

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

С. Ю. Чориева, Ш. Й. Саматова, А. Р. Тошбоев
*Каршинский инженерно-экономический институт,
Республика Узбекистан*

Научные руководители: А. С. Дусяров, Д. Н. Мамедова

Тепловой насос (ТН) – устройство для переноса тепловой энергии от источника к потребителю. В отличие от самопроизвольной передачи тепла, которая всегда происходит от горячего тела к холодному, переносит тепло в обратном направлении. Для работы ТН нужен внешний источник энергии. Наиболее распространенная конструкция ТН состоит из компрессора, теплового расширительного клапана, испарителя и конденсатора. Теплоноситель, циркулирующий внутри этих компонентов, называется хладагентом.

Известными примерами ТН являются холодильники и кондиционеры, они могут использоваться как для нагревания, так и для охлаждения. Когда ТН использует-

сы для нагрева, он реализует тот же тип термодинамического цикла, что и холодильник, но в противоположном направлении, высвобождая тепло в нагреваемом помещении и забирая тепло из более холодного окружающего воздуха.

На рис. 1 представлено использование ТН для утилизации теплоты вентиляционных выбросов промышленного предприятия. Наличие вредных веществ, паров жидкостей или твердых частиц в вентиляционных выбросах делает невозможным применение рециркуляции вытяжного воздуха. Использование теплового насоса в такой схеме позволяет отказаться от традиционного в таких случаях использования теплообменников-утилизаторов. Теплоты, вырабатываемой насосом, обычно оказывается достаточно для подогрева воды, обеспечивающей работу калориферов, нагревающих приточный воздух.

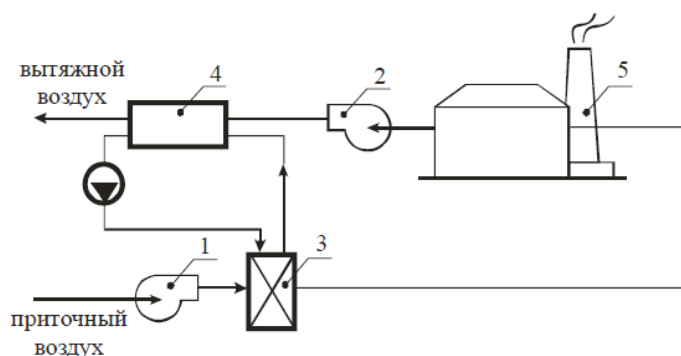


Рис. 1. Схема применения теплового насоса для подогрева приточного воздуха в системе вентиляции:
1, 2 – вентиляторы; 3 – подогреватель воздуха;
4 – тепловой насос; 5 – промышленное здание

На экономичность ТН благоприятное влияние оказывают такие факторы, как малые перепады температур между источником и приемником теплоты, а также высокая степень загрузки тепловых насосов. Последнее обстоятельство преимущественно характерно для производственных процессов, которые реализуются непрерывно в течение всего года. В качестве важнейших областей применения ТН в промышленности можно указать следующие: дистилляция, ректификация, выпаривание, сушка и обезвоживание, утилизация теплоты, кондиционирование воздуха и вентиляция зданий.

При термическом разделении веществ ТН с открытым циклом работы обладают экономическими преимуществами по сравнению с тепловыми насосами с замкнутым циклом, поскольку разделяемое рабочее вещество может использоваться в качестве рабочего тела для теплового насоса. Испаритель и конденсатор ТН обычно объединены в одном агрегате, так как конденсирующийся при несколько более высоком давлении пар рабочего вещества отдает свою теплоту конденсации непосредственно самому испаряющемуся рабочему веществу. В этом случае отпадает необходимость включать дополнительный промежуточный контур теплоносителя. Перепад температур между температурой конденсации и испарения, который должен преодолеть тепловой насос, обусловлен только необратимостью процесса теплообмена и иногда возникающей работой разделения. Тем самым в принципе возможно получение высоких значений коэффициента преобразования.

С целью получения высоких значений коэффициента преобразования установок с ТН рабочие перепады температур в теплообменниках выбирают значительно более

260 Энергообеспечение, энергосбережение и эффективное использование энергии

низкими, чем это обычно принято при непосредственном обогреве паром или водяном охлаждении, что приводит соответственно к увеличению поверхности теплообменников, а значит, и к увеличению стоимости установки. Однако в промышленных установках при высоком годовом числе рабочих часов доминирующую роль играют затраты, связанные с потреблением энергии, поэтому возможности применения экономичных с энергетической точки зрения ТН с учетом постоянного роста цен на потребляемую энергию все более расширяются.

Мировой рынок ТН является достаточно стойким к конъюнктурным колебаниям, продажи ТН составляют около 1 млн единиц в год. По прогнозам Мирового энергетического комитета, до 2020 года в передовых странах отопление и горячее водоснабжение при помощи ТН будет составлять 75 % [1], [2].

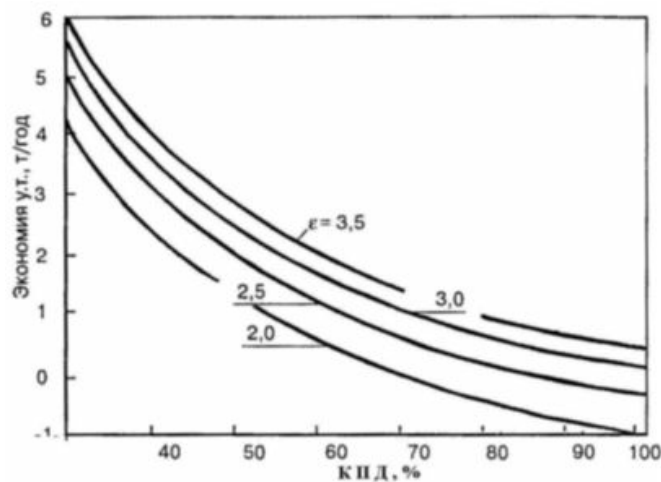


Рис. 2. Зависимость экономии топлива при применении ТН от КПД теплогенераторов традиционной системы (величина экономии отнесена к 100 м² отапливаемой площади утепленного дома)

С помощью тепловых насосных установок можно надежно решить вопросы теплоснабжения городского комплекса и объектов, расположенных вдали от тепловых коммуникаций: фермерских хозяйств, коттеджей, автозаправочных станций.

Литература

1. Овчаренко, С. В. Використання теплових насосів / С. В. Овчаренко, А. В. Овчаренко // Холод. – 2006. – № 2. – С. 34–36.
2. Бутузов, В. А. Перспективы применения тепловых насосов / В. А. Бутузов // Пром. энергетика. – 2005. – № 10. – С. 5–7.