

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
АКАДЕМІЯ НАУК СУДНОБУДУВАННЯ УКРАЇНИ

ІННОВАЦІЇ В СУДНОБУДУВАННІ ТА ОКЕАНОТЕХНІЦІ

V Міжнародна науково-технічна конференція

8–10 жовтня 2014 р.

*Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова,
просп. Героїв Сталінграда, 9*

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Миколаїв
НУК, 2014

производительность установки по высококипящей фракции хладагента на 23,2% по сравнению со схемой с разделением хладагента и снизить температуры кипения с $-49,75$ до -51 °С для низкокипящей фракции хладагента и с -42 до $-42,5$ °С для высококипящей фракции хладагента. В случае повышения среднемесячной температуры воздуха конденсацию потока низкокипящего хладагента можно осуществлять благодаря дросселированному до промежуточного давления потока высококипящей фракции хладагента после сепаратора.

Список литературы

1. Остапенко, А.В. Совершенствование холодильной установки комплекса низкотемпературной конденсации природного газа [Текст] / А.В. Остапенко, О.Ю. Яковлева, М.Г. Хмельнюк. // Технические газы №6, 2013 УДК 621.565 с. 48-54.
2. Хмельнюк, М.Г. Анализ эксергетических потерь холодильной установки комплекса низкотемпературной конденсации природного газа [Текст] М.Г. Хмельнюк, А.В. Остапенко, М.О. Мартынюк. // УДК 621.565. – 2013: ОНАПТ, "Наукові праці" вип. 43, том 2.

УДК 621.564

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛООВОГО НАСОСА ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Автор: Терещенко Р.,

Учебно-научный институт холода криотехнологий и экоэнергетики им. В. С. Мартыновского, Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса,

Автономное отопление, экономное отопление – это термины, которые стали особенно актуальными в последнее время. Учитывая рост цен на энергоносители и нестабильность их поступления, мы вынуждены сталкиваемся с проблемами организации в своем доме не только экономного, но и автономного отопления. Ни для кого уже не секрет, что системы централизованного отопления на сегодняшний день являются устаревшими, в результате мы сталкиваемся с недостаточным обеспечением теплом локальных потребителей, огромными потерями в сетях и высокой стоимостью реализации технических условий на подключение.

Сейчас доступны различные источники тепловой энергии: уголь, газ, дерево и электричество. У всех имеются свои преимущества, но, взвесив все критерии, такие как низкая стоимость капитальных вложений, хорошая управляемость, практически абсолютная чистота, большой комфорт и довольно скромные эксплуатационные расходы можно прийти к выводу, что отопление с использованием альтернативных решений - это выбор сегодняшнего и завтрашнего дня.



Со стремительно растущей стоимостью природного газа у многих владельцев частных домов, использующих газовые котлы для отопления и горячего водоснабжения, возникает вопрос: как минимизировать затраты на отопление и горячее водоснабжение частного дома. Эффективной заменой газовому котлу, котлу на жидком топливе или отоплению с использованием электричества, несомненно, будет комбинированная система отопления с поддержкой солнечными коллекторами либо автономная – на основе теплового насоса или твердотопливного котла. При использовании солнечных коллекторов потребители зачастую переоценивают реальные возможности данных установок. Говоря об использовании гелиосистем для отопления, следует отметить, что они в основном выполняют функции поддержки системы отопления, а не полного замещения источника тепла. Доля тепловой нагрузки покрываемой гелиосистемой составляет порядка 30% от годовых затрат энергоносителей. Применимость солнечных коллекторов максимально эффективна в нагреве воды бассейнов и воды используемой потребителями в бытовых целях. Твердотопливные котлы до сих пор не потеряли своей актуальности, к их неоспоримым достоинствам можно отнести невысокую цену оборудования и топлива, а также возможность работы без электричества. Недостатки - необходимость постоянного контроля горения, невозможность полной автоматизации котельной, потребность в чистке топки котла. Для отопления твердым топливом необходимо осуществлять его доставку, разгрузку, иметь возможность его хранения.

Отопление тепловыми насосами - это альтернативное предложение по автономному теплоснабжению. Потребляемая энергия для нагрева воды, обогрева и кондиционирования дома берется из окружающей среды. Источником энергии выступают:

- почва;
- воздух;
- грунтовые воды;
- геотермальные подземные источники.

Тепловой насос работает от электросети, используя затраченную энергию гораздо эффективнее любых котлов, сжигающих топливо. Значение Коэффициента преобразования (COP) у него в несколько раз больше единицы. Например, расходуя 1 кВт электроэнергии, Вы получите 3-4 кВт тепла. Таким образом, получаете 2-3 кВт тепла бесплатно из окружающей среды. В зависимости от условий эксплуатации и возможностей монтажа, устанавливаются тепловые насосы определенного типа, которые позволяют максимально эффективно забирать тепло из окружающей среды, а грамотный технический расчет, оптимальный подбор оборудования и рациональный монтаж позволяют оптимизировать затраты и ускорить экономическую окупаемость.

Преимущества теплового насоса перед другими источниками теплоснабжения:

Экономичность.

Низкое энергопотребление достигается за счет высокого COP теплового насоса (от 3 до 7). В самой установке единственной движущей частью



является компрессор, срок службы которого может составлять до 15 лет, и который можно легко заменить по истечении срока эксплуатации. Отсутствие необходимости в закупке, транспортировке, хранении топлива и расходе денежных средств в связи с этим.

Таблица. 1. Сравнение различных вариантов системы отопления

	Электроотопление	Газовая котельная	Котельная на привозном топливе	ТН типа «вода — воздух»	ТН типа «воздух — воздух»
Капитальные затраты	низкие	большие	большие	большие	средние
Стоимость эксплуатации	низкая	средняя	высокая	низкая	низкая
Энергоэффективность	крайне низкая	высокая	средняя	высокая	высокая
Цена тепла	высокая	низкая	средняя	низкая	низкая
Требуются ли согласования	нет	да	да	да	нет
Требуется ли экспл. персонал	нет	да	да	нет	да
Вред экологии	средний	средний	высокий	средний	низкий
Пожарная опасность	средняя	высокая	высокая	низкая	низкая
Уровень комфорта	низкий	высокий	средний	высокий	высокий
Работа на охлаждение	нет	нет	нет	да	да

Комфорт.

Тепловой насос работает устойчиво. Колебания температур и влажности в помещении минимальны. Не требует специальной вентиляции помещений, где происходит нагрев воды и теплоносителя. Взрыво- и пожаробезопасен. Не нуждается в специальном обслуживании в процессе эксплуатации.

Экология.

Тепловой насос – экологически чистый метод отопления и кондиционирования, так как при его работе не производится эмиссия CO₂, NOX и других выбросов, приводящих к нарушению озонового слоя и кислотным дождям. Отсутствуют аллергено опасные выбросы в помещение, поскольку нет сжигаемого топлива.

Если рассматривать дома с отапливаемой площадью 300 метров и хорошим утеплением (теплопотери 70 Вт\м²), учитывая потребность в горячей воде на 4 человека, то в год необходимо около 50000 кВтч тепловой энергии.

Если мы получаем необходимую энергию из газа, то получаем с одного кубического метра природного газа получают около 8 кВт тепловой энергии. При КПД газового котла в 90%, мы получим $8 \cdot 0.9 = 7.2$ кВт тепловой энергии из одного кубического метра. Итого за год будет затрачено $50000 \cdot 7.2 = 7000$ кубических метров природного газа. Для этого же дома среднегодовой коэффициент эффективности теплового насоса (COP) будет около 3,5. Итого за год будет затрачено $50000 \cdot 3,5 = 14200$ кВтч электроэнергии. Учитывая текущую дифференциацию цен на газ и электричество в Украине, для нашего примера стоимость 1 кВт тепла, полученного от теплового насоса дешевле более чем в 4 раза.

Проанализировав варианты систем отопления см. таб. 1, делаем вывод.

Как цены на электроэнергию, так и на газ постоянно растут. Запасы газа невозполнимы и его стоимость будет расти стабильно. С электричеством картина сложнее – переход на возобновляемые источники энергии снизит темпы роста цен.

В связи с неоспоримыми преимуществами тепловых насосов их применение более целесообразно, чем других типов систем отопления.