песчаной стяжкой толщиной 30-50мм.

При необходимости устройства тонкой стяжки (10-15мм), равной диаметру кабеля, используются мастики (типа Альфикс) на основе высококачественных цементов и пластификаторов.

2.4. Температура, в комнате, устанавливаемая терморегулятором обычно составляет 20-21 °С.

Мощность системы, вмонтированной в пол для комфортного пола должна составлять 70-120 Вт / м² . Желаемая температура в полу устанавливается терморегулятором, обычно 24-26 °С, схемы 10 и 11.

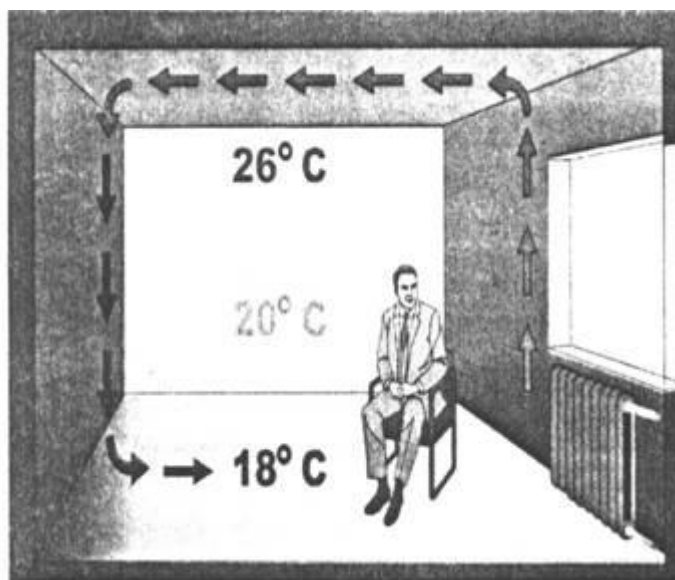


Схема 10. Система традиционного
водяного отопления

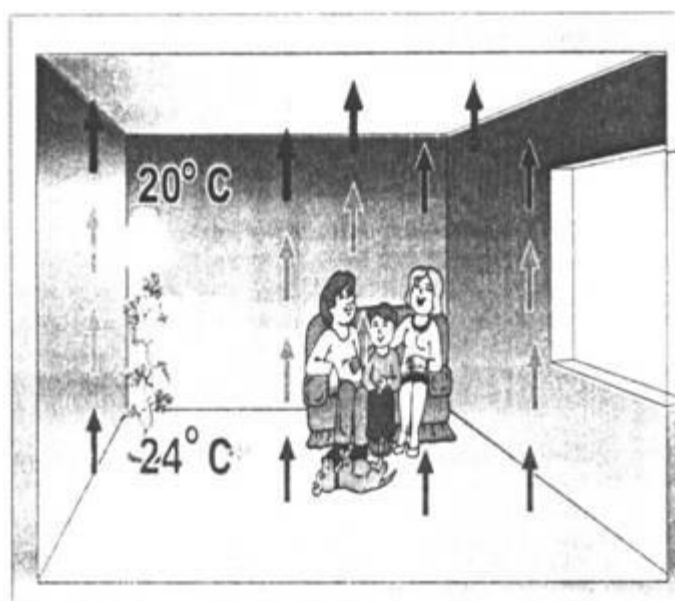


Схема 11. Электрическая (кабельная)
система - подогреваемые полы

Температура кабеля устанавливается не выше 65 °С.

Затраты энергии в случае комфортного обогрева пола должна составлять примерно 0,6 – 0,8 кВт на 1 м² / сут.

При комфортном отоплении мощность системы составляет от 130 до 170 Вт / м².

Электрические затраты на отопление составляют примерно 150 – 180 кВт /м² за отопительный сезон.

2.5. Достоинства кабельной системы отопления:

идеальный комфортный обогрев. При отоплении в полу, комнатная температура снижается на 2-3 °С по сравнению с традиционными источниками тепла;

благодаря медленному подъему тепла от пола достигается ощущение комфорта, чем при традиционной радиаторной системе приведенным на схемах 10 и 11;

медленный поток тепла идущий снизу обеспечивает здоровую систему обогрева. Поэтому эта система становится все более популярной в больницах, санаториях и т.д.;

нет сквозняков, вызывающих простуду, нет пыли и дыма, вызывающих головную боль и дыхательные проблемы;

идеальные условия для людей, страдающих аллергией, астмой и ревматическими заболеваниями;

нет черноты на стенах, что происходит при радиаторном отоплении.

поддержания устанавливаемой температуры без перегрева помещения и соответственно без дополнительных теплопотерь;

систему можно отключать при отъезде в отпуск;

полная свобода в расстановке мебели;

система пожаробезопасна, так как источник тепла расположен в бетоне и функционирует при низких температурах;

установки по обогреву пола являются защищенными от вандализма, что дает возможность их применения для общественных зданий, образовательных учреждений и т.д.;

система аккумуляции тепла. В городах, где существует ночной тариф оплаты за электроэнергию по сниженным ценам можно использовать систему накопления тепла ночью и отдачи днем;

мягкость тепла делает систему хорошо подходящей для старинных домов, церквей с фресковыми росписями, библиотек со старинными книгами и других помещений, где необходимо ровное распределение тепла;

экономичность в эксплуатации обеспечивается терморегулятором, который эффективно управляет температурой в каждой комнате индивидуально.

Электрическая система обогрева потребляет намного меньше энергии, чем традиционные радиаторы, поскольку тепло поднимается равномерно с поверхности всего пола.

Практика применения теплых полов показывает, что экономия годовой электроэнергии достигается 5%. Потребление энергии снижается на 20%. Срок службы нагревательного кабеля составляет 50-70 лет.

3. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ КАБЕЛЬНОЙ (ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ) СИСТЕМЫ В ПОЛАХ

3.1. При кабельной (электрической) системе отопления, вмонтированной в пол, возможны варианты:

использование кабельной системы, частично, в качестве комфортного обогрева пола, в случае присутствия основных источников тепла (радиаторы, конвекторы и др.);

полное использование кабельной системы в качестве основного комфортного отопления (квартиры, дома и т.д.). При этом варианте установленная мощность кабельной системы, вмонтированной в пол должна составлять 100-170 Вт/м².

Для комфортного обогрева теплого пола, устанавливаемая мощность должна составлять 70-120 Вт/м².

При подборе кабеля и терморегулятора необходимо руководствоваться приложениями 5 и 6.

3.2. Кабели для основного отопления назначаются всегда после расчета теплопотерь, согласно СНиП II-3, СНиП РК 2.04-11.

3.3. Управление полами осуществляется терморегуляторами, рассчитанными на широкий диапазон рабочих температур и различные условия эксплуатации. Порядок монтажа кабельной системы полов и примеры расчета полов приведены в прил. 1.

3.4. Для правильного и надежного закрепления нагревательного кабеля следует использовать монтажную ленту. Альтернативным вариантом является крепление нагревательного кабеля на металлической сетке или арматуре.

Датчик температуры пола устанавливается в гибкой гофрированной трубке диаметром 16 мм, по всей длине датчика от пола до терморегулятора, схема 12.



Схема 12. Общий вид устройства электрической системы.

Датчик температуры пола применяется как при полном, так и при вспомогательном отоплении, и помещениях, где важно регулировать температуру пола.

Встроенный датчик температуры воздуха используется при полном отоплении. Однако в ваннах комнатах и других помещениях, где необходима повышенная температура пола применяется датчик температуры пола. Комбинация обоих датчиков применяется, где необходимо ограничение температуры пола при общем управлении системы по температуре воздуха.

Терморегулятор со встроенным датчиком температуры воздуха должен помещаться вне воздействия прямых солнечных лучей и сквозняков, на высоте около 1,4 м и устанавливается в месте, исключающим попадания внутрь влаги.

Общие указания по установке системы приведены в прил. 3.

3.5. При подборе кабеля и терморегуляторов необходимо руководствоваться прил.6.

3.6. Кабельная система может монтироваться непосредственно на старом кафельном, бетонном и деревянном полах при ремонте помещений. Система также отлично подходит для вновь сооружаемого пола. В этом случае нагревательный кабель закладывается в бетонную стяжку толщиной 3-5 см. Стяжка является аккумулятором тепла и, при установленном многотарифном счетчике, экономия существенно возрастает.

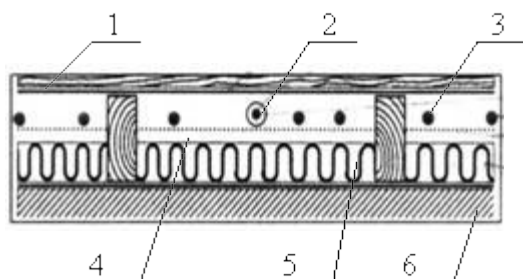
3.7. Примерная таблица областей применения кабелей и терморегуляторов приведены в прил. 5.

3.8. При использовании систему для обогрева помещений стоимость компенсирующих колеблется от \$12 до \$25 на 1м² в зависимости от вида отопления (комбинированное или основное) марки кабеля и терморегулятора площади помещения.

4. ВАРИАНТЫ УСТРОЙСТВА ТЕПЛЫХ ПОЛОВ

4.1. Устройство системы в деревянных полах.

4.1.1. Электрическая система может устанавливаться при любом типе деревянного пола (досчатом, клееным, ламинатном, на лагах), в любом помещении, при хорошей теплоизоляции пола, схема 13, 14.



1. Досчатый пол
2. Датчик температуры
3. Нагревательный кабель
4. Металлическая сетка
5. Теплоизоляция
6. Перекрытие

Схема 13. Устройство кабельной системы в деревянных полах

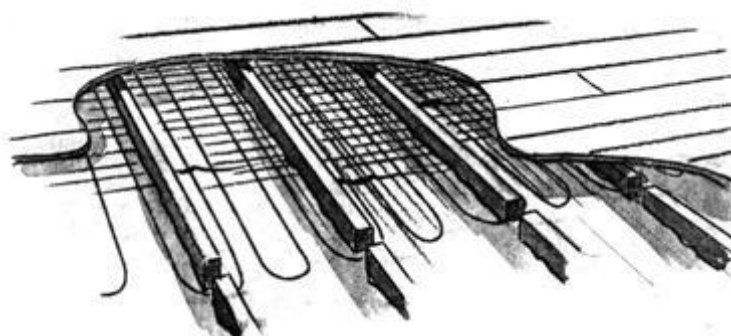


Схема 14. Общий вид устройства системы

Для деревянных полов применяются нагревательные кабели мощностью не более 10 Вт / м.

При расчете необходимой мощности на 1 м² следует принимать во внимание, что часть помещения пола занята мебелью и т.д. Поэтому необходимо компенсировать это увеличением мощности на свободной площади.

В деревянных полах запрещается применять нагревательный кабель мощностью свыше 10 Вт / м.

4.1.2 На 1 м² деревянного пола разрешается устанавливать мощность не выше 80 Вт. Толщина половой доски над кабелем должна быть не более 25 см.

4.1.3. Нагревательный кабель укладывается на металлическую сетку, подвешенную на теплоизоляцию между лагами.

Нагревательный кабель не должен касаться теплоизоляции. Между сеткой и нижней поверхностью пола должен быть зазор минимум 30 мм.

Нагревательный кабель крепится к сетке через каждые 30 см.

4.1.4. В местах пересечения лаг и кабеля в лагах делается прорезь шириной 30 мм, которая защищается алюминиевой фольгой или другим негорючим материалом. В одной прорезе разрешается укладывать только одну нитку кабеля. Минимальный диаметр изгиба кабеля не должен превышать 6 диаметров кабеля.

4.2. Устройство системы в бетонном полу.

4.2.1. Кабельная система устанавливается в любые типы бетонных полов (для полного или вспомогательного отопления) всех типов жилых и рабочих помещений.

4.2.2. Для бетонных полов применяются нагревательные кабели не выше 18 Вт / м.

В обыкновенном помещении для полного обогрева устанавливается мощность от 120 до 150 Вт / м² в зависимости от степени теплоизоляции и климатических условий.

4.2.3. В ванных комнатах устанавливается мощность не менее 100 Вт / м², поскольку там желательно достаточно высокая температура пола. При расчете необходимой мощности на 1 м² следует принимать во внимание, что часть пола занята шкафами, туалетами, ванными и т.п. Поэтому необходимо компенсировать это соответствующим увеличением мощности на свободной площади. При этом, как правило, устанавливаемая мощность превышает расчетную приблизительно на 30%.

4.2.4. Нагревательный кабель закладывается в цементную стяжку на глубину не менее 30-50 мм.

Расстояние между линиями кабеля составляет 10-20 см. Чем больше расстояние между линиями кабеля, тем больше должна быть глубина залегания кабеля. В жилых помещениях расстояние между линиями кабеля не должно превышать 20 см. В противном случае на поверхности пола может ощущаться перепад температур, т.е. более или менее теплые зоны. Для правильного и надежного закрепления нагревательного кабеля используется монтажная лента. Монтажная лента крепится через каждые 2,5 см. Таким образом, интервалы должны быть кратными 2,5: 10 см, 12,5 см, 15 см, 17,5 см и т.д.

Применяемая теплоизоляция должна иметь коэффициент теплопроводности $0,20 \text{ Вт/ (м}^2 \cdot \text{°С)}$. Это означает, что слой теплоизоляции должен быть не менее 100 мм.

4.2.5. В ванных комнатах и других влажных помещениях в конструкции пола должен быть предусмотрен гидроизоляционный слой для предотвращения проникновения в пол влаги снизу.

4.2.6. При укладке нагревательного кабеля необходимо исключить касание его с теплоизоляцией и продавливания кабеля в теплоизоляцию.

4.2.7. Цементно-песчаная стяжка состава 1:3, в которую закладывается нагревательный кабель, должна быть без острых камней. Вокруг кабеля не должны образовываться воздушные карманы.

Нагревательный кабель можно включать только после естественного затвердения цементной стяжки.

4.2.8. На бетонном полу с вмонтированной кабельной обогревательной системой можно применять все виды покрытия.

Не рекомендуется укладывать толстые ковры с резиновой основой, так как они играют роль теплоизоляции.

При укладке деревянного пола непосредственно на бетонное основание, в котором установлен нагревательный кабель, необходимо строго следовать инструкциям предприятия – изготовителя.

4.2.9. Варианты устройства кабельной системы в бетонных полах приведены на схемах 15, 16, 17.

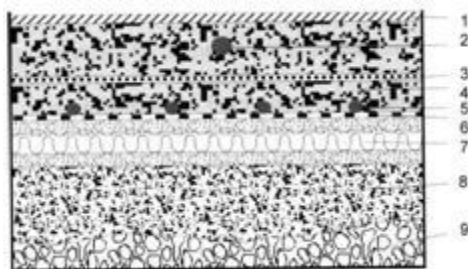


Схема 15. Бетонный пол на земле

1 Кафель или другое покрытие

2 Датчик

3 Гидроизоляционный слой*

4 Цементная стяжка 30-50мм

5 Нагревательный кабель

6 Монтажная лента или металлическая сетка

7 Теплоизоляция

8 Бетонное основание

9 Грунт основания

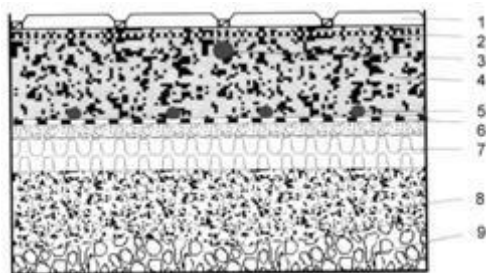


Схема 16. Бетонный пол в ванной

1 Кафель или другое покрытие

2 Гидроизоляционный слой*

3 Датчик

4 Цементная стяжка 30-50мм

5 Нагревательный кабель

6 Монтажная лента или металлическая сетка

7 Теплоизоляция

8 Бетонное основание

9 Грунт основания

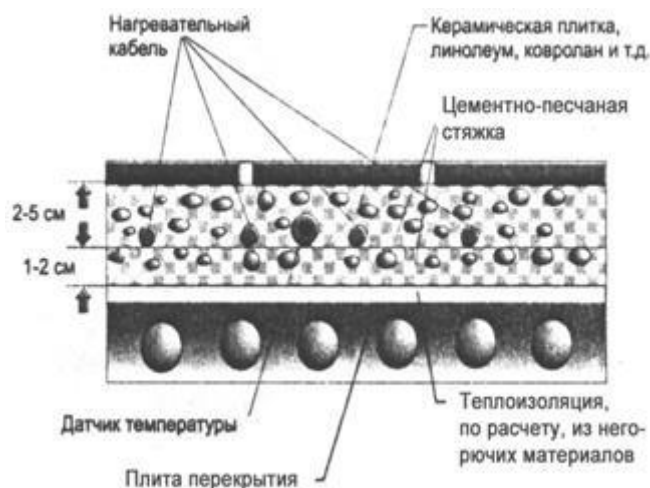


Схема 17. Общий вид

4.3. Устройство системы в реконструируемых помещениях.

* Применяется при необходимости.

4.3.1. Кабельная система хорошо подходит для установки в связи с реконструкцией помещения, когда необходимо выполнять новый пол, как можно тоньше (п. 2.3). Области применения тонкого пола являются помещения:

кухни; ванные комнаты, а также другие реконструируемые помещения.

4.3.2. Нагревательный кабель закладывается в тонкую стяжку из цемента высоких марок или из специальных термоэластичных составов, так называемых мастик для тонких полов.

4.3.3. Практически все покрытия пола можно использовать в сочетании с смонтированной в пол системой обогрева.

Однако, при применении деревянных, либо пластмассовых покрытий кабели должны быть покрыты толщиной минимум 10 мм.

Максимально допустимая температура деревянных полов, установленных непосредственно на бетонные основания, должна быть около 26 °С.

4.3.4. В ванных комнатах устанавливаемая мощность должна составлять не менее $100 \text{ Вт} / \text{м}^2$ или несколько выше, в зависимости от климатических условий и состояния теплоизоляции.

4.3.5. В старых домах с плохой теплоизоляцией пола рекомендуется устанавливать мощность $150 \text{ Вт} / \text{м}^2$.

В тонких полах следует применять нагревательный кабель мощностью не более $10 \text{ Вт} / \text{м}$.

Расстояние между линиями кабеля в тонком полу не должно превышать 10 см .

4.3.6. Варианты устройства кабельной системы приведены на схемах 18, 19, 20.

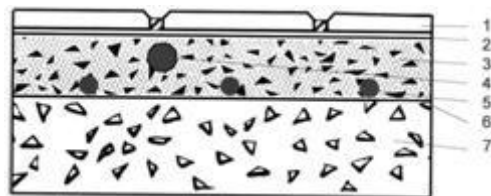


Схема 18. Тонкий пол на существующем бетонном полу

1 Кафель или другое покрытие

2 Гидроизоляционный слой

3 Цементная стяжка

4 Датчик

5 Нагревательный кабель

6 Монтажная лента или металлическая сетка

7 Существующий пол

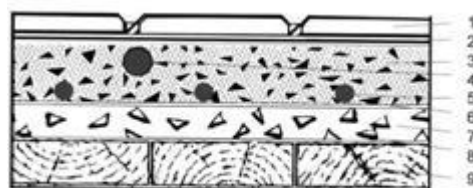


Схема 19. Тонкий пол на существующем деревянном полу

- 1 Кафель или другое покрытие
- 2 Гидроизоляционный слой
- 3 Цементная стяжка
- 4 Датчик
- 5 Нагревательный кабель
- 6 Монтажная лента или металлическая сетка
- 7 Несгораемый слой
- 8 Металлическая сетка
- 9 Существующий пол

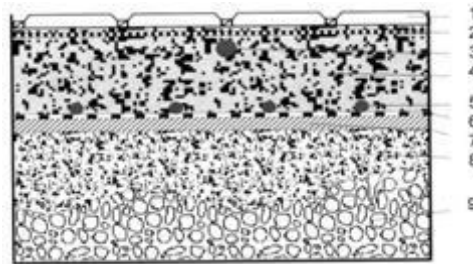


Схема 20. Новый пол поверх существующего

- 1 Кафель или другое покрытие
- 2 Гидроизоляционный слой
- 3 Датчик
- 4 Цементная стяжка
- 5 Нагревательный кабель
- 6 Монтажная лента или металлическая сетка
- 7 Существующий пол
- 8 Бетонное основание
- 9 Грунт основания

ПОРЯДОК МОНТАЖА КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛЫХ ПОЛОВ

1. Перед монтажом системы необходимо дать рекомендации заказчику по устройству теплоизоляции и энергоснабжению системы.

2. Проверить комплектность и соответствие материалов и комплектующих.

3. Указать на гарантийном сертификате код изделия, код кабеля, его длину и мощность.

4. Проверить исправность кабеля путем омического сопротивления (должно соответствовать значению, указанному на муфте).

5. Установить монтажную коробку.

6. Закрепить холодный кабель и трубку датчика к стене.

7. Закрепить на полу монтажные направляющие.

8. Расчет монтажного шага.

$$\frac{\text{Свободная площадь (м}^2\text{)} \times 100}{\text{общая длина кабеля (м}^2\text{)}} = \text{расстояние (см)}$$

9. Уложить кабель с расчетным монтажным шагом, подвязав его отрезками провода АПВ 2,5 длиной 5-7см, таким образом, чтобы обеспечить равномерное распределение тепла по всей площади, обходя сантехнику, шкафы и т.п. Минимальный диаметр изгиба кабеля должен составлять 30мм. Линии кабеля не должны пересекаться между собой.

10. Перед укладкой кабеля желательно сделать теплоизоляцию пола для предотвращения проникновения тепла вниз, что экономит на 10-12% потребляемой энергии. Для этих целей используются такие изоляционные материалы, как: пенобетон и др. негорючие материалы.

Если теплоизолятор нефольгированный, то на его поверхность необходимо уложить фольгу или залить поверхность теплоизолятора слоем цементно-песчаного раствора (10-15мм).

11. Заглушить с одной стороны трубку ПХВ во избежание попадания цементного раствора внутрь.

12. Установить трубку заглушенным концом между линиями кабеля в открытом витке.

13. После заливки кабеля обязательно проверить его омическое сопротивление.

Продолжение прил. 1

14. Подключить и закрепить на стене терморегулятор.

15. Необходимо присутствовать при заливке кабеля, во избежание его механического повреждения посторонними лицами.

16. В процессе монтажа избегать механического натяжения кабеля за соединительные муфты.

17. Для упрощения укладки кабеля при низкой температуре окружающей среды необходимо размотать кабель и подключить на короткое время напряжение к нему. При этом восстанавливается гибкость кабеля.

18. Категорически запрещается включать кабель в неразмотанном состоянии!

19. При монтаже надо строго соблюдать полярность. Маркировка производится следующим образом:

фаза – коричневый;

нуль – синий;

заземление – желто-зеленый.

При необходимости установки кабеля мощностью, превышающей мощность терморегулятора, применяются контакторы. Подключение контакторов производится в соответствии с Правилами по устройству электроустановок (ПУЭ).

Система отопления питается от сети 220 В переменного тока, подключается к сети стационарно и не требует сложного электромонтажа и коммутации.

Монтаж должен производиться в соответствии с требованиями ПУЭ. Необходимо обеспечить защиту терморегулятора от токовых перегрузок при помощи автомата 10 – 16 А, в зависимости от тока коммутации терморегулятора.

Внимание: Энергопитание системы обеспечивается квалифицированным электриком. Не рекомендуется комбинировать электропитание и защиту отопительных систем в комплексе с другими силовыми или осветительными потребителями.

При открытом монтаже кабеля, либо в местах, где возможно повреждение кабеля, необходимо обозначить место установки надписью: **“Осторожно! 220В. Нагревательный кабель”**.

Подключение терморегулятора должно производиться при отключенном напряжении.

Необходимо обеспечить заземление системы.

Принципиальные варианты установки кабелей приведены на схемах в приложении

2.

Приложение 2

ВАРИАНТЫ ПРИМЕРА РАСЧЕТА ТЕПЛЫХ ПОЛОВ В ПОМЕЩЕНИЯХ

а) Основные требования для расчета:

- Подбор необходимой мощности закладываемых кабелей и мощности кабельной системы в помещениях при различных конструкциях полов;
 - Подсчет свободной площади (m^2);
 - Расчет расстояний (шага) между нитями кабеля (см) по формуле
- $$\frac{\text{Свободная площадь (}m^2\text{)} \times \text{рекомендуемая мощность (}B_T\text{)}}{\text{общая длина кабеля (}m\text{)}}$$

Расстояния между нитями кабеля примерно составляют 7,5-12,5 см.

б) Пример расчета 1.

Комфортный подогрев

Исходные данные:

Назначение помещения – кухня;

Общая площадь помещения – $13m^2$;

Свободная площадь (не занятая мебелью) – $9m^2$;

Предлагаемое покрытие пола – кафельная плитка;

В помещении имеются радиаторы;

Применяемая мощность системы отопления составляет $80 B_T/m^2$.

Расчет:

Подсчитываемая мощность, необходимая для прогрева составляет:

$$9 \times 80 = 720 B_T$$

Это означает, что необходимо подобрать кабель, имеющий мощность 720Вт (чаще всего кабель подбирается с большим запасом мощности). Подбираемый кабель двухжильный длиной 44м, мощность которого составляет 725Вт.

Далее подбирается терморегулятор с датчиком температуры пола.

Шаг между нитями кабеля равен: $(9 \times 100) / 44 = 20,5 \text{ мм}$.

в) Пример расчета 2

Основное отопление

Исходные данные:

Назначение помещения – холл;

Продолжение прил. 2

Общая площадь помещения – $25m^2$;

Свободная площадь (не занятая мебелью) – $20m^2$;

В помещении отопление отсутствует;

Применяемая мощность системы отопления $130 B_T/m^2$.

Расчет:

Подсчет мощности, необходимая для прогрева всего помещения

$$25 \times 130 = 3250 B_T$$

Это означает, что необходимо подобрать кабель, имеющий мощность 3250Вт.

Подбирается двухжильный кабель длиной 105м – 2шт, каждый мощностью 1720Вт.

При этом суммарная мощность двух кабелей – 3440Вт. Далее подбирается терморегулятор с датчиком.

Шаг между нитями кабеля равен $(20 \times 100) / 210 = 9,5 \text{ см}$, где 210см – длина двух кабелей.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Нагревательный кабель должен применяться согласно рекомендациям и подключение должно осуществляться стационарно.

Подключение нагревательного кабеля должно производиться квалифицированным электриком.

Необходимо соблюдать рекомендованную и максимальную мощность на 1 м² пола.

Нагревательный кабель не должен подвергаться механическому напряжению и растяжению.

Основание, на которое укладывается кабель, должно быть очищено.

Диаметр изгиба кабеля должен быть не менее 6 диаметров кабеля.

Линии кабеля не должны касаться или пересекаться между собой.

Экран нагревательного кабеля должен быть заземлен в соответствии с действующими правилами ПУЭ и СНиП.

Нагревательный кабель запрещается укорачивать, удлинять или подвергать растяжению за соединительную муфту.

После установки кабеля и после заливки бетона следует замерить омическое сопротивление.

Омическое сопротивление нагревательного кабеля должно соответствовать указанному на соединительной муфте -5 – +10%.

Необходимо обеспечить возможность автоматического выключения кабеля. Рекомендуется использовать терморегулятор согласно, прил. 6.

Укладка кабеля при низких температурах может представлять сложность, так как поливинилхлоридная оболочка кабеля становится жесткой. Эта проблема решается путем разматки кабеля и подключением на короткое время напряжения.

Запрещается включать неразмотанный кабель! Не рекомендуется укладывать кабель ниже -5 °С.

ВАРИАНТЫ СХЕМ УСТРОЙСТВА КАБЕЛЕЙ

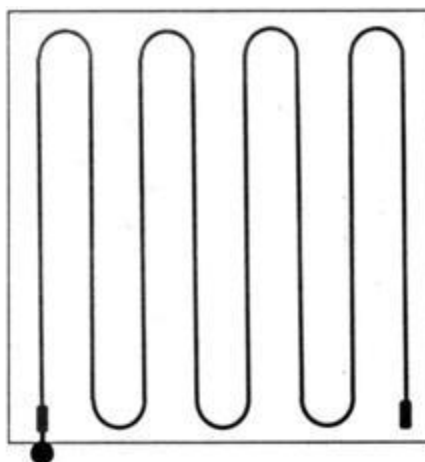


Схема 1. Вариант установки двухжильного кабеля в помещении с терморегулятором

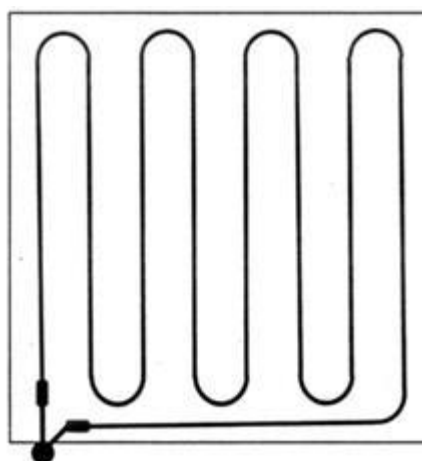


Схема 2. Вариант установки одножильного кабеля в помещении с терморегулятором

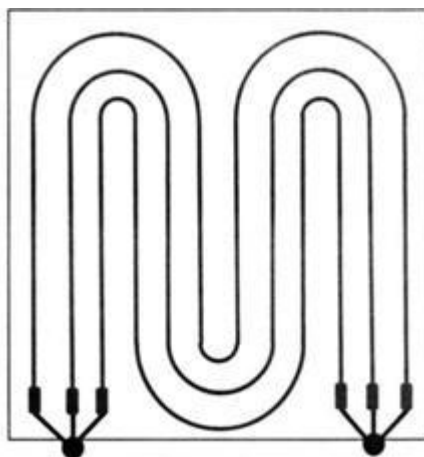


Схема 3. Вариант установки трех одножильных кабелей на большой площади с распределением мощности на три фазы. При этом может использоваться схема типа звезда/треугольник

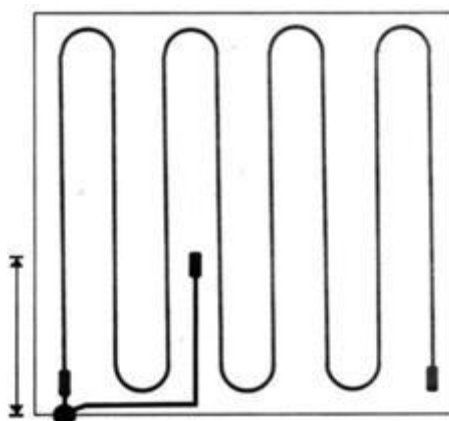


Схема 4. Вариант расположения датчика температуры пола в гофрированной пластмассовой трубке диаметром 10мм. Датчик закладывается в верхней части цементной стяжки в открытой части петли кабеля на расстоянии не менее 0,5м от стены.

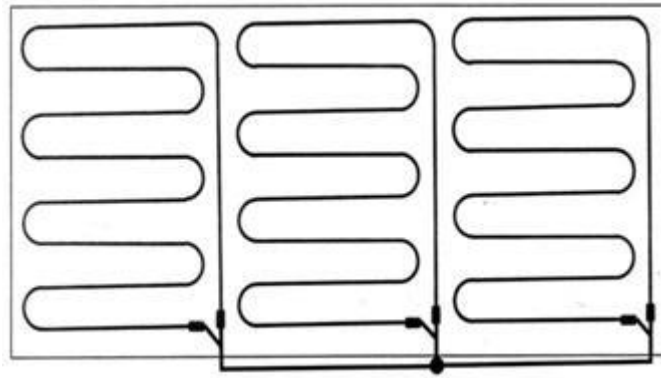


Схема 5. Вариант установки трех одножильных кабелей на большой площади с распределением мощности на три фазы. При этом может использоваться схема

типа звезда/треугольник

ТАБЛИЦА ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАБЕЛЕЙ И ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ

	Область применения	Установленная мощность, Вт		Выбор кабеля				Выбор датчика температуры
		Средняя мощность на м ²	Макс. мощность на м ²	ДТП-18	ДТП-10	ДТП-8	ДТП-20	Devireg® с
Обогрев помещений	Ванная	100-150	200	X	X			пола
	Гостиная	90-120	150	X	X			воздуха
	Прихожая	80-120	200	X	X			пола
	Туалет	80-120	200	X	X			пола
	Спальня	80-100	200	X	X			пола
	Коридор	80-100	100	X	X			воздуха
	Детская	80-100	200	X	X			воздуха
	Подвал	80-100	100	X	X			воздуха
	Комната для стирки	50-100	200	X	X			пола
	Вспомогательный обогрев	80-150		X	X			пола
	Деревянный пол на лагах	80-90	200	X	X			пола
	Тонкий пол	60-80	80	X	X			комбинация*
	Офис	100-120	150	X	X			комб/пола
Кладовая	80-100	200	X	X			воздуха	
Магазин	80-100	200	X	X			воздуха	
Прочие применения	Пол мороз. камер	10-20			X	X		пола
	Гаражи	100-200	200	X				пола
	Церкви	100-200	200	X				возд/пола
	Мастерские	80-100	200	X	X			воздуха
	Спорт. центры	50-80		X	X			земли
	Теплицы	50-100	100	X	X			земли

Примечание. Настоящая таблица предлагается в качестве руководства по выбору кабелей и терморегуляторов датской фирмы Devi.

Область применения: место использования кабеля.

Устанавливаемая мощность:

Колонка "средняя мощность" показывает среднюю мощность, устанавливаемую на 1 м².

Колонка "максимальная мощность" показывает максимально допустимую, устанавливаемую на 1 м².

Выбор кабеля:

X – крестиком указывается возможность использования кабеля для данного применения. Варианты нагревательных кабелей приведены в прил. 6.

Выбор датчика:

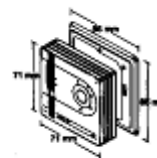
*- комбинация датчиков температуры пола и воздуха.

ВАРИАНТЫ СХЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ (ФИРМА DE-VI)

Серия devireg® 120, для установки на стену, IP31

devireg® 120 с датчиком темп. пола, devireg® 121 со встроенным датчиком темп. воздуха, devireg® 122 с комбинацией обоих датчиков

Напряжение	Тип	Диапазон темп-р	Датчик А	Датчик В	Ночное понижение темп-ры	Ограничение темп-ры
180-250 В	120	5°C - 50°C	на проводе		5°C	
180-250 В	121	5°C - 35°C	встроенный		5°C	
180-250 В	122	5°C - 35°C	встроенный	на проводе	5°C	20°C - 60°C



Серия devireg® 520, для установки в стену заподлицо, IP31

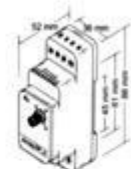
devireg® 520 с датчиком темп. пола, devireg® 521 со встроенным датчиком темп. воздуха, devireg® 522 с комбинацией обоих датчиков

Напряжение	Тип	Диапазон темп-р	Датчик А	Датчик В	Ночное понижение темп-ры	Ограничение темп-ры
180-250 В	520	5°C - 45°C	на проводе		5°C	
180-250 В	521	5°C - 45°C	встроенный		5°C	
180-250 В	522	5°C - 30°C	встроенный	на проводе	5°C	20°C - 60°C



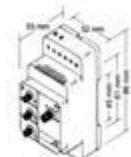
devireg® 330, для установки на профиль DIN, IP20

Напряжение	Тип	Диапазон темп-р	Датчик А	Датчик В	Ночное понижение темп-ры	Ограничение темп-ры
180-250 В	330	5°C - 45°C	на проводе		5°C	
180-250 В	330	15°C - 30°C	выносной		5°C	



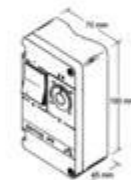
devireg® 316, для установки на профиль DIN, IP20

Напряжение	Тип	Диапазон темп-р	Датчик А	Датчик В	Ночное понижение темп-ры	Ограничение темп-ры
180-250 В	316	5°C - 50°C	на проводе		0° - 8°C	



devireg® 610, для установки на профиль DIN, IP44

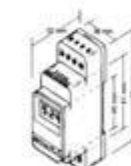
Напряжение	Тип	Диапазон темп-р	Датчик А	Датчик В	Ночное понижение темп-ры	Ограничение темп-ры
180-250 В	610	-10°C - +50°C	на проводе			



devitime® 301, IP20

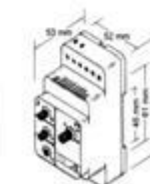
Электронный программируемый таймер для установки на профиль DIN. Применяется для активирования ночного понижения температуры в связи с обогревательными системами, светильниками, насосами и т.п.

Напряжение	Сила тока	Каналы	Выключатель
180-250 В	10 А	1	1



devireg® 710 для установки на профиль DIN, IP20

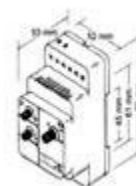
Напряжение	Тип	Датчик А	Датчик В
180-250 В	710	на проводе	наружный



Продолжение прил. 6

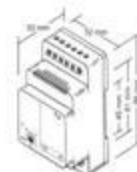
devireg® 711 для установки на профиль DIN, IP20

Напряжение	Тип	Датчик А	Датчик В
180-250 В	711	на проводе	



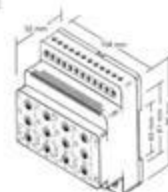
devireg® 700 для установки на профиль DIN, поставляется без датчиков, IP20

Напряжение	Тип	Датчик А	Датчик В	Зоны
180-250 В	700	на проводе	наружный	Мастер



devireg® 750-754 для установки на профиль DIN, поставляется без датчиков, IP20

Напряжение	Тип	Датчик А	Датчик В	Зоны
180-250 В	750	на проводе	наружный	Мастер + 1
180-250 В	751	на проводе		1
180-250 В	752	на проводе		2
180-250 В	753	на проводе		3
180-250 В	754	на проводе		4



Датчики

Датчики на проводе

Напряжение	Диапазон темп-р	Датчик	Материал	Длина	Степень водонепрониц.
180-250 В	-10°C - +50°C	15 kOhm/ 25°C	PVC	2,5 m	IP 65
180-250 В	-10°C - +50°C	15 kOhm/ 25°C	PVC	6,0 m	IP 65
180-250 В	-10°C - +50°C	15 kOhm/ 25°C	PVC	10,0 m	IP 65
180-250 В	+30°C - +90°C	100 kOhm/ 25°C	PVC	2,5 m	IP 65
180-250 В	+50°C - +170°C	16,7 kOhm/100°C	si	2,5 m	IP 65



Выносной датчик температуры воздуха

Напряжение	Диапазон темп-р	Датчик	Материал	Размеры	Степень водонепрониц.
180-250 В	10°C - +50°C	15 kOhm/25°C	PVC	50 x 50	IP 20



Коробка для монтажа терморегуляторов devireg® 520-521-522 в кирпичную стену

Напряжение	Диаметр	Материал
180-250 В	Ø 80	Пластик



Области применения терморегуляторов.

1. Электронные терморегуляторы devireg обеспечивают оптимальное и точное управление кабельными обогревательными системами, как в отношении комфорта, так и в отношении экономии.

2. Все терморегуляторы имеют возможность автоматического понижения температуры на 5 °С в определенное время суток, например ночное, без изменения установки температуры на терморегуляторе.

Для программирования времени понижения температуры используется электронный таймер devitime 301. Это позволяет существенно снизить потребление электроэнергии.

3. Терморегуляторы разработаны специально для вмонтированных в пол кабельных обогревательных систем. Они также могут использоваться с другими обогревательными и вентиляционными системами.

4. Терморегуляторы производятся в различных моделях для установки в стену, в шкафы управления на профиль и для установки снаружи.

5. Терморегуляторы оснащаются различными типами датчиков:

встроенный датчик температуры воздуха, датчик температуры воздуха для удаленных комнат, датчик температуры пола на проводе или их комбинация.

6. Датчики температуры для удаленных комнат и датчики температуры пола на проводе имеют одинаковое омическое сопротивление – 15кОм при 25 °С – и могут применяться для различных моделей терморегуляторов.

7. Терморегуляторы с датчиком температуры воздуха для удаленных комнат применяются в тех случаях, когда необходимо разместить управление температурой вне обогреваемого помещения, например, в гостиницах, школах и детских садах, там, где находящиеся в помещении не должны устанавливать желательную температуру.

8. Терморегуляторы с комбинацией встроенного датчика температуры воздуха и датчика температуры пола применяются при необходимости ограничения максимальной температуры пола при общем регулировании по температуре воздуха, т.е. в деревянных полах или полах с покрытием, для которого установлена максимально допустимая температура.

9. Терморегуляторы имеют выходы для подсоединения реле и таким образом могут управлять кабельной обогревательной системой большей мощности через магнитопускатели (контакты).

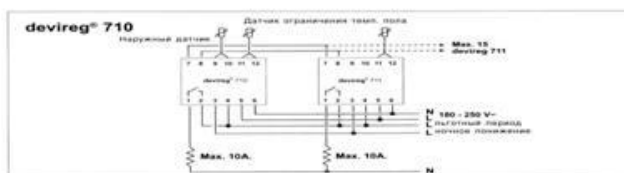
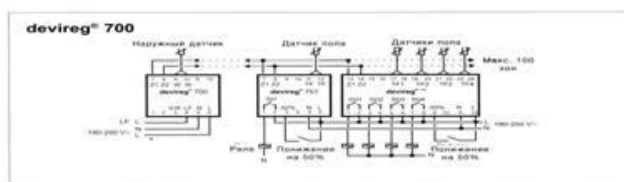
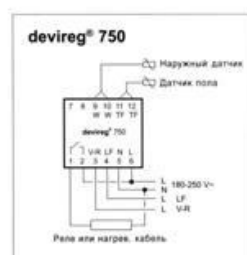
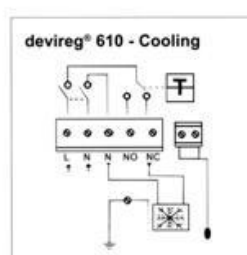
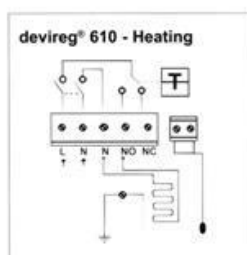
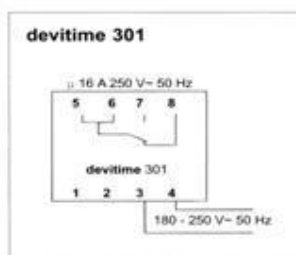
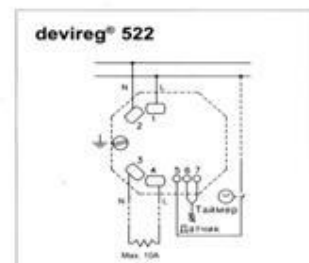
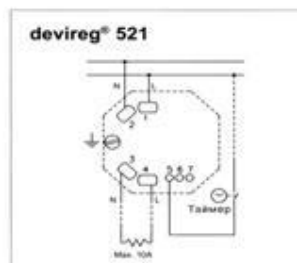
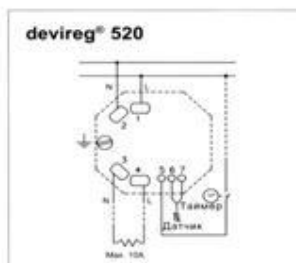
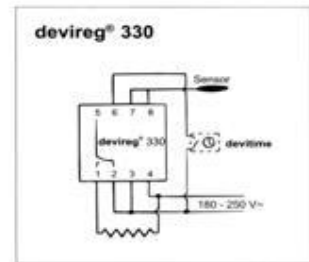
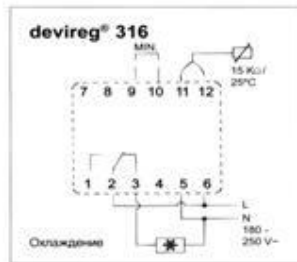
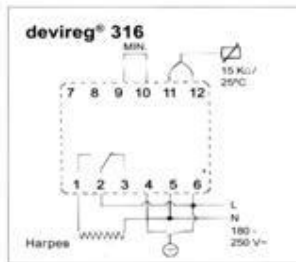
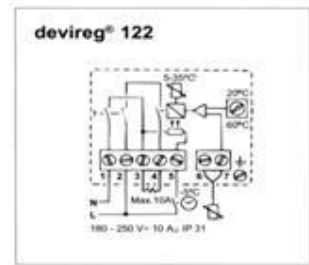
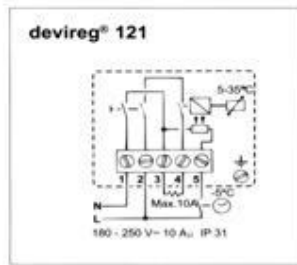
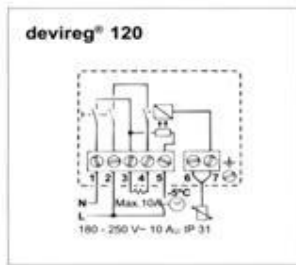
10. Для управления системой в деревянных полах лучше всего применяются терморегуляторы серии 122 и 522. Они оснащены комбинацией встроенного датчика температуры воздуха в помещении и датчика температуры пола. Последний размещается в конструкции пола и регистрирует и ограничивает температуру пола таким образом, что она не поднимается выше заданной.

11. Терморегуляторы серии 700-754 представляют собой универсальную систему управления системами аккумуляции тепла. Терморегуляторы автоматически приспособляются со льготным тарифом на электроэнергию.

12. Терморегуляторы данной серии являются электронными приборами управления, предназначенными для экономии электроэнергии и управления вмонтированной в пол системой обогрева в часы суток с низким тарифом на электроэнергию, с учетом наружной температуры и количества аккумулированного в полу тепла. В результате чего потребляется лишь точно необходимое количество электроэнергии.

13. Датчики температуры пола применяются в тех случаях, когда желательно управление температурой пола, т.е. обеспечивать приятный теплый пол, например, в ванной комнате, в кухне, в детской комнате и т.д.

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ



ВАРИАНТЫ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ (ФИРМА DE-VI)

Нагревательный кабель **deviflex®** DTIP-10, двухжильный экранированный.
Применяется для деревянных полов и реконструируемых тонких полов,
например, в ванных комнатах, кухнях и т.д.

Мощность, Вт			Длина, м
при 220 В	при 230 В	при 240 В	
85	100	100	10
185	200	220	20
355	400	425	40
530	600	630	60
725	800	860	80
905	1000	1080	100
1115	1200	1325	120
1290	1400	1535	140



Нагревательный кабель **deviflex®** DTIP-18, двухжильный экранированный.
Применяется в бетонных полах для полного или комфортного обогрева
помещений, а также для защиты водосточных труб, крыш, крылец, рамп,
подъездов к гаражам и т.д. от обледенения.

Мощность, Вт			Длина, м
при 220 В	при 230 В	при 240 В	
125	134	145	7
250	270	295	15
360	395	430	22
490	535	585	29
625	680	740	37
725	790	860	44
855	935	1015	52
980	1075	1170	59
1225	1340	1455	74
1485	1625	1770	90
1720	1880	2045	105
1955	2135	2325	118
2100	2295	2500	138
2540	2775	3021	155



ПЕРЕЧЕНЬ
НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА
КОТОРУЮ ДАЕТСЯ ССЫЛКА В НАСТОЯЩЕМ СП

Обозначение НТД	Наименование НТД
СНиП II-3-79*	Строительная теплотехника
СНиП РК 2.04-11-2001	Строительная климатология
СНиП 2.03.11-85	Защита строительных конструкций от коррозии
СНиП РК 2.02-01-2001	Пожарная безопасность зданий и сооружений
СНиП 2.01.02-85*	Противопожарные требования
СНиП РК 2.03-04-2001	Жилые здания
СНиП 3.02-02-2001	Общественные здания и сооружения
СНиП 2.09.02-85*	Производственные здания
СНиП 2.09.04-87*	Административные и бытовые здания
СНиП 2.11.01-85*	Складские здания
СНиП 2.04.01-85*	Изоляционные и отделочные материалы
СНиП 3.04.01-87	Пособие по проектированию жилых зданий. Выпуск 3. Конструкции жилых зданий
ППБС-01-94	Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных и огневых работ
	Информационные материалы Международных Выставок

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Область применения

2. Общие положения

3. Общие рекомендации по устройству кабельной (электрической) системы в полах

4. Варианты устройства теплых полов

Приложение 1. порядок монтажа кабельной системы теплых полов-

Приложение 2. варианты примера расчета теплых полов в помеще-ниях

Приложение 3. общие указания по установке системы

Приложение 4. варианты схем устройства кабелей

Приложение 5. таблица области применения кабелей и терморегуля-торов

Приложение 6. варианты схем электронных терморегуляторов (фирма de-vi)

Приложение 7. перечень нормативно-технической документации на которую дается ссылка в настоящем СП

ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС ЖӨНІНДЕГІ ЕРЕЖЕЛЕРІНІҢ ЖИНАҒЫ ЖЫЛЫ ЕДЕНДЕР ҚҰРЫЛҒЫСЫ

УСТРОЙСТВО ТЕПЛЫХ ПОЛОВ

Енгізілген күні – 2003.04.01.

КІРІСПЕ

- 1 ЖАСАЛҒАН: «Гражданжилпроект» ЖШС-інің жобалау-өндірістік бюросымен.
2 АУДАРЫЛҒАН: «Геотехстройинновация» ЖШС-імен.
3 ӘЗІРЛЕНГЕН: «KAZGOR» Жобалау академиясымен мемлекеттік тілге аударылуына байланысты қайта басуға.
4 ҰСЫНЫЛҒАН Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің (ҚР ИСМ) Құрылыс істері жөніндегі комитетінің Құрылыстағы техникалық нормалау және жаңа технологиялар басқармасымен.
5 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ҚР ИСМ Құрылыс істері жөніндегі комитетінің 26.05.2004 ж. №251 бұйрығымен
ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ: 2004 жылдың 1 қыркүйегінен бастап.
6 Осы ҚР ҚНЖЕ Қазақстан Республикасы аумағында ҚР ИЖСМ Құрылыс істері жөніндегі комитетінің 20.01.03 ж. № 16 бұйрығымен 01.04.2003 ж. бастап қолданысқа енгізілген орыс тіліндегі “Жылы едендер құрылғысы” ҚР ЕЖ 3.02-01-2002-нің теңтүпнұсқалық мәтіні және мемлекеттік тілдегі аудармасы болып табылады.
7 ОРНЫНА: Алғаш рет.

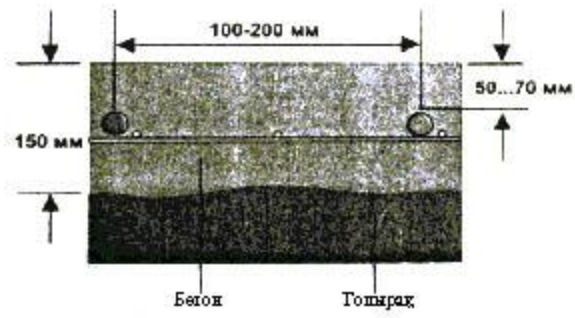
МАЗМҰНЫ

- 1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ
2 ЖАЛПЫ НҰСҚАУЛАР
3 КАБЕЛЬДІК (ЭЛЕКТРЛІК) ЖҮЙЕНІ ЕДЕНГЕ ОРНАТУДЫҢ ЖАЛПЫ ҰСЫНЫСТАРЫ
4 ЖЫЛЫ ЕДЕНДЕР ҚҰРЫЛҒЫСЫ НҰСҚАЛАРЫ
1- қосымша. Жылы едендердің кабельдік жүйесін құрастыру тәртібі
2- қосымша. Бөлмелердегі жылы едендерді есептеу мысалының нұсқалары
3 қосымша. Кабель жүйесі құрылғысы жөніндегі жалпы нұсқаулар
4- қосымша. Кабель құрылғысы сұлбаларының нұсқалары
5 қосымша. Кабельдер мен жылуреттегіштерінің қолдану салаларының кестесі
6 қосымша. Электрлі жылуреттегіштері сұлбаларының нұсқалары (DE-VI фирмасы)
7 қосымша. Осы ҚЕ-де жасалатын нормативтік-техникалық құжаттама тізбегі

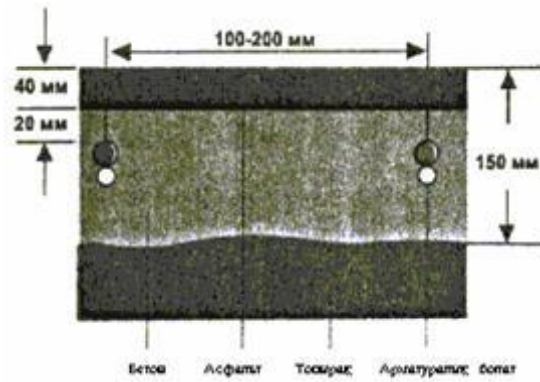
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

Құрылыста пайдаланылатын жылы едендерге жылы орыннан берілетін элеваторлық тораптағы сумен немесе жылумен жабдықтаудың жекеше көзінен (қазан) жылыту жүйесі және еденге орнатылған кабельдік (электрлік) жылыту жүйесі.

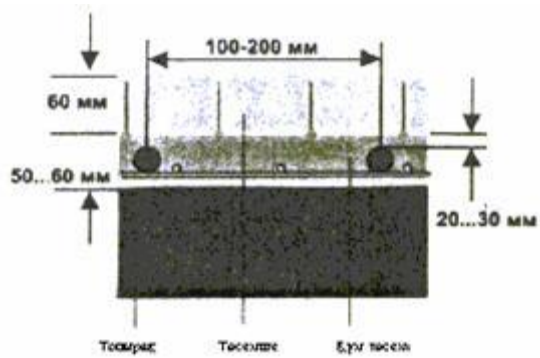
Едендегі кабельдік жылыту жүйесінде металл, металлпластика, полибутилен құбырларын пайдалануға болады. Полибутилен құбырларын пайдаланатын едендік жылыту жүйесінің нұсқалары 1-3 жалпы сұлбаларда келтірілген.



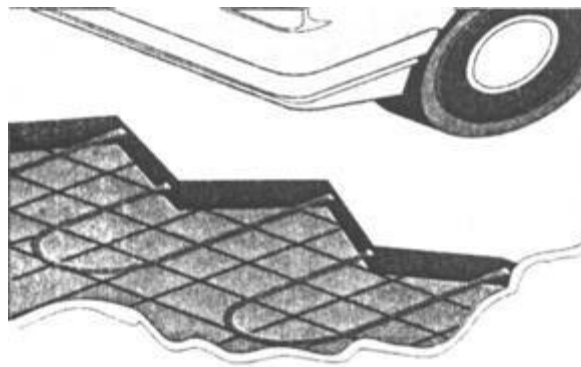
6-сұлба. - Бетон жабыны.



7-сұлба. Асфальт жабыны



8-сұлба. Құмдауыт жастық



9-сұлба. - Автотұрақтардағы еденнің құрылғысы.

2 ЖАЛПЫ НҮСҚАУЛАР

2.1 Жылытудың кабельдік (электрлік жүйесі) – бұл жайлы жылы едендер және жайлы жылыту жүйесі. Электрлік жылыту кабелдерінен, жылу реттегіштерден және құрастыру керек-жарақтардан тұратын бірегей жүйе пайдаланудың озық сипаттамасы мен эстетикалық талғамды ұштастырады.

Электрлік жылыту жүйесі өзінің жайлылығымен, икемділігімен, үнемділігімен, сенімділігімен, өміршеңдігімен, қауіпсіздігімен және экологиялық тазалығымен ерекшеленеді.

2.2 Электрлік жылыту жүйесін негізгі жүйе ретінде жеке тұрған ғимараттарда немесе суық еденді (мәрмәр, кафель) бөлмелерде жылу жайлылығын алу үшін қосымша жылыту ретінде (басқалармен бірге) пайдалануға болады.

2.3 Жүйенің құрылымды шешімдері.

Қуаты 18 Вт (қума метр) және қуаты 10 Вт (қума метр) екітүтікті экрандалған жылыту кабельдерінің құрылғысы негізінде екі жылыту түтігі жатыр. Олардың әрқайсысы ұшында бір-бірімен қосылатын модификацияланған жоғары қысымдағы арнайы полиэтилен қабықта. Кабель жоғары жағында экрандалған мыс тоқымасымен жабылған және үстіңгі жағында поливинилхлоридпен бөлінген. ПВХ-дан жасалған берік қабық арқылы механикалық түрде қорғалған мыс тоқыма түріндегі экранның болуы бұл кабельді кез келген атмосфералық жағдайда (ылғалды бөлмелерде және т.б.) оның электрлік және механикалық беріктігі үшін қауіптенбей пайдалануға болады.

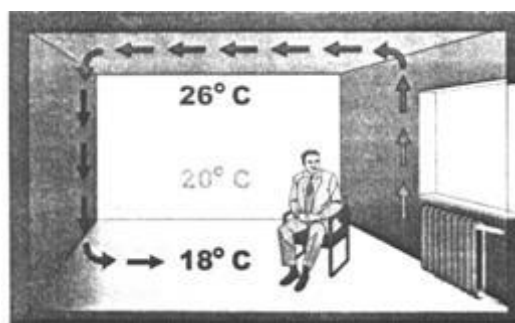
Бір түтікті экрандалған кабель (қуаттылығы 20 Вт/пог.м), ереже бойынша, тұрғын емес бөлмелерге арналған қондырғыларда қолданылады.

Жылыту кабелінің үсті қалыңдығы 30-50 мм цемент-күм қоспасымен тегістеледі.

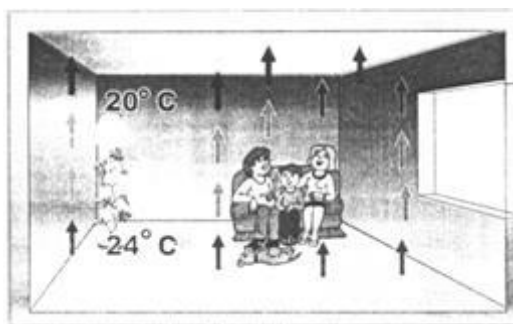
Қажет болған жағдайда диаметрі кабельдің диаметріне тең жұқа қоспа (10-15 мм) үшін жоғары сапалы цемент және пластификатордан жасалған мастика (Альфискс тәріздес) пайдаланылады.

2.4 Бөлменің жылу реттегіш белгілейтін температурасы 20-21 °С.

Жайлы болу үшін еденге бірге орнатылған жүйенің қуаттылығы 70-120 Вт/м² болуы тиіс. Едендегі қажет температура жылу реттегіш арқылы белгіленеді, ереже бойынша, 24-26 °С, 10-11-сұлбалар.



10-сұлба - Дәстүрлі сумен жылыту жүйесі



11-сұлба - Электрлік жылыту (кабельдік) жүйе –жылытылатын едендер.

Кабельдің температурасы 65 °С жоғары болмау керек.

Еденді жайлы жылытқан жағдайда энергия шығындары шамамен сөткесіне 0,6-0,8 кВт/1м² болуы тиіс.

Жайлы жылыту кезінде жүйенің қуаты 130-дан 170 Вт/м² дейін болады.

Жылытуға арналған электр шығындары жылыту маусымында шамамен 150-180 кВт/м² құрайды.

2.5 Кабельдік жылыту жүйесінің құндылықтары:

- мүлтіксіз жайлы жылыту. Еден арқылы жылыту кезінде бөлменің температурасы дәстүрлі жылыту көздерімен салыстырғанда 2-3 °С төмендейді;

-еденнен жылудың ақырын көтерілуінің арқасында 10 және 11-сұлбаларда келтірілген дәстүрлі радиаторлық жүйеге қарағанда жайлы сезінуге болады;

- төменнен келетін баяу жылы ағым жылыту жүйесінің дұрыстығының куәсі.

Сондықтан бұл жүйе ауруханаларға, санаторийлерге және т.б. көптеп таралып барады;

- суық тигізуге апарып соғатын өтпе жел, бас ауыртатын және демалуға әсер ететін шаң түтін жоқ;

- аллергиясы, демікпе және ревматикалық аурулары бар адамдар үшін өте қолайлы;

- радиатормен жылыту кезіндегідей қабырғалар қараймайды.

- бөлмені қатты ысытып жібермей, белгіленген температураны ұстап тұру және тиісінше қосымша жылуды жоғалтпау;

- демалысқа кеткен кезде жүйені айыруға болады;

- жиһаз қойған кезде толық еркіндік тиеді;

- жүйе өрт кезінде қауіпсіз, себебі жылу көзі бетонға орнатылған және төменгі температурада жұмыс істейді;

- жылыту қондырғылары вандализмнен қорғалған, бұл оларды қоғамдық ғимараттарда, білім беру мекемелерінде қолдануға мүмкіндік береді;

- жүйе жылуды жинайды. Электр қуаты үшін ақы төлеудің түнгі тарифі бойынша төмендетілген бағасы бар қалаларда жылуды түнде жинап, күндіз беруге болады;

- жылудың жайлылығы жүйені көне үйлер, қабырғалары сылақнақыш салынған шіркеулер, көне кітаптары бар кітапханалар және басқа жылудың біркелкі таралуын қажет ететін бөлмелер үшін қолайлы етеді;

- пайдаланудың үнемділігі әрбір бөлмедегі жеке температура реттегіші арқылы тиімді қамтамасыз етіледі.

Электрлік жылыту жүйесі дәстүрлі радиаторларға қарағанда энергияны анағұрлым аз жұмсайды, себебі жылу еденнің үстінен тегіс біркелкі көтеріледі.

Жылы едендерді қолдану практикасы электр қуатын үнемдеудің жылдық көрсеткіші 5 % дейін жететінін көрсетеді. Энергияны пайдалану 20 % дейін төмендейді. Жылыту кабелінің қызмет ету мерзімі 50-70 жыл.

3 КАБЕЛЬДІК (ЭЛЕКТРЛІК) ЖҮЙЕНІ ЕДЕНГЕ ОРНАТУДЫҢ ЖАЛПЫ ҰСЫНЫСТАРЫ

3.1 Жылытудың еденге орнатылған кабельдік (электрлік) жүйесін пайдаланған кезде мынандай нұсқалар болуы мүмкін:

еденді жайлы жылыту үшін ішінара кабельдік жүйені пайдалану, жылудың негізгі көздері (радиатор, конвектор ж. т.б.) болған жағдайда;

Негізгі жайлы жылыту ретінде кабельдік жүйені пайдалану (пәтерлер, үйлер т.б.); Бұл нұсқада еденге орнатылған кабельдік жүйенің белгіленген қуаттылығы 100-170 Вт/м² құрауы қажет.

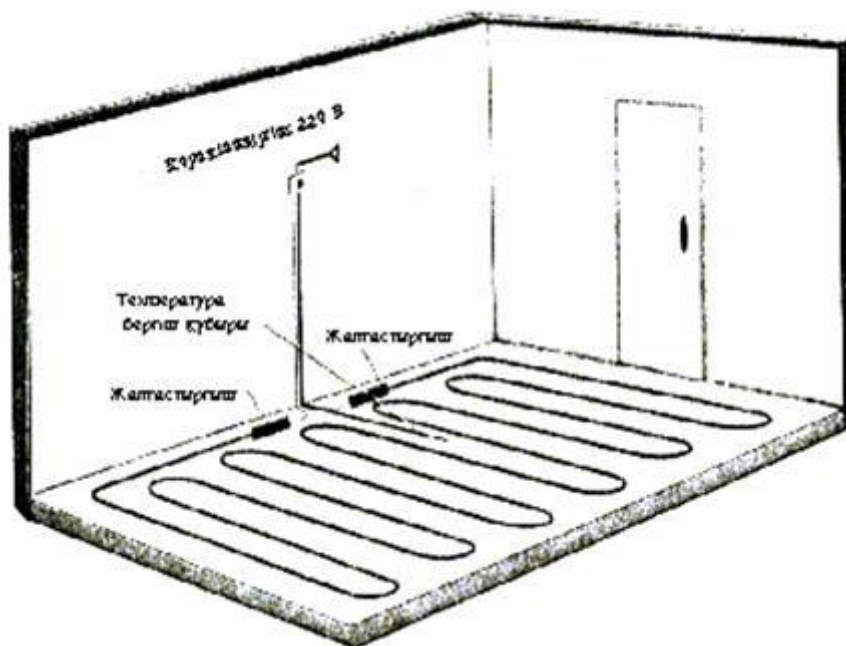
Жылы еденді жайлы түрде жылыту үшін 5 және 6- қосымшаларды басшылыққа алған жөн.

3.2 Негізгі жылытуға арналған кабельдер жылуды жоғалтуды есептегеннен кейін ҚР ҚНЖЕ 2.04-03-2002, ҚНЖЕ 2.04-01-2001 сәйкес белгіленеді.

3.3 Едендерді басқару жұмыс температурасының кең диапазонына және пайдаланудың түрлі жағдайларына есептелген жылуреттегіштер арқылы жүзеге асырылады. Еденнің кабельдік жүйесін құрастыру тәртібі және еденді есептеу мысалдары 1-қосымшада келтірілген.

3.4 Жылыту кабелін дұрыс және сенімді бекіту үшін құрастыру таспасын пайдаланған жөн. Жылыту кабелін металл тор немесе арматураға бекіту альтернативті нұсқа болып табылады.

Еден температурасының бергіші диаметрі 16 мм солқылдақ кеңірдектелген құбырға орнатылады, бергіштің ұзына бойына еденнен жылуреттегішке дейін, 12-сұлба.



12-сұлба - Электр жүйесі құрылысының жалпы көрінісі.

Еден температурасының бергіші толық және қосымша жылыту кезінде де, еден температурасын реттеу маңызды бөлмелерде қолданылады.

Ауа температурасының бірге салынған бергіші толық жылыту кезінде пайдаланылады. Бірақ, ванна бөлмесі мен басқа да еденнің температурасы жоғары болуы қажет үйлерде еден температурасының бергіші қолданылады. Екі бергіштің комбинациялары ауа температурасы бойынша жалпы басқару жүйесінің еден температурасын шектеуі қажет болған жағдайда қолданылады.

Ауа температурасының бірге салынған бергіші бар жылуреттегіші күн сәулесі тікелей түспейтін және өтпе жел жоқ, 1,4 м биіктікте және ішіне ылғал кірмейтін жерлерде орналасуы қажет.

Жүйені орнату жөніндегі жалпы нұсқаулар 3-қосымшада келтірілген.

3.5 Кабель мен жылуруттегішті таңдаған кезде 6-қосымшаны басшылыққа алған жөн.

Кабель жүйесі ескі кафель, бетон және ағаш еденге бөлмелерді жөндеген кезде орнатылуы мүмкін. Жүйе сондай-ақ жаңадан салынатын еденге де жарайды. Бұл жағдайда жылыту кабелі қалыңдығы 3-5 мм бетон қоспаның астына жіберіледі. қоспа жылу аккумуляторы болып табылады, көп тарифті есептегіш қойған кезде үнемдеу елеулі артады.

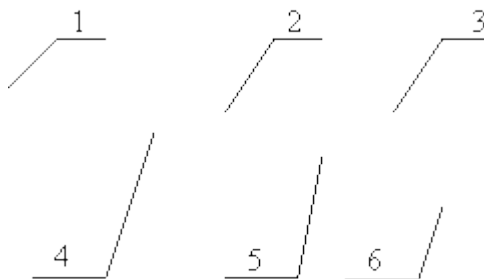
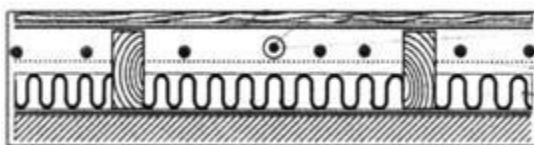
Кабельдер мен жылуруттегішті қолдану аясының шамамен алғандағы кестесі 5-қосымшада келтірілген.

Жүйені бөлмелерді жылыту үшін пайдаланған кезде өтемдер құны 1 м² жылыту түріне қарай (қиыстырылған немесе негізгі), кабельдің түріне және бөлменің аумағының жылуруттегішіне байланысты \$12 \$25 дейін ауытқиды.

4 ЖЫЛЫ ЕДЕНДЕР ҚҰРЫЛҒЫСЫ НҮСҚАЛАРЫ

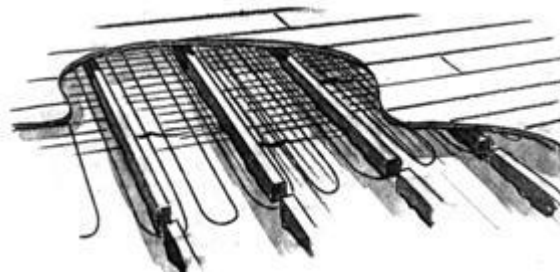
4.1 Ағаш едендер жүйе құрылғысы

4.1.1 Электр жүйесі ағаш еденнің кез келген түріне қарамастан (тақтай, желімделген, ламинат, еденарқалықтар) кез келген бөлмеде, еденнің жақсы жылу өткізгіші болса орнатыла береді, 13, 14-сұлбалар.



1 Ағаш еден, 2 температура бергіші, 3 жылыту кабелі, 4 металл тор, 5 жылу өткізу,
6. жабу

13-сұлба - Ағаш едендердегі кабель жүйесі құрылғысы



14-сұлба - Жүйе құрылғысының жалпы көрінісі

Ағаш едендер үшін қуаты 10 Вт/м артық емес жылыту кабельдері пайдаланылады. 1 м² қажетті қуатты есептеген кезде бөлме еденінің бір бөлігін жиһаз алып тұратынын есепке алу керек. Сондықтан мұны бос аумақтың қуатын арттыру арқылы теңестіру қажет.

Ағаш едендерде қуаты 10 Вт/м² артық кабель қолдануға тиым салынады.

4.1.2 Ағаш еденнің 1 м² 80 Вт артық емес қуат орнатуға рұқсат етіледі. Кабельдің үстінен еденге төселетін тақтайдың қалыңдығы 25 см артық болмауы тиіс.

4.1.3 Жылыту кабелі еденарқалардың жылу өткізгіштерінің арасына ілініп тұрған металл тордың үстіне өткізіледі.

Жылыту кабелі жылу өткізгішке тимеуі тиіс. Тормен еденнің төменгі бетінің арасындағы жарық кем дегенде 30 мм болуы тиіс.

Жылыту кабелі торға 30 см сайын бекітіліп отырады.

4.1.4 Еденарқалар мен кабельдің қиылысқан жерлерінде жалпақтығы 30 мм тілік жасалып, ол алюминий фольга немесе басқа жанбайтын материал арқылы қорғалатын болады. Бір тілікке кабельдің бір ғана жібін жүргізуге болады. Кабельдің минималды бұру диаметрі кабельдің 6 диаметрінен артпауы тиіс.

4.2 Бетон едендегі жүйе құрылғысы

4.2.1 Кабель жүйесі бетон едендердің кез келген түріне (толық немесе қосымша жылыту үшін) тұрғын және жұмыс бөлмелердің барлық түрлеріне орнатылады.

4.2.2 Бетон едендер үшін 18 Вт/м² артық емес жылыту кабельдері пайдаланылады.

Кәдімгі бөлмелерді толық жылыту үшін жылу өткізгіш дәрежесіне және климат жағдайларына байланысты 120-дан 150-ге дейін Вт/м² қуат орнатылады.

4.2.3 Ванна бөлмелерінде орнатылатын жылыту қуаты кем дегенде 100 Вт/м² болады, өйткені онда еденнің температурасы жеткілікті дәре

жеде жоғары болуы тиіс. 1 м² қажет қуатты есептеген кезде еденнің бір бөлігін шкафтар, дәретханалар, ванналар алып тұрғанын ескеру қажет. Сондықтан бұның орнын бос орынның қуатын арттыру жолымен толтырған жөн.

4.2.4 Жылыту кабелі цемент төсемі астынан 30-50 мм тереңдікте жүргізіледі.

Кабель желілерінің арасы 10-20 см. Кабель желілерінің арасы неғұрлым алыс болса, кабель жүргізу тереңдігі соғұрлым көбірек болғаны дұрыс. Тұрғын бөлмелерде кабель желілерінің арасы 20 см көп болмауы тиіс. Өйтпесе еденнің үстінде температураның ауытқуы, яғни қатты жылырақ немесе жылуы төмен аймақтардың болуы мүмкін. Жылыту кабелін дұрыс, әрі сенімді бекіту үшін құрастыру таспасы пайдаланылады. Құрастыру таспасы 2,5 см сайын бекітіледі. Осылайша аралық 2,5: 10 см, 12,5, 15 см, 17,5 см және т.б. еселі болуы тиіс.

Пайдаланылатын жылу өткізгіштің жылу өткізу коэффициенті 0,20 Вт/(м² °С). Бұл жылу өткізу қабаты кем дегенде 100 мм болу керек дегенді білдіреді.

4.2.5 Ванна бөлмелерінде және басқа да ылғал бөлмелерде еден құрылғысында төменгі жақтан еденге ылғалдың өтуіне тосқауыл жасайтын гидрооқшаулағыштық қабат көзделуі тиіс.

4.2.6 Жылыту кабелін жүргізген кезде оның жылу өткізгішке тиюін және кабельдің жылу өткізгішке басылып кетуін болдырмаған жөн.

4.2.7 Құрамы 1:3 болатын жылыту кабелі жүргізілетін цемент-құм қоспасының ішінде өткір тастар болмауы тиіс. Кабельдің айналасында ауа қалташалары пайда болмау керек.

Жылыту кабелін цемент қоспа табиғи түрде қатқаннан кейін ғана қосу керек.

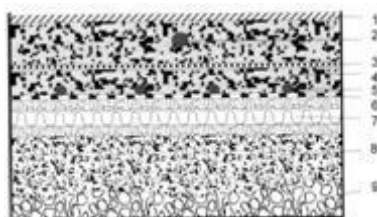
4.2.8 Кабельдік жылыту жүйесі орнатылған бетон еденге жабындардың барлық түрлерін пайдалануға болады.

Асты резеңке қалың кілемдер төсеу тиімді емес, себебі ол жылуды өткізбейді.

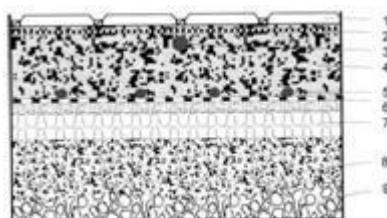
Ағаш еденді тікелей жылыту кабелі орнатылған бетон негіздің үстіне төсеген кезде әзірлеуші кәсіпорынның нұсқауларын қатаң орындаған жөн.

4.2.9 Бетон едендердегі кабель жүйесі құрылғысының нұсқалары 15, 16, 17-сұлбаларда келтірілген.

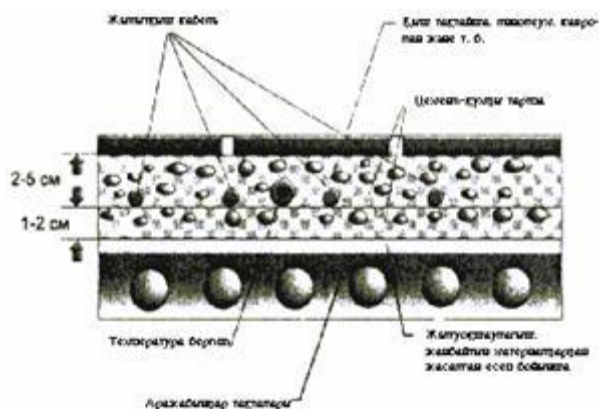
* Қажет болған кезде қолданылады



1. Кафель немесе басқа төселім, 2 бергіш, 3. гидрооқшаулағыштық қабат, 4 цемент төсем 30-50 мм, 5 жылыту кабелі, 6 құрастыру таспасы немесе темір тор, 7 жылуоқшаулағыш, 8 бетондық негіз, 9 топырақ негіз 15-сұлба. - Жердегі бетон еден.



- 1 Кафель немесе басқа төселім, 2 гидрооқшаулағыштық қабат, 3 бергіш, 4 цемент төсем 30-50 мм, 5 жылыту кабелі, 6 құрастыру таспасы немесе темір тор, 7 жылуоқшаулағыш, 8 бетондық негіз, 9 топырақ негіз 16-сұлба. - Ваннадағы бетон еден**



17-сұлба - Жалпы көрініс

4.3. Қайта қалпына келтірілген бөлмелердегі жүйенің құрылғысы

4.3.1 Кабельдік жүйе бөлмені қайта қалпына келтірілген байланысты неғұрлым жұқа жаңа еден төсеу қажет болған кезде қолайлы (2.3 т.). Жұқа едендердің қолданылу аумағы:

- ас үйлер; ванна бөлмелері, сондай-ақ басқа да қайта қалпына келтірілген бөлмелер.

4.3.2 Жылыту кабелі жоғары маркалы жұқа цемент немесе жұқа едендерге арналған мастика деп аталатын арнайы жылуэластикалық қоспаның астына жіберіледі.

4.3.3. Іс жүзінде еденнің барлық жабындарын еденнің астына жіберілген жылыту жүйесімен үйлестіре пайдалануға болады.

Дегенмен, ағаш немесе пластмасса жабындары пайдаланған кезде кабельдің сырты кем дегенде 10 мм жабылып тұруы тиіс.

Тікелей бетон еденнің үстіне орнатылған ағаш еденнің ең жоғары температурасы 26 °С жуық болуы тиіс.

4.3.4 Ванна бөлмелерінде орнатылатын кабельдің қуаты кем дегенде 100 Вт/м² немесе климат және жылу өткізу жағдайларына байланысты одан да жоғары болуы тиіс.

4.3.5 Нашар жылитын ескі үйлерде жылу қуаты 150 Вт/м² болғаны дұрыс.

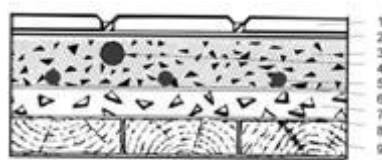
Жұқа едендегі кабель желілерінің арақашықтығы 10 см артпауы тиіс.

4.3.6 Кабель жүйесі құрылғысының нұсқалары 18, 19, 20-сұлбаларда келтірілген.



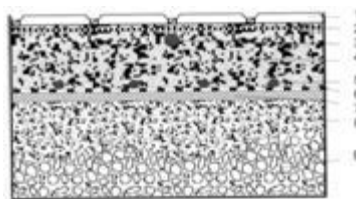
1 Кафель немесе басқа жабын, 2 гидрооксидулағыштық қабат, 3 цемент төсемі 30-50 мм, 4 бергіш, 5 жылыту кабелі, 6 құрастыру таспасы немесе темір тор, 7 қолданыстағы еден

18-сұлба - Қолданыстағы бетон еденнің үстіндегі жұқа еден



- 1 Кафель немесе басқа жабын, 2 гидрооқшаулағыштық қабат, 3 цемент төсемі, 4 бергіш,
5 жылыту кабелі, 6 құрастыру таспасы немесе металл тор, 7 жанбайтын қабат, 8 металл тор,
9 қолданыстағы еден

19-сұлба - Қолданыстағы ағаш еденнің үстіндегі жұқа еден



- 1 Кафель немесе басқа төселім, 2 гидрооқшаулағыштық қабат, 3 бергіш , 4 цемент төсем,
5 жылыту кабелі, 6 құрастыру таспасы немесе металл тор, 7 қолданыстағы еден, 8. бетондық негіз, 9 топырақ негіз

20-сұлба - Қолданыстағы еденнің үстіндегі жаңа еден

1-қосымша

Жылы едендердің кабельдік жүйесін құрастыру тәртібі

- 1 Жүйені құрастыру алдында тапсырыс берушіге жылу өткізу және энергиямен қамтамасыз ету жөнінде ұсыныс беру қажет.
- 2 Жинақтылығын және материалдар мен жинақтаушылардың сәйкестігін тексеру қажет.
- 3 Кепілдемелік сертификатта заттың коды, кабельдің коды, оның ұзындығы және қуаты көрсетілуі тиіс.
- 4 Омдық кедергі бойынша кабельдің дұрыстығын тексеру қажет (муфтада көрсетілген шамаға сәйкес болуы тиіс).
- 5 Құрастыру қорапшасы орнатылуы тиіс.
- 6 Суық кабель мен бергіш түтікшесі қабырғаға бекітілуі тиіс.
- 7 Еденге құрастыру бағыттаушылары бекітілуі тиіс.
- 8 Құрастыру адымының есептеулері.

$$\text{Бос алаң (м}^2\text{) } \times 100 \text{ (см)} = \text{арақашықтық (см)}$$

$$\text{Кабельдің жалпы ұзындығы (м}^2\text{)}$$

- 9 Кабельді құрастыру адымы бойынша есептеп, оны 2,5 АПВ сымның ұзындығы 5-7 см кесінділерімен сантехника, шкафтар және т. б. айналып аумақтың барлық жеріне жылу біркелкі тарайтындай байлап жүргізу қажет. Кабельдің ең төменгі иілу диаметрі 30 мм болуы тиіс. Кабель желілері бір-бірімен қиылыспауы тиіс.

10 Кабельді жүргізер алдында жылу астыңғы жаққа өтпеуі үшін жылуоқшаулағышты жасаған жөн, бұл тұтынылатын энергияны 10-12 % үнемдейді. Бұл мақсаттар үшін көбікбетон, т. б. жанбайтын материалдар пайдаланылады.

Егер жылуоқшаулағышы фольгамен оралмаған болса, онда оның үстін фольгамен жауып немесе жылуоқшаулағышының үстінен цемент-кұм қоспасын құю керек (10-15 мм).

11 ПХВ түтікшесінің бір жағын цемент қоспа ішіне кірмес үшін жауып тастау керек.

12 Түтікшені жабық жағын кабель желілерінің арасына ашық орам түрінде орнату қажет.

13 Кабельдің үстіне қоспа құйғаннан кейін оның омық кедергісін тексеру керек.

14 Қабырғаға жылуреттегішті бекітіп, қосу керек.

15 Кабельдің үстіне қоспа құйған кезде оны бөгде адамдардың бұзып кетуін болдырмас үшін, қасында болу керек.

16 Құрастыру кезінде кабельді қосу муфттарының тартылысын болдырмаған жөн.

17 Кабель төсеуді жеңілдету үшін қоршаған ортаның төменгі температурасында кабельдің орауын жазып, аз уақыт кернеуге қосу керек. Сол кезде кабельдің икемділігі қалпына келеді.

18 Кабельді орауы жазылмаған күйінде қосуға үзілді-кесілді тыйым салынады.

19 Құрастыру кезінде полярлықты қатаң сақтау керек.

Таңбалау төмендегіше жүргізіледі:

Фаза – қоңыр;

Нөл – көк;

Тұйықтау – сары-жасыл.

Жылуреттегіштің қуатынан қуаты жоғары кабель орнату қажет болған жағдайда түйістіргіш пайдаланылады. Түйістіргіштерді қосу электр қондырғылары құрылғысы ережелеріне (ЭҚЕ) сәйкес жүргізіледі.

Жылыту жүйесі 220 В айнымалы ток желісінен қоректенеді, желіге тұрақты түрде қосылады, күрделі электрлі құрастыруды және коммутацияны қажет етпейді.

Құрастыру ЭҚЕ талаптарына сай жүргізілуі тиіс. Жылуреттегішті 10-16 А автоматының көмегімен токтың шамадан тыс түсуінен қорғау қажет, жылуреттегіш коммутациясы тоғына байланысты.

Көңіл бөліңіз: Жүйені энергиямен қоректендіруді білікті электрик қамтамасыз етеді. Жылыту жүйелерін электрмен қоректендіру және қорғау басқа 1 күш беруші немесе жарықтандырушы тұтынушыларымен кешенді түрде қоспаған жөн.

Кабельді ашық құрастыру кезінде немесе кабельдің бұзылуы мүмкін жерлерде: **«Абай болыңыз! 220В. Жылыту кабелі»**, деп жазып қою керек.

Жылуреттегішін қосқан кезде кернеуден айырылып тұру керек.

Жүйені тұйықтауды қамтамасыз ету қажет.

2-қосымшаның сұлбаларында кабельді орнатудың принципті нұсқалары көрсетілген

2-қосымша

Бөлмелердегі жылы едендерді есептеу мысалының нұсқалары

а) есептеуге арналған негізгі талаптар:

Жүргізілетін кабельдің қажетті қуаты мен еден құрылымдары әр түрлі бөлмелердегі кабельдік жүйенің қуатын таңдау;

Бос орынды есептеу (m^2);

Формула бойынша кабель сымдарының арасындағы (см) қашықтықты (адымды) есептеу;

Бос алаң (m^2) x ұсынылатын қуаты (Вт)

Кабельдің жалпы ұзындығы (м)

Кабель сымдарының арақашықтығы шамамен 7,5-12,5 см құрайды.

б) 1 есептеудің мысалы.

Аса жайлы жылыту

Бастапқы мәліметтер:

Бөлменің белгіленген мақсаты – ас үй;

Бөлменің жалпы көлемі – $13 m^2$;

Бос алаң (жиһаз қойылмаған) – $9 m^2$;

Еденге төсеуге ұсынылатын материал – кафельдік тақтайшасы;

Бөлмеде радиаторлар бар;

Жылыту жүйесінің қолданылатын қуаты $80 \text{ Вт}/m^2$ құрайды;

Есептеу: жылытуға қажет есептелетін қуаты:

$$9 \times 80 = 720 \text{ Вт құрайды}$$

Бұл қуаты 720 Вт кабельді іріктеп алу керек екенін білдіреді (көбіне кабель қуаты артықтау етіп іріктеп алынады). Іріктеп алынатын кабель екі түтікті, ұзындығы 44 м, қуаты 725 Вт.

Бұдан кейін еден температурасының бергішімен бірге жылуреттегіш іріктеп алынады.

Кабель сымдарының арасындағы адым:

$$(9 \times 100) / 44 = 20,5 \text{ мм.}$$

в) 2 есептеудің мысалы

Негізгі жылыту

Бастапқы мәліметтер:

Бөлменің белгіленген мақсаты – холл;

Бөлменің жалпы аумағы – $25 m^2$;

Бос аумақ (жиһаз қойылмаған) – $20 m^2$;

Бөлме жылытылмайды;

Жылыту жүйесінің қолданылатын қуаты $130 \text{ Вт}/m^2$ құрайды;

Есептеу: бүкіл бөлмені жылытуға қажет есептелетін қуат:

$$25 \times 130 = 3250 \text{ Вт құрайды}$$

Бұл қуаты 3250 Вт кабельді іріктеп алу керек екенін білдіреді.

Әрқайсысының қуаты 1720 Вт құрайтын ұзындығы 105 м екі түтікті кабель іріктеп алынады – 2 дана.

Екі кабельдің қуатының жиынтығы – 3440 Вт. Бұдан кейін бергішімен бірге жылуреттегіш іріктеп алынады.

Кабель сымдарының арасындағы адым:

$$(20 \times 100) / 210 = 9,5 \text{ мм},$$

мұнда екі кабельдің ұзындығы – 210 см.

3-қосымша

Кабель жүйесі құрылғысы жөніндегі жалпы нұсқаулар

Жылыту кабелі ұсыныстарға сәйкес қолданылып, тұрақты түрде жүзеге асырылуы тиіс.

Жылыту кабелін білікті электрик қосады.

1 м² еденге ұсынылған максимальды қуаты сақтау қажет.

Жылыту кабеліне механикалық күш түсіп, тартылмауы тиіс.

Кабель жүргізілетін негіз таза болуы тиіс.

Кабель иілімінің диаметрі кабельдің 6 диаметрінен кем болмауы тиіс.

Кабель желілері бір-біріне тимей және бір-бірімен қиылыспау керек.

Жылыту кабелінің экраны қолданыстағы ЭҚЕ және ҚНЖЕ ережелеріне сәйкес жерге жалғанған болуы тиіс.

Жылыту кабелін жалғау муфтасынан қысқаруға, ұзартуға немесе созуға болмайды.

Кабельді жүргізіп, бетонды құйғаннан соң Ом бірлігіндегі кедергіні өлшеу қажет.

Жылыту кабелінің Ом бірлігіндегі кедергісі жалғау муфтасында көрсетілген – 5 - + 10 %.

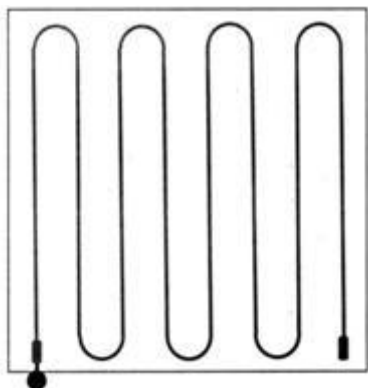
Кабельдің автоматты түрде ажыратылуын қамтамасыз еткен жөн. Жылуруттегішті 6-қосымшаға сәйкес.

•Кабельді төменгі температурада жүргізу қиындық туғызуы мүмкін, себебі кабельдің поливинилхлоридті қабығы қатып қалады. Бұл проблема кабельдің орауын жазып, аз уақытқа кернеуге қосса реттеледі.

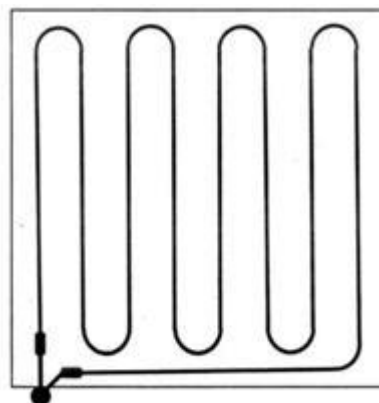
•Орауы жазылмаған кабельді қосуға болмайды! Кабельді -5°С төмен температурада жүргізуге болмайды

4-қосымша

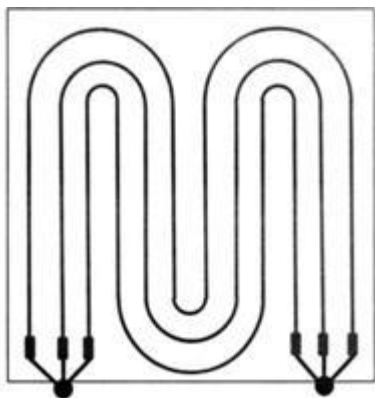
Кабель құрылғысы сұлбаларының нұсқалары



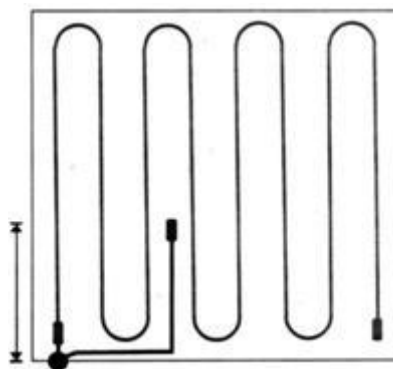
1-сұлба - Екі түтіккі кабельді жылу реттегіші бар бөлмеде орналастыру нұсқасы



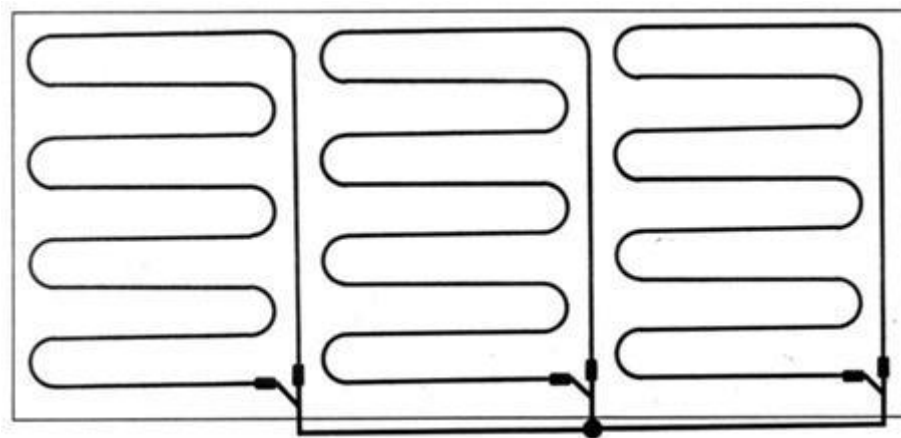
2-сұлба. - Бір түтіккі кабельді жылу реттегіші бар бөлмеде орналастыру нұсқасы



3-сұлба - Үш бір түтіккі кабельді үлкен алаңда қуатын үш фазаға бөліп орналастыру нұсқасы. Сонымен қатар, жұлдыз/үшбұрыш типті сұлба қолданылуы мүмкін



4-сұлба - Еден температурасы бергішін қатпарланған пластмасса құбырдың ішіне орналастыру нұсқасы. Диаметрі 10 мм. Бергіш цемент төсемінің жоғарғы бөлігінде кабель ілгегінің ашық жерінде қабырғадан 0,5 м қашықтықта орналастырылады



5-сұлба - Үш бір түтікті кабельді үлкен аянда қуаттылығын үш фазаға бөліп орналастыру нұсқасы. Мұнда жұлдыз/үшбұрыш сұлбасы қолданылуы мүмкін.

5-қосымша

Кабельдер мен жылуреттегіштерінің қолдану салалары кестесі

	Қолдану саласы	Белгіленген қуаты, Вт		Кабель таңдау				Температура бергішін таңдау
		м ² орташа қуаты	м ² максималды қуаты	DTIP-18	DTIP-10	DTIP-8	DTIP-20	Devireg®
Бөлмелерді жылыту	Ванна	100-150	200	X	X			еденнің
	Қонақ бөлмесі	90-120	150	X	X			ауаның
	Кіреберіс	80-120	200	X	X			еденнің
	Дәретхана	80-120	200	X	X			еденнің
	Жатын бөлме	80-100	200	X	X			еденнің
	Дәліз	80-100	100	X	X			ауаның
	Балалар бөлмесі	80-100	200	X	X			ауаның
	Үй асты қабаты	80-100	100	X	X			ауаның
	Кір жуатын бөлме	50-100	200	X	X			еденнің
	Қосымша жылыту	80-150		X	X			еденнің
	Еденарқалардағы ағаш еден	80-90	200	X	X			еденнің
	Жұқа еден	60-80	80	X	X			комбинация*
	Офис	100-120	150	X	X			еден/комб.
	Қойма	80-100	200	X	X			ауаның
Дүкен	80-100	200	X	X			ауаның	
Басқа қолданыстар	Мұздату камер. едені	10-20			X	X		еденнің
	Гараждар	100-200	200	X				еденнің
	Шіркеулер	100-200	200	X				ауаның/еден
	Шеберханалар	80-100	200	X	X			ауаның
	Спорт орталықтары	50-80		X	X			жердің
	Жылыжайлар	50-100	100	X	X			Жердің

Ескерту.

Осы кесте даниялық Devi фирмасының кабельдері және жылуреттегіштерін таңдау жөніндегі нұсқау ретінде ұсынылады. Қолдану саласы: кабельді пайдалану орыны. Қойылатын қуаты:

“Орташа қуат” колонкасы 1 м² – қа орнатылған орташа қуатты көрсетеді. .

“Максималды қуат” колонкасы 1 м² .-қа орнатылған максималды рұқстаттықты көрсетеді. Кабельді таңдау:

X – осы қолданыс үшін кабельді пайдалану мүмкіндігі айқаспамен көрсетілген. Жылыту кабельдерінің нұсқалары 6-қосымшада келтірілген. Бергішті таңдау:

*- Ауа және еден температурасын бергіштер комбинациясы.

6-ҚОСЫМША

Электронды жылуреттегіштер сұлбаларының нұсқалары (de-vi фирмасы)

Серия devireg® 520, жабдылама біріншісі орнатуға арналған, IP31

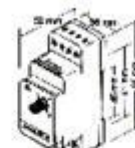
devireg® 520 өдем темп. бергішінің devireg® 521, ауа температурасы бергіші құрамында бар, devireg® 522 өкі бергішілік қылымысымен

Кереку	Тып	Темп. қамаласы	A бергіші	B бергіші	Темп. шыр туып талысару	Температура шыр шектеуі
180-250 В	520	5°C - 45°C	Салпа		5°C	20°C - 60°C
180-250 В	521	5°C - 45°C	Бірлікке қалдырғын		5°C	
180-250 В	522	5°C - 30°C	Бірлікке қалдырғын	Салпа	5°C	



devireg® 330, пішінге орнатуға арналған DIN, IP20

Кереку	Тып	Темп. қамаласы	A бергіші	B бергіші	Темп. шыр туып талысару	Температура шыр шектеуі
180-250 В	330	5°C - 45°C	Салпа		5°C	
180-250 В	330	15°C - 30°C	Шырағымға		5°C	



devireg® 316, пішінге орнатуға арналған DIN, IP20

Кереку	Тып	Темп. қамаласы	A бергіші	B бергіші	Темп. шыр туып талысару	Температура шыр шектеуі
180-250 В	316	5°C - 50°C	Салпа		0° - 8°C	



devireg® 610, пішінге орнатуға арналған DIN, IP44

Кереку	Тып	Темп. қамаласы	A бергіші	B бергіші	Темп. шыр туып талысару	Температура шыр шектеуі
180-250 В	610	-10°C - +50°C	Салпа			



devitime® 301, IP20

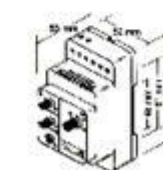
Пішінге орнатуға арналған электрондық бағдарлама таймері DIN

Кереку	Ток күші	Жаналар	Ажыратқы
180-250 В	10 А	1	1



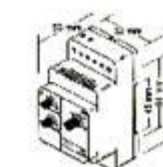
devireg® 710 пішінге орнатуға арналған DIN, IP20

Кереку	Тып	A бергіші	B бергіші
180-250 В	710	сымға	сыртқы



devireg® 711 пішінге орнатуға арналған DIN, IP20

Кереку	Тып	A бергіші	B бергіші
180-250 В	711	сымға	



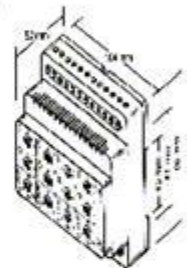
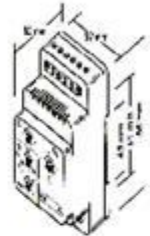
devireg® 700 пішінге орнатуға арналған **DIN**, бергіштерсіз қойылады, **IP20**

Корпус	Тып	A бергіші	B бергіші	Айықтар
180-250 В	700	сымда	сыртқы	Шебер



devireg® 750-754 пішінге орнатуға арналған **DIN**, бергіштерсіз қойылады, **IP20**

Корпус	Тып	A бергіші	B бергіші	Айықтар
180-250 В	750	сымда	сыртқы	Шебер - I
180-250 В	751	сымда		1
180-250 В	752	сымда		2
180-250 В	753	сымда		3
180-250 В	754	сымда		4



БЕРГІШТЕР
Сымдағы бергіштер

Корпус	Температуралық диапазон	Бергіш	Материал	Ұзындық	Сыртқы қорғаныс деңгейі
180-250 В	-10°C - +50°C	15 kOhm/ 25°C	PVC	2,5 м	IP 65
180-250 В	-10°C - +50°C	15 kOhm/ 25°C	PVC	6,0 м	IP 65
180-250 В	-10°C - +50°C	15 kOhm/ 25°C	PVC	10,0 м	IP 65
180-250 В	+30°C - +90°C	100 kOhm/ 25°C	PVC	2,5 м	IP 65
180-250 В	+50°C - +170°C	16,7 kOhm/100°C	si	2,5 м	IP 65



Ауа температурасын шығаратын бергіш

Корпус	Температуралық диапазон	Бергіш	Материал	Өлшемдер	Сыртқы қорғаныс деңгейі
180-250 В	10°C - +50°C	15 kOhm/25°C	PVC	50 x 50	IP 20



Жылуды өлшеуге арналған қорық **devireg®**
520-521-522 кіркіш қабырғаға

Корпус	Диаметр	Материал
180-250 В	Ø 80	Пластик



Жылу реттегіштерді қолдану салалары

1. Электронды devireg жылу реттегіші кабельдік жылыту жүйелерін жайлылығы жағынан да, үнемдеу жағынан да қолайлы және нақты басқаруды қамтамасыз етеді.

2. Барлық жылу реттегіштердің температураны тәуліктің белгілі бір мезгілдерінде, мысалы түнгі уақытта, жылу реттегіштегі температура қондырғысын өзгертпей-ақ автоматты түрде 5 °С төмендету мүмкіндігі бар.

Темпураны төмендету уақытын программалау үшін devinime 301 электронды таймер қолданылады. Бұл электр энергиясын тұтынуды анағұрлым төмендетуге мүмкіндік береді.

3. Жылу реттегіштер еденге орнатылған кабельдік жылыту жүйелері арнайы үшін әзірленген. Оларды басқа да жылыту немесе желдету жүйелерімен бірге қолдануға болады.

4. Жылу реттегіштердің әртүрлі модельдері қабырғаға, пішіндік басқару шкафтарына және сырттан орнатуға арнап жасалады.

5. Жылу реттегіштер түрлі типтегі бергіштермен жабдықталады:

Ішіне бірге жасалған ауа температурасы бергіші, алысырақ орналасқан бөлмелерге арналған ауа температурасы бергіші, сымдағы еден температурасы немесе оның комбинациясының бергіші.

6. Алысырақ орналасқан бөлмелерге арналған ауа температурасы бергіші және сымдағы еден температурасы бергішінің ом бірлігіндегі кедергісі бірдей – 25 °С-да 15 кОм – және жылу реттегіштің әр түрлі модельдері үшін пайдаланыла береді.

7. Алысырақ орналасқан бөлмелерге арналған ауа температурасы бергіші температураны басқаруды жылытылатын бөлмеден тыс, мысалы қонақ үйлерде, мектептерде және бала бақшаларда, яғни бөлменің ішіндегі адамдар қажет температураны өздері белгілеуге тиіс жерде орнату қажет болған жағдайда қолданылады.

8. Жылыту жүйесімен берге салынған ауа температурасы бергіші мен еден температурасы бергіштерінің комбинациясы бар бергіш реттегіштер еденнің максималды температурасын ауа температурасы бойынша шектеу қажет болған жағдайда, яғни максималды мүмкін температура белгіленген ағаш едендерде немесе үстінде жабыны бар едендер үшін пайдаланылады.

9. Жылу реттегіштер релеге қосыла алады, сондықтан қуаты жоғарырақ кабельдік жылыту жүйесін магнитбосатқыштар (контакторлар) арқылы басқара алады.

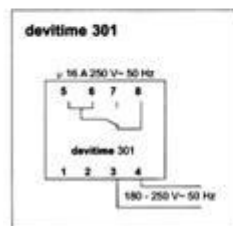
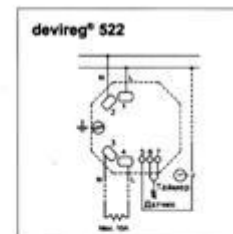
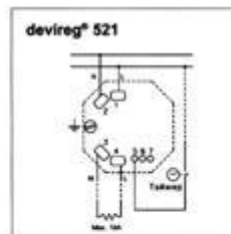
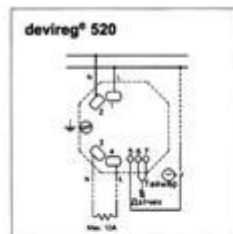
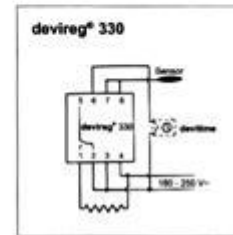
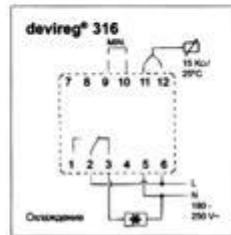
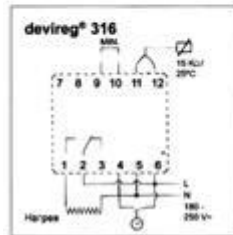
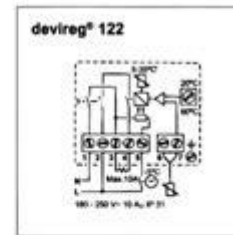
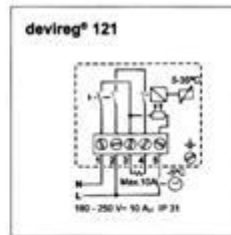
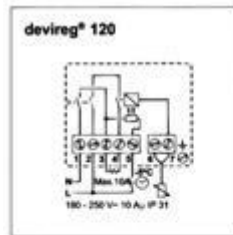
10. Ағаш едендердегі жүйелерді басқару үшін ең тәуірі 122 және 522 сериялы жылу реттегіштерді қолданған жөн. Олар бірге жасалған ғимараттағы ауа температурасы бергішімен және еден температурасы бергішімен жабдықталған. Соңғысы еден құрылғысының ішінде орнатылып, еден температурасын белгіленген температурадан артық көтерілмейтіндей етіп тіркейді және шектейді.

11. 700-754 сериялы жылу реттегіштер жылуды жинау жүйелерін басқарудың әмбебап жүйесі болып табылады. Жылу реттегіштер автоматты түрде электр энергиясының жеңілдікті тарифына бейімделеді.

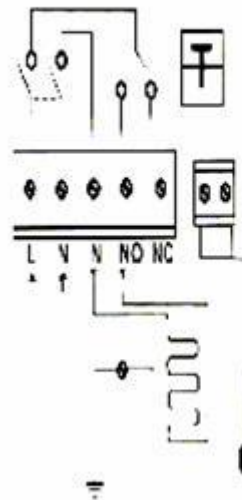
12. Осы сериялы жылу реттегіштер сыртқы температура мен едендегі жиналған жылудың көлемін ескере отырып, электр энергиясын үнемдеуге және еденге орнатылған жылыту жүйесін электр энергиясының тәуліктің төмен тарифы кезіне арналған электрондық басқару құралдары болып табылады. Нәтижесінде тек қана нақты қажет электр энергиясы тұтынылады.

Еден температурасының бергіштері еден температурасын басқару қажет болған кезде, яғни ұнамды жылы еден, мысалы ванна бөлмесінде, балалар бөлмесінде, ас үйде, қажет болған кезде пайдаланылады

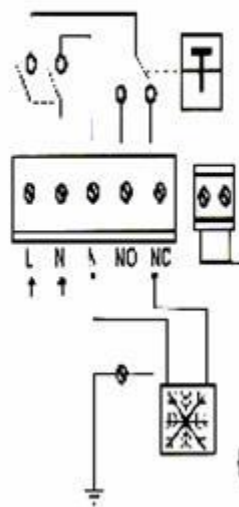
ЖЫЛУРЕТТЕГІШТЕРДІ ҚОСУ СҰЛБАЛАРЫ



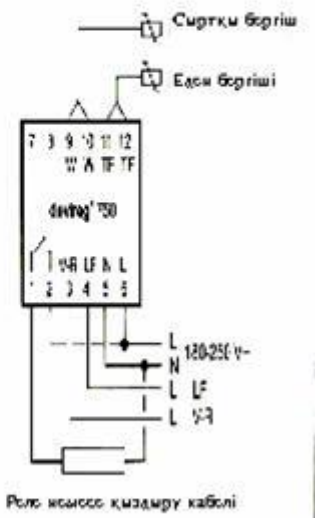
devireg[®] 610 - Heating



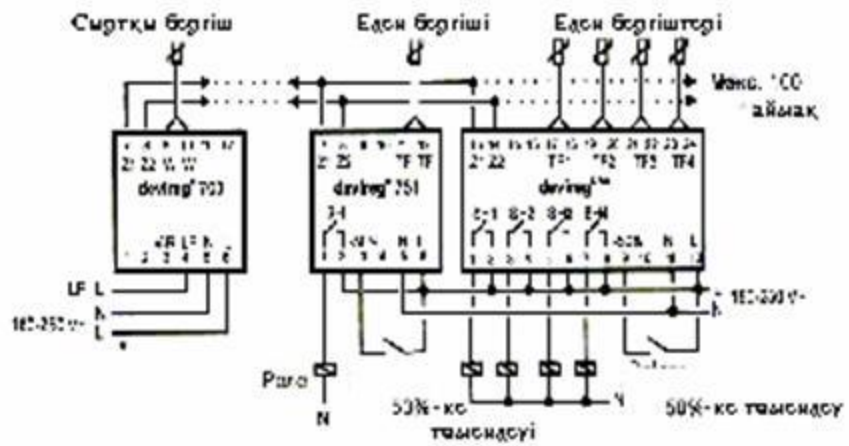
devireg[®] 610 - Cooling



devireg[®] 750



devireg[®] 700



devireg[®] 710

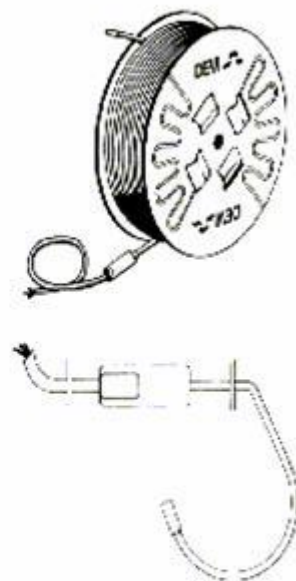


Жылыту кабельдерінің нұсқалары (de-vi фирмасы)

Қыздырыш кабель **deviflex[®] DTIP-10**, скізбегі экрандалған.

Қайта қалпына келтірілетін сәндер және ағаш сәндерге, мысалы, санналық бөлшектерде, ас үйлерде және т.б. үшін қолданылады.

	Қуаттылығы Вт			Ұзындығы, м
	220 В кезінде	230 В кезінде	240 В кезінде	
85	100	100	100	10
185	200	220	220	20
355	400	425	425	40
530	800	630	630	60
725	800	860	860	80
905	1000	1080	1080	100
1115	1200	1325	1325	120
1290	1400	1535	1535	140



Қыздырыш кабель **deviflex[®] DTIP-18**, скізбегі экрандалған.

	Қуаттылығы Вт			Ұзындығы, м
	220 В кезінде	230 В кезінде	240 В кезінде	
125	134	145	145	7
250	270	295	295	15
360	395	430	430	22
490	535	585	585	29
625	680	740	740	37
725	790	860	860	44
855	935	1015	1015	52
980	1075	1170	1170	59
1225	1340	1455	1455	74
1485	1625	1770	1770	90
1720	1880	2045	2045	105
1955	2135	2325	2325	118
2100	2295	2500	2500	138
2540	2775	3021	3021	155



Қыздыру кабелі **deviflex[®]** DSIG-20, біртүтікті экрандалған.
Негізінен, сыртқы аймақтарда қардың және мұздың өрігі үшін қолданылады.
Екі программада, 220 және 380 В жеткізіледі.



Қуаттылығы, Вт			
220 В кезінде	230 В кезінде	240 В кезінде	Ұзындық, м
155	170		9
345	375		18
585	640	700	32
730	800	870	39
980	1070	1165	53
1155	1260	1375	63
1340	1465	1595	74
1665	1820	1985	91
2025	2215	2415	110
2415	2640	2875	131
2900	3170	3450	159
3525	3855	4195	192
4180	4565	4975	228

Ұзындық, м	Қуаттылығы, Вт 380 В кезінде
56	1100
69	1375
93	1850
126	2550
158	3175
192	3850
228	4575

Қыздыру кабелі **deviflex[®]** Халықаралық Электротехникалық Комиссияның
ХЭК 800 стандарттарына сәйкес өндіріледі және Мемстандартпен сертификатталады.

Құрастыру жабдықтары:
Құрастыру монтажі devifast

Бетонды немесе ағаш элементтері және
сыртқы аймақтарда deviflex кабелін
орнатуға арналған ұзындығы 5 немесе
25 м иесімен тағдырланған таспа. Кабель
үшін бекіту әрбір 25 мм сайын қойылады.



deviflex[®]ар:

екітүтікті кабель орнатуға арналған
жалғуыраушы құбырлар негізіндегі
жонлеу жинағы

deviflex[®]



Жонлеу жинағы:

екітүтікті кабель арналған жонлеу жинағы
(екі құраушы қатып қалған жақса)

deviflex[®]



7-қосымша

ОСЫ ЕЖ-ДА СІЛТЕМЕЛІК ЖАСАЛАТЫН НОРМАТИВТІК-ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰЖАТТАМА ТІЗБЕСІ

НТҚ-ны белгілеу	НТҚ атауы
ҚР ҚНЖЕ 2.04-03-2002	Құрылыс жылу техникасы
ҚР ҚНЖЕ 2.04-01-2001	Құрылыс климатологиясы
ҚР ҚНЖЕ 2.01-19-2004	Құрылыс құрылымдарын тоттанудан сақтау
ҚР ҚНЖЕ 2.02-05-2002	Имараттар мен ғимараттардың өрт қауіпсіздігі
ҚНЖЕ 2.01.02-85*	Өртке қарсы талаптар
ҚР ҚНЖЕ 3.02-0-2001*	Тұрғын ғимараттар
ҚНЖЕ 3.02-02-2001	Қоғамдық ғимараттар және имараттар
ҚНЖЕ 2.09.02-85*	Өндірістік ғимараттар
ҚР ҚНЖЕ 3.02-04-2002	Әкімшілік және тұрмыстық ғимараттар
ҚНЖЕ 2.11.01-85*	Қойма ғимараттары
ҚНЖЕ 2.04.01-85*	Оқшаулағыш және өңдеу жабындары
ҚНЖЕ 3.04.01-87	Тұрғын ғимараттарды жобалау жөніндегі оқу құралы.
ҚӨҚЕ -01-94	3-басылым. Тұрғын ғимараттардың құрылымдары Құрылыс-құрастыру және отпен жұмыстарды жүргізу кезіндегі өрт қауіпсіздігі ережелері. Халықаралық көрмелердің ақпараттық материалдары