

УДК 621.36

## ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА В ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ

Харитон С.Г.

Научный руководитель – к.т.н, доцент Петруша Ю.С.

Электрический обогрев жилых зданий можно разделить на два основных вида: прямой обогрев при помощи электроэнергии и водяной обогрев, при котором теплоноситель нагревается посредством электричества, а затем доставляется по системе в радиаторы. [1]

### Прямой обогрев посредством электроэнергии

Под прямым обогревом подразумевается электроотопление без использования теплоносителя. В этом случае электроэнергия преобразуется в тепловую, за счет которой и нагревается помещение. Существует несколько видов электрического обогрева прямого типа:

1) Конвекторное отопление основано на принципе естественного воздухообмена, согласно которому холодный воздух опускается вниз, а теплые воздушные массы поднимаются вверх. Бесшумно работающие приборы в постоянном режиме нагревают охлажденный воздух, создавая тем самым комфортную температуру. Конвекторы могут работать без участия человека, они безопасны и не требуют контроля. Автоматическую работу обеспечивают терморегуляторы, поддерживающие в помещении заданную температуру. С помощью конвекторов можно создать единую автономную систему, дополнив ее централизованным управлением.

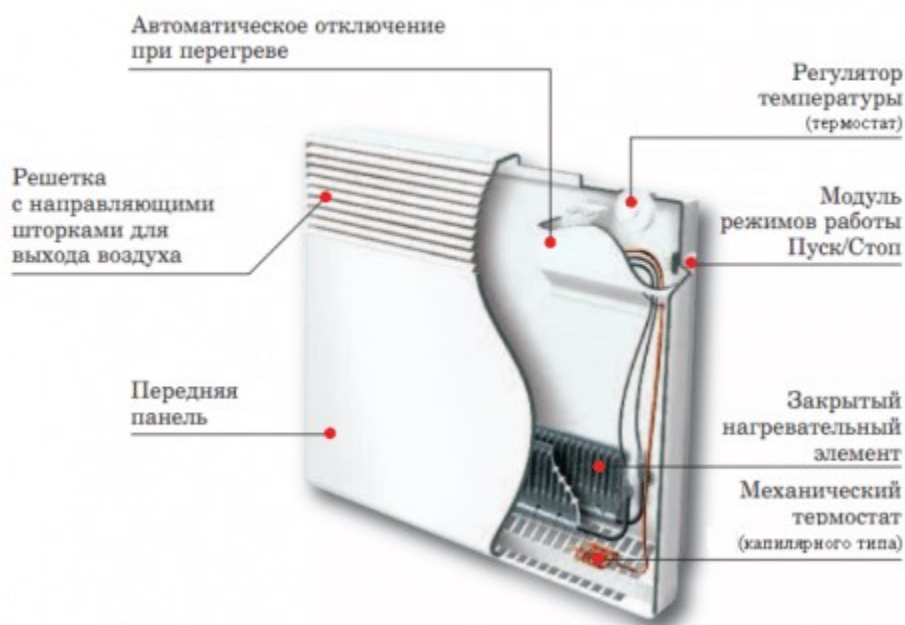


Рисунок 1 – Устройство электрического конвектора

2) Инфракрасное электрическое отопление в квартире нагревает не воздух, а предметы и людей, находящихся в помещении. На работу инфракрасных радиаторов не влияют сквозняки и открытые окна, они не сушат воздух и не сжигают содержащийся в нем кислород. Для автономного

отопления идеально подходят теплые полы и потолочные радиаторы, с помощью которых можно получить экономичный зональный обогрев, обеспечив в каждой зоне помещения наиболее комфортную температуру.

3) Нагрев воздуха при помощи масляных электрических радиаторов происходит за счет горячего корпуса металлического прибора. Внутри каждого радиатора этого типа присутствует ТЭН, который разогревает минеральное масло, находящееся в батарее. Наиболее эффективно работают комбинированные модели, сочетающие в себе масляные обогреватели и тепловентиляторы. В квартирах этот тип отопления используют преимущественно для дополнительного обогрева и в те периоды, когда центральное отопление еще не работает. Для создания автономной системы это не самый удобный и достаточно дорогой способ. [4]

### Водяное электрическое отопление

Принцип работы водяного электрического отопления ничем не отличается от газового, дизельного и твердотопливного, только в качестве энергии, нагревающей теплоноситель, используется электричество. В сравнении с прямым отоплением здесь есть огромное преимущество – в случае отключения электроэнергии теплоноситель еще какое-то время будет отдавать тепло, поддерживая в квартире созданную температуру.

На первый взгляд отопление квартиры электричеством кажется дорогим удовольствием, но получение разрешения на установку газового котла и его монтаж может оказаться еще дороже. Электричество – самый безопасный тепловой агент, исключая отравления, взрывы и прочие несчастные случаи. Его использование не требует специальных разрешений и составления дорогостоящих проектов.

Водяное отопление может быть одноконтурным или двухконтурным, второй вариант помимо обогрева жилища обеспечивает дом горячей водой для бытовых нужд. Также можно сделать две одноконтурных системы, чтобы экономнее расходовать электроэнергию для подогрева воды в летнее время года. При таком варианте котел затрачивает лишь четверть своей мощности.



Рисунок 2 – Пример монтажа отопления с электродом

Основой водяного электрического отопления является котел, нагревающий теплоноситель для системы. Современные приборы отличаются высокой производительностью, простотой монтажа, удобством эксплуатации. Им по

силам обогреть большие площади, состоящие из нескольких изолированных помещений.



Рисунок 3 – Устройство стандартного электрического котла

В отличие от газовых нагревателей, электрические котлы могут быть установлены в любом месте квартиры, но при естественной циркуляции теплоносителя целесообразно размещать прибор в наиболее низкой точке системы. Также рекомендуется устанавливать аппарат вдали от водопровода, чтобы исключить возможность короткого замыкания в случае протечки. Для подключения прибора необходима отдельная электролиния. [3]

### Расчет тепловой мощности обогревателя

Приблизительный расчет мощности обогревателя:

Прежде чем выбирать обогреватель, необходимо рассчитать минимальную тепловую мощность, необходимую для вашего конкретного помещения.

Обычно для приблизительного расчета достаточно объем помещения в кубических метрах разделить на 30. Таким способом обычно и пользуются менеджеры, консультируя покупателей по телефону. Такой расчет позволяет быстро приблизительно прикинуть какая совокупная тепловая мощность может понадобиться для прогрева помещения.

Например, для выбора обогревателя в комнату площадью 50 м<sup>2</sup> и высотой потолков 3 м (150 м<sup>3</sup>) потребуется 5.0 кВт тепловой мощности. Наш расчет выглядит так: 150 / 30 = 5.0 кВт

Такой вариант расчетов в основном используется для расчетов дополнительного обогрева в те помещения, где уже есть какое-то отопление и

необходимо просто догреть воздух до комфортной температуры. Однако, такой способ расчета не подойдет для неотапливаемых помещений, а также если необходимо помимо объема помещения учесть разницу температур внутри-снаружи, и конструктивные особенности самого здания (стены, изоляцию и т. п.)

Точный расчет тепловой мощности обогревателя:

Для расчета тепловой мощности, учитывающего дополнительные условия помещения и температурные режимы, используется следующая формула:

$$V \times \Delta T \times K = \text{ккал/час}, \quad (1)$$

$$V \times \Delta T \times K / 860 = \text{кВт}, \quad (2)$$

$V$  — Объем обогреваемого помещения в кубических метрах;

$\Delta T$  — Разница между температурами воздуха внутри и снаружи. Например, если температура воздуха снаружи  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а необходимая температура внутри помещения  $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , то разница температур составляет 23 градуса;

$K$  — Коэффициент теплоизоляции помещения. Он зависит от типа конструкции и изоляции помещения.

$K=3.0-4.0$  — Упрощенная деревянная конструкция или конструкция из гофрированного металлического листа. Без теплоизоляции.

$K=2.0-2.9$  — Упрощенная конструкция здания, одинарная кирпичная кладка, упрощенная конструкция окон и крыши. Небольшая теплоизоляция.

$K=1.0-1.9$  — Стандартная конструкция, двойная кирпичная кладка, небольшое число окон, крыша со стандартной кровлей. Средняя теплоизоляция.

$K=0.6-0.9$  — Улучшенная конструкция здания, кирпичные стены с двойной изоляцией, небольшое число окон со сдвоенными рамами, толстое основание пола, крыша из высококачественного теплоизоляционного материала. Высокая теплоизоляция.

При выборе значения коэффициента теплоизоляции обязательно нужно учитывать старое это здание или новое, т. к. старые здания требуют большего количества тепла для прогрева (соответственно, значение коэффициента должно быть выше). Для нашего примера, если учесть разницу температур (например,  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и уточнить коэффициент теплоизоляции (например, у нас старое здание с двойной кирпичной кладкой, возьмем значение 1.9), то расчет необходимой тепловой мощности обогревателя будет выглядеть так:

$$150 \times 23 \times 1.9 / 860 = 7.62 \text{ кВт}$$

Уточненный расчет показал, что для прогрева данного конкретного помещения понадобится большая тепловая мощность обогрева, чем была рассчитана по упрощенной формуле. Подобный способ расчета применим к любым видам теплового оборудования, за исключением, возможно, инфракрасных обогревателей, т. к. там используется принцип ощущаемого тепла. [2]

**Вывод:** Электрическое отопление обеспечивает огромное число преимуществ перед другими видами отопления частных жилищ:

- 1) невысокая стоимость оборудования;

- 2) безопасность эксплуатации при правильном обращении – невозможно отравление угарным газом и другими продуктами сгорания топлива;
- 3) отсутствует необходимость устраивать вентиляцию – нет никаких продуктов сгорания, т. е. система электрического отопления полностью экологична;
- 4) нет нужды в отдельном помещении
- 5) повышенная пожарная безопасность системы отопления – отсутствие открытого источника пламени;
- 6) почти полное отсутствие звуков при работе.
- 7) компактность
- 8) простота конструкции
- 9)

#### Литература

1. Савельев А.А. “Отопление дома. Расчет и монтаж систем” / А.А. Савельев. - Россия :2016.-360с.
2. [http://www.klimdom.ru/raschet\\_mochnosti\\_obogrevatelya.html](http://www.klimdom.ru/raschet_mochnosti_obogrevatelya.html)
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Обогрев>
4. <http://teplosten24.ru/elektrokotel-dlya-vodyanogo-otopleniya.html>