

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

А. А. Демянчук, Ю. Н. Лось

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. С. Юфанова

Для того чтобы в холодный зимний период обеспечить в жилом помещении необходимые условия для проживания, нужна система, которая помогала бы поддерживать нужный температурный режим. Система отопления является наиболее удачным инженерным решением данной проблемы. Отопительная система поможет поддерживать в доме комфортные условия на протяжении всего холодного периода.

Рассмотрим преимущества напольного отопления в сравнение с радиаторным:

1. Равномерное распределение тепла. Из-за того, что прогрев идет от пола, достигается оптимальное распределение – около 23° на уровне ног и 18° – у головы.

2. На сегодняшний день водяной теплый пол считается низкотемпературной системой, поскольку в большинстве случаев вполне достаточно, чтобы температура теплоносителя варьировалась в пределах $30\text{--}45^{\circ}\text{C}$. Для радиаторной системы отопления этот показатель необходимо увеличить до $70\text{--}95^{\circ}\text{C}$.

3. Экономия. Батареи ставят всегда под окно. Делается это для того, чтобы на окнах не образовывался конденсат. Как результат – тепло вылетает напрямую через окно. Кроме того, так как батарея висит на стене, за счет резкой разницы температур стена буквально вытягивает тепло наружу. Экономия за счет использования теплого пола составляет до 20 %.

Графики температур воздуха при различных отопительных системах приведены на рис. 1.

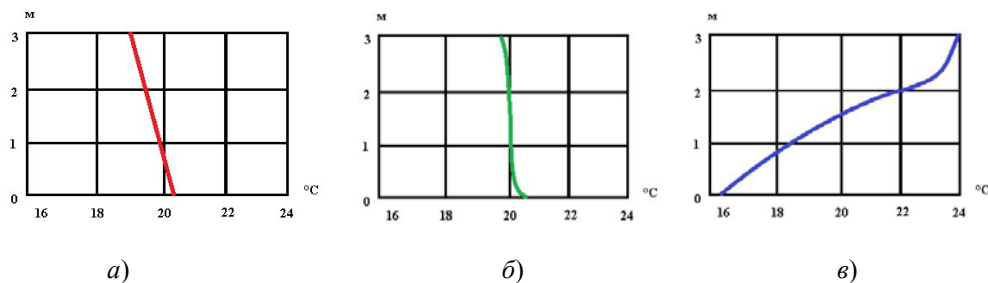


Рис. 1. Графики распределения температур в помещении:
а – идеальной температуры воздуха; б – график температуры воздуха для систем «теплого пола»; в – график температур для радиаторных систем отопления

Напольное отопление обеспечивает наиболее комфортные условия — тепловые потоки равномерно распределены по всей площади помещения, температура равномерно понижается по высоте помещения, что соответствует условиям комфортности. Идеальным для людей распределением температуры в помещении является режим, при котором ногам человека чуть более тепло, чем голове (температура пола находится между 22 и 25 °С, а температура воздуха на уровне головы человека — между 19 и 20 °С). При напольном отоплении почти 70 % тепла передается к виде теплового излучения, которое не способствует поднятию пыли в воздух. Если температура воздуха в помещении — +20 °С, из рис. 1 видно, что при напольном отоплении разница температур у поверхности пола и под потолком составляет 1–2 °С. При радиаторном отоплении разница температур составляет 6–8 °С, причем внизу холоднее, вверху теплее — это является причиной сильной конвекции воздуха, которая способствует отрыву от поверхности пола и поднятию пыли вверх. При напольном отоплении — все наоборот — естественное перемещение воздуха ограничено, в связи с чем не происходит поднимание пыли и, кроме того, подсос наружного холодного воздуха в помещение будет значительно меньше.

Рассмотрим два вида теплого пола:

- водяной;
- электрический.

Водяной теплый пол представляет собой систему, использующую горячую воду в качестве источника тепла.

Электрические теплые полы в отличие от водяных имеют несколько вариантов реализации:

- кабель;
- пленка;
- маты.

Из всех вариантов теплого пола инфракрасный является одним из самых эффективных способов обогрева помещения.

Инфракрасная карбоновая пленка (ИП), принцип работы которой основан на излучении длинноволновых инфракрасных лучах, представляет собой излучатель в виде нетканого полотна, покрытый с двух сторон пластиковой пленкой. Она имеет 100%-ю теплоотдачу благодаря технологическому слою из карбона и двух медных шин. Карбоновую пленку можно использовать в качестве основной и дополнительной отопительной системы практически во всех видах помещений.

Преимущества водяного пола:

– использование всей поверхности пола для теплоотдачи, равномерное распространение температуры в горизонтальном плане и вертикальное распространение с идеальными показателями, за счет чего обеспечивается более интенсивный прогрев нижней части комнаты в сравнении с верхней частью;

– теплый водяной пол в сравнении с конвективными системами отопления предотвращает появление конденсата и плесени, а также образование холодных областей в комнате, что положительно сказывается на здоровье жильцов;

– отсутствие необходимости очистки обогревательных элементов и использования ковров, которые являются дополнительным источником пыли.

Недостатки водяного теплого пола:

– в случае неправильной укладки труб возможна протечка, которую будет сложно устранить;

– на подобную систему отопления нельзя устанавливать сверху тяжелую мебель.

Преимущества электрического теплого пола:

– главное достоинство ИП для электрических полов – это экологичность, она безвредна для здоровья;

– применение ИП не изменяет влажности воздуха, что происходит с другими системами обогрева;

– инфракрасные пленки легко монтируются. Она универсальна, ее можно устанавливать во всех плоскостях помещения. Для установленной ИП не требуется ремонт и техническое обслуживание.

Недостатки электрических полов:

– высокое потребление электричества для обогрева;

– большие затраты на монтаж и сами нагревательные элементы.

Далее приведено сравнение стоимости монтажа и эксплуатации водяного теплого пола и электрического теплого пола (инфракрасная пленка).

Суть задачи:

1. Рассчитать устройство водяных и электрических теплых полов как основной системы отопления в условных помещениях площадью 10, 50, 100 м², соответственно, с возможностью автоматического регулирования температуры воздуха в помещении.

2. Проанализировать стоимость затрат по устройству и эксплуатации водяных теплых полов и электрических теплых полов помещений 10, 50, 100 м² за 1 месяц, за отопительный период.

Таблица 1

Затраты по системе инфракрасный теплый пол (бел. р.)

Площадь, м ²	Расход электроэнергии, кВт · ч	Стоимость электроэнергии, бел. р.		Тепловая нагрузка, кВт
		1 месяц	6 месяцев	
10	182,9	11,1	62,35	0,35
50	914,48	51,25	307,2	1,75
100	1828,96	102,24	613,44	3,491

Таблица 2

Затраты по системе отопления водяной теплый пол (бел. р.)

Площадь, м ²	Расход газа, м ³ /ч	Стоимость газа, бел. р.		Тепловая нагрузка, кВт
		1 месяц	6 месяцев	
10	27,47	7,28	45,43	0,35
50	137,376	36,43	235,3	1,75
100	274,75	73,1	438,5	3,491

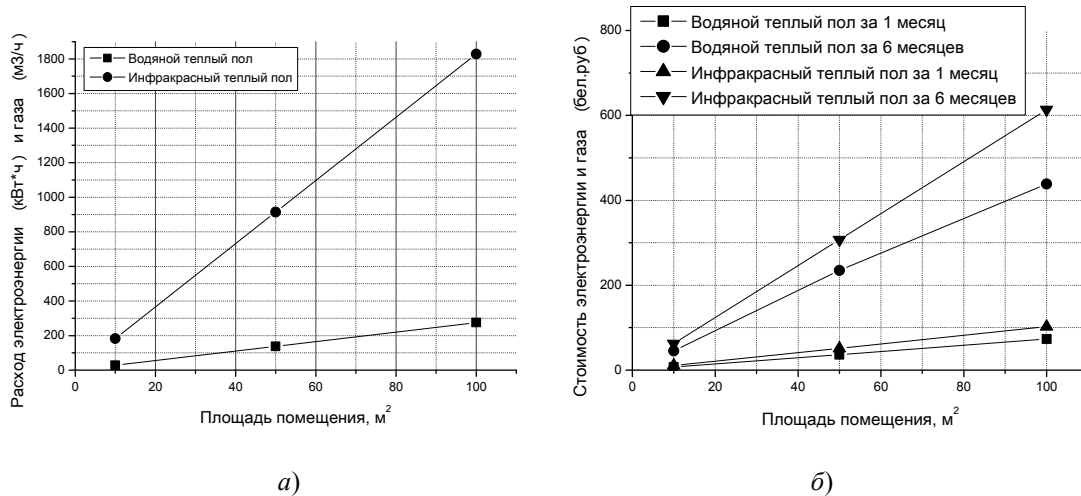


Рис. 2. Графики зависимости:
 а – расхода электроэнергии и газа от площади;
 б – стоимости электроэнергии и газа от площади

Закключение. Согласно данным приведенным в табл. 1 и 2, и построенным на основании этих данных графикам (рис. 2), мы видим, что устройство инфракрасных теплых полов даже на малых площадях является экономически более затратным мероприятием по сравнению с водяными теплыми полами. Однако, ввиду того, что инфракрасная пленка проста в монтаже, не требует цементной стяжки и может укладываться на любые поверхности, в том числе на стены и потолок, ее применение может оказаться приемлемым, в особенности в качестве дополнительной системы отопления.