

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**Максименко Д.Н.,**

**научный руководитель канд. техн. наук Колосов М.В.**

***Сибирский федеральный университет***

В связи с тем, что нет возможности подвести тепловую сеть к участкам земли, удаленным от ТЭЦ возникает проблема в выборе источника тепла для отопления индивидуального сооружения. Такими источниками тепла могут служить твердотопливные или газовые котлы, но зачастую магистрального газопровода нет или стоимость подключения к нему необоснованно высока, а у твердотопливных котлов отсутствует система автоматизации подачи топлива, что в большинстве случаев просто не удобно. Выход из сложившейся ситуации может предложить система индивидуального теплоснабжения с использованием теплового насоса.

Тепловой насос – это устройство, которое работает по принципу обратной холодильной машины, передавая тепло от низкотемпературного источника к среде с более высокой температурой, например системе отопления. К преимуществам тепловых насосов в первую очередь следует отнести экономичность: для передачи в систему отопления 1 кВт·ч тепловой энергии установке необходимо затратить всего 0,2-0,35 кВт·ч электроэнергии. Все системы функционируют с использованием замкнутых контуров и практически не требуют эксплуатационных затрат, кроме стоимости электроэнергии, необходимой для работы оборудования. Так же одним преимуществом тепловых насосов является возможность переключения с режима отопления зимой на режим кондиционирования летом. Еще немаловажным преимуществом является безопасность использования тепловых насосов. Здесь отсутствуют открытое пламя и вытяжные трубы. Никаких неприятных запахов: только исключительная надёжность и простота эксплуатации. Тепловые насосы абсолютно бесшумны в работе. Автоматика позволяет создавать и поддерживать в помещении самый оптимальный микроклимат. Дизайн тепловых насосов разработан таким образом, что в помещении они совершенно незаметны. Он не разрушит гармонию интерьера, и о существовании такой отопительной системы в доме будет известно только вам.

Основным недостатком теплового насоса является обратная зависимость его эффективности от разницы температур между источником теплоты и потребителем. Это накладывает определенные ограничения на использование систем типа «воздух — вода». Реальные значения эффективности современных тепловых насосов составляют порядка COP = 2.0 при температуре источника –20 °С, и порядка COP = 4.0 при температуре источника +7 °С. Это приводит к тому, что для обеспечения заданного температурного режима потребителя при низких температурах воздуха необходимо использовать оборудование со значительной избыточной мощностью, что сопряжено с нерациональным использованием капиталовложений. Решением этой проблемы является применение так называемой бивалентной схемы отопления, при которой основную нагрузку несет тепловой насос, а пиковые нагрузки покрываются вспомогательным источником. В домах, обогреваемых тепловым насосом, предпочтение отдается низкотемпературным системам, главным образом, напольному отоплению.

В зависимости от окружающих условий (тип грунта, наличие рядом рек, среднегодовой температуры, и т.д.) выбирается один из вариантов исполнения:

1) Вертикальное расположение. Трубопровод опускается в скважину, пробуренную в горной породе. Не обязательно использовать одну глубокую скважину, можно пробурить несколько не глубоких, более дешевых скважин. Применяется при сравнительно небольших доступных площадях и скальной породе.

2) Горизонтальное расположение. Трубопровод зарывается в землю на глубину промерзания грунта, но требуется значительная площадь и желательно использовать участок с влажным грунтом, не требует специальной подготовки почвы.

3) Укладка контура в проточной воде. Трубопровод укладывается на дно реки, длина контура зависит от скорости течения, что при ее высоких значениях сокращает продолжительность контура. Имеет высокую эффективность т.к. имеет высокий коэффициент теплоотдачи.

Для оценки технико-экономической эффективности рассмотрим работу теплового насоса в сравнении с централизованным теплоснабжением для климатических условий Республики Хакасия.

Возьмем за основы одноэтажное строение площадью 100 кв.м, стоимость одной Гкалл принимаем по тарифам на тепловую энергию для филиала «Абаканская ТЭЦ» ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13), тепловой насос выбираем производства ALTAL Grup. Зависимость удельных годовых затрат разных типов систем теплоснабжения с учетом типа ограждения сведены в таблицу:

Тип ограждения	Кладка в один кирпич	Кладка в полтора кирпича	Кладка в один кирпич с изоляцией газобетонными блоками	Кладка в один кирпич с изоляцией пенополиуретановыми листами и газобетонными блоками
Величина теплопотерь, кВт	10,77	7,73	3,97	2,37
Затраты на централизованное теплоснабжение, тыс. руб/год	36,6	26,3	13,5	8
Затраты на отопление с помощью теплового насоса с учетом капитальных затрат, тыс. руб/год	36,1	26,8	14,8	8,48

Таким образом, при сложившемся уровне цен применение тепловых насосов по удельным годовым затратам сопоставимо с подключением к тепловой сети, что при условии ее отсутствия является приемлемым решением. На сегодняшний день тепловые насосы – это самый экологически чистый метод отопления и кондиционирования, так как здесь используется постоянно возобновляемая тепловая энергия земли. Использование теплового насоса - это комплексное решение вопросов отопления и кондиционирования, экономичности и долговечности, экологичности и безопасности. Цена тепловых насосов систем на сегодняшний день, достаточно высока, и поэтому в России тепловые насосы пока не нашли широкого применения.