

6. Исследование продуктов эрозии медного электрода плазмотрона переменного тока / Д. И. Субботин [и др.] // Журнал технической физики. – 2017. – Т. 87, вып. 11. – С. 1637–1640.
7. Веремейчик, А. И. Исследование эрозии вольфрамового катода плазмотрона для генерации азотной плазмы / А. И. Веремейчик, М. И. Сазонов, В. М. Хвисевич, А. А. Лазарук // Перспективные материалы и технологии: материалы международного симпозиума, Брест, 27-31 мая 2019 г. / под ред. чл.-корр. Рубаника В.В. – Витебск, УО «ВГТУ», 2019. – С. 93-95.

Новосельцева Д.В.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Брестский государственный технический университет, к.т.н., доцент
кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

В 2019 году в г.Барановичи построен первый жилой дом в Брестской области с электроотоплением. На момент постройки — это самый большой из всех «электродомов» в стране. Полная электрическая мощность новостройки — около 625 кВт, что примерно в 3 раза больше обычного дома. Обусловлено это тем, что в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.11.2017 №899 с 2018 года планируется преимущественное строительство многоквартирных жилых домов с использованием электрической энергии для целей отопления и горячего водоснабжения.

Одним из перспективных вариантов электрического отопления является применение электрических теплых полов. Классификация электрических теплых полов по типу нагревательного элемента: кабельные, нагревательные маты, пленочные, стержневые.

Кабельные полы и маты

Греющий кабель появилась раньше остальных типов. Представляет собой обычный электрический провод, токопроводящая жила которого обладает большим сопротивлением. В результате этого при протекании электрического тока он нагревается. Шаг прокладки кабеля варьируется в пределах 6-12 см. Во время работы теплого пола кабель нагревается максимум до 70-80°C, а материалы изоляции и оболочки выдерживают температуры выше 100°C.

Одножильный имеет только одну греющую жилу, поэтому требует подключения к сети с двух сторон. Это существенный недостаток, т.к. вызывает неудобство при прокладке теплого пола. Одножильный кабель создает интенсивное электромагнитное поле (напряженность магнитного поля 4-8 мкТл, при ПДК в СНГ – 5 мкТл). Двужильный кабель состоит из двух жил (проводов) и не требует подключения в сеть с другого конца. Практически полностью отсутствует электромагнитное поле (0,2-0,25 мкТл, в Европе ПДК 0,2 мкТл на расстоянии 0,5 м от источника), что позволяет использовать его в жилых комнатах.

Мат состоит из пластиковой сетки, к которой прикреплен нагревающий кабель с заданным шагом. В среднем применяется шаг 9 см. Ширина мата обычно составляет 50 см, а длина — в зависимости от модели изделия.



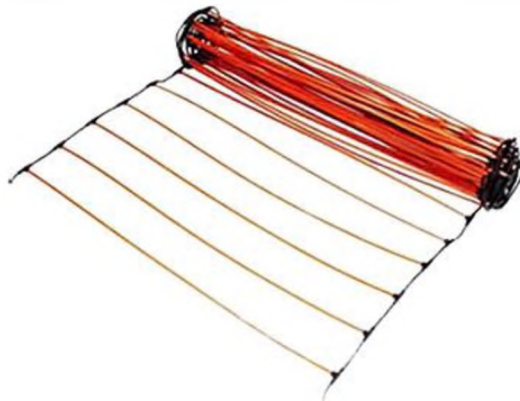
Нагревательные маты - традиционный вид электрического теплого пола. Не требует специальных расчетов шага укладки и устройства защитной стяжки.



Нагревательный резистивный кабель в бухте. Монтируется посредством зажима на специальную монтажную планку. Требуется устройство выравнивающей или защитной стяжки.



Пленочный инфракрасный электрический пол на основе углеродных нагревательных элементов. Укладывается непосредственно на старое напольное покрытие или подготовленное основание. Не требует устройства стяжки или слоя плиточного клея.



Стержневой инфракрасный пол отличается простотой укладки и монтажа без устройства стяжки. Единственный минус - возможно образование небольших "мостиков холода".

Рисунок 1 – Виды электрических теплых полов

Для производства греющих матов применяется тонкий, что позволяет устраивать теплый пол под плиткой в слое плиточного клея. Если для толстого кабеля необходимо устройство полноценной стяжки толщиной 3-5 см, то мат можно разместить в клее толщиной 0,8-1 см. В саморегулирующемся кабеле токопроводящие жилы изготавливают не из металла, как у обычных кабелей, а из полупроводника. Такой нагревательный элемент меняет свое сопротивление в зависимости от окружающей температуры, то есть снижает потребляемую мощность при повышении температуры в обогреваемой комнате. Этот кабель считается самым лучшим.

Пленочные полы

Пленка, часто называемая инфракрасной — это многослойная конструкция, нагревающим элементом в которой являются углеродные полосы. Конструктивно пленка состоит из таких элементов:

- подложка из непроводящего ток материала;
- нагревательный слой из углеродных полос;
- медные или серебряные токопроводящие жилы, по которым ток подводится к нагревательным полосам;
- защитный слой.

Основной особенностью нагревательной пленки является ее малая толщина: около 0,4 мм. При эксплуатации пленка сильно не нагревается, максимальная

температура поверхности до 50°C. Это позволяет применять пленку непосредственно под покрытием пола — ламинатом, линолеумом, паркетом, ковролином.

Инфракрасную пленку также можно укладывать в толще стяжки. Для этого при монтаже она закрывается полиэтиленовой или ПВХ пленкой для защиты от попадания влаги. Пленка не любит деформаций, ее нужно укладывать на ровную плотную поверхность (например, листы фанеры толщиной не менее 1 см). Также не желательно ставить на нее мебель.

Стержневые полы

Теплый пол с применением инфракрасных стержней изготавливается в виде матов, нагревающим элементом в которых является углеродный стержень. Так же, как и пленка, стержень не нагревается так сильно, как кабель — обычно до 50-60°C.

Регулирование электрических полов

В соответствии с [1], электрические отопительные приборы (ЭОП) должны быть оснащены встроенным терморегулятором или термовыключателем, а также устройствами для защиты от перегрева.

Теплый пол управляется с помощью терморегулятора, который может задавать необходимую температуру, мощность и время его работы.

Для контроля температуры в полу, рядом с кабелем монтируют термодатчик. Контакты кабеля подводятся к терморегулятору, расположенному в любом удобном месте в конструкции стены.

Терморегуляторы имеют диапазон регулировки температуры от +10 до +40°C. Некоторые из них обладают энергосберегающей функцией день-ночь, имеют встроенные часы или возможность программирования режима работы на неделю.

Таким образом, современные электрические теплые полы — это комфортные хорошо регулируемые системы отопления, которые целесообразно использовать для обогрева зданий в Республике Беларусь на современном этапе.

Список использованных источников:

1. СН 4.04.01-2019 «Системы электрооборудования жилых и общественных зданий». - Минск, 2020.

Чернюк В.П., Шляхова Е.И., Мельничук В.Н.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВИНТОВЫХ СВАЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Брестский государственный технический университет, кафедра технологии строительного производства

В мировой практике насчитывается несколько тысяч разнообразных конструктивных решений анкерных устройств, включая винтовые сваи, анкеры и якоря, способных воспринимать различные по направлению и характеру действия нагрузки [1, 2].

Наиболее древним, по всей вероятности, является метод анкеровки, применяемый для шатров и палаток, хотя конструкции анкерных устройств и приспособлений в качестве морских и речных якорей насчитывает более пяти тысяч лет назад [3]. Впервые в качестве сложной технической задачи возникла проблема анкеровки при возведении больших висячих мостов в середине позапрошлого