

УДК 621.165 + 621.43 (075)

## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ АЛЬТЕРНАТИВНАЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ПУТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

*Каршинской Инженерно Экономический Институт*

*Доцент кафедры «Теплоэнергетики»*

*Саматова Шоира Йулдашевна*

*Доктарант Мирзаёрова Севара Убайдуллаевна*

**Аннотация.** В настоящее время перед энергосистемами Узбекистана, как и перед всем миром, остро стоят две взаимосвязанные проблемы: экономия топливно-энергетических ресурсов и уменьшение загрязнения окружающей среды.

**Ключевые слова.** эффективных путей, экономия, топливно-энергетических ресурсы, экологически чистых, нетрадиционных возобновляемых источников энергии, солнечной энергии, аккумулированной в грунте, водоемах, воздух, периодичность действия, низкий температурный, потенциал, источники.

**Введение.** В условиях истощения запасов органического топлива и резкого повышения затрат на освоение новых месторождений становится все более нерациональным сжигание угля, газа и нефтепродуктов в миллионах маломощных котельных и индивидуальных топочных агрегатах, вызывающее большое количество вредных выбросов в атмосферу и существенное ухудшение экологической обстановки в городах и мире. [Л.1,2].

**Цель и задачи исследования.** Одним из эффективных путей экономии топливно-энергетических ресурсов является использование экологически чистых нетрадиционных возобновляемых источников энергии, и в первую очередь, солнечной энергии, аккумулированной в грунте, водоемах, воздухе. Однако периодичность действия и низкий температурный потенциал этих источников не позволяют использовать их энергию для отопления зданий непосредственно, без преобразования. В качестве преобразователей тепловой энергии от энергоносителя с низкой температурой к энергоносителю с более высокой температурой используются тепловые насосы. Тепловой насос представляет собой обращенную холодильную машину и позволяет вырабатывать тепловую энергию, используя низко потенциальное тепло вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Применение тепловых насосов позволяет экономить до 70% традиционных энергетических ресурсов.

**Методы и обсуждения.** В настоящее время отопление и горячее водоснабжение городских объектов осуществляется, как правило, от централизованных систем теплоснабжения. Источником тепловой энергии в таких системах являются городские ТЭЦ, на которых осуществляется комбинированная выработка электроэнергии и тепла, или районные котельные. Преимущества централизованного теплоснабжения широко признаны. С термодинамической точки зрения комбинированное производство электроэнергии и тепла на ТЭЦ является гораздо более эффективным, чем раздельное производство электроэнергии на конденсационных тепловых электростанциях и тепла котельными. Россия является признанным лидером по масштабам использования централизованных систем электро и теплоснабжения. Во многих странах строительство ТЭЦ по примеру России рассматривается как эффективное средство энергосбережения и уменьшения отрицательного воздействия энергетических объектов на окружающую среду.

Вместе с тем применение централизованных систем теплоснабжения имеет свои недостатки и ограничения. Строительство протяженных теплотрасс к удаленным объектам, а также к объектам в районах с малой плотностью застройки, сопряжено со значительными капитальными вложениями и большими тепловыми потерями на трассе. Их эксплуатация впоследствии также требует больших затрат. Серьезные проблемы возникают и при реконструкции существующих объектов и строительстве новых в обжитых городских районах с плотной застройкой. В этих случаях увеличение тепловых нагрузок создает для застройщика часто непреодолимые трудности, в том числе финансовые, при получении и реализации технических условий на подключение к районной тепловой сети.

Действующие в настоящее время тарифы на тепловую энергию, в сочетании с затратами на подключение к городским тепловым сетям, заставляют все чаще задумываться над альтернативными способами теплоснабжения. Теплонасосные системы теплоснабжения представляются одним из наиболее эффективных альтернативных средств решения проблемы. С термодинамической точки зрения схемы теплоснабжения на базе тепловых насосов в большинстве случаев являются даже более эффективными, чем от ТЭЦ и индивидуальных котельных. Тепловые насосы нашли широкое применение для теплоснабжения жилых и административных зданий в США, Швеции, Канаде и других странах со сходными с Россией климатическими условиями. По прогнозу Мирового энергетического комитета к 2020 г. в передовых странах доля отопления и горячего водоснабжения с помощью тепловых насосов составит 75%. Расширяется опыт применения тепловых насосов и в России.

Тепло-хладоснабжение с помощью тепловых насосов относится к области **энергосберегающих экологически чистых технологий**. Это технология по заключению целого ряда авторитетных международных организаций, наряду с другими энергосберегающими технологиями, относится к технологиям 21-го века. [Л.1,2,3].

**Принципиальная схема работы компрессионного теплового насоса**

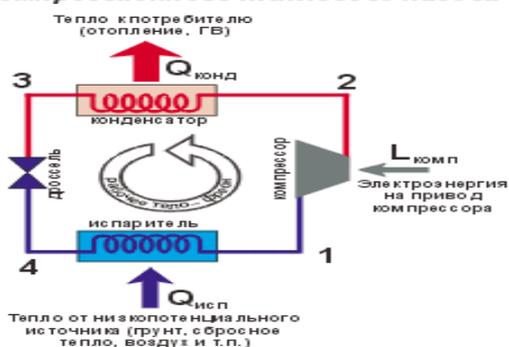


Рис. 1.

**Идеальный и действительный коэффициент преобразования ТН с поршневым компрессором**

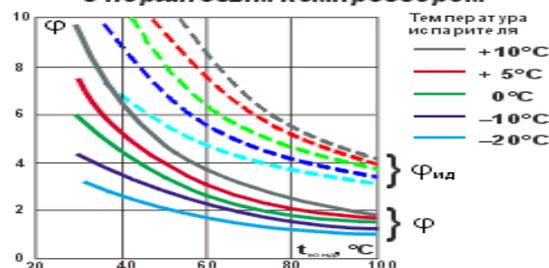


Рис. 2.

**Научная новизна исследования.** Принципиальная схема компрессионного теплового насоса изображена на рис. 1. Суть его работы состоит в следующем. В испарителе теплового насоса тепло невысокого температурного потенциала отбирается от некоего источника низкопотенциального тепла и передается низкокипящему рабочему телу теплового насоса (фреону). Полученный пар сжимается компрессором. При этом температура пара повышается, и тепло на нужном температурном уровне в конденсаторе передается в систему отопления и горячего водоснабжения. Для того чтобы замкнуть цикл, совершаемый рабочим телом, после конденсатора оно дросселируется до начального давления, охлаждаясь до температуры ниже источника низкопотенциального тепла, и снова подается в испаритель. Таким образом, тепловой насос осуществляет трансформацию тепловой энергии с низкого температурного уровня на более высокий уровень, необходимый потребителю. При этом на привод компрессора затрачивается механическая (электрическая) энергия.

При наличии источника низкопотенциального тепла с более или менее высокой температурой количество тепла, поставляемого потребителю, в несколько раз превышает затраты энергии на привод компрессора. Отношение полезного тепла к работе, затрачиваемой на привод компрессора, называют коэффициентом преобразования теплового насоса, и в наиболее распространенных теплонасосных системах он достигает 3 и более. Типичные

зависимости идеального и реального коэффициентов преобразования теплового насоса от температуры конденсатора и испарителя приведены на рис. 2. Видно, что, например, при температуре испарителя на уровне 0°C и температуре конденсатора на уровне 60°C коэффициент преобразования реальной установки достигает 3. С увеличением температуры источника низкопотенциального тепла или с уменьшением температуры, необходимой потребителю, коэффициент преобразования возрастает и может достигать 4, 5 и больших значений.

Очевидно, что применение тепловых насосов особенно эффективно в случае использования воздушных систем или напольных систем водяного отопления, для которых температура теплоносителя не превышает 35-40°C. Все более широкое применение в последнее время находят системы отопления с применением современных теплообменников с высокими коэффициентами теплопередачи и соответственно допускающих использование теплоносителя с пониженными температурами. [Л.2,3,4].

**Место испытания и исследования.** Ключевым вопросом, от которого в значительной степени зависит эффективность применения тепловых насосов, является вопрос об источнике низкопотенциального тепла. В качестве низкопотенциальных источников теплоты могут использоваться:

- а) вторичные энергетические ресурсы
  - теплота вентиляционных выбросов;
  - теплота серых канализационных стоков;
  - сбросная теплота технологических процессов.
- б) нетрадиционные возобновляемые источники энергии:
  - теплота окружающего воздуха;
  - теплота грунтовых вод;
  - теплота водоемов и природных водных потоков;
  - теплота солнечной энергии;
  - теплота поверхностных слоев грунта.

#### **Выводы.**

Идеальный вариант для тепловых насосов – наличие вблизи от потребителя источника сбросного тепла промышленного или коммунального предприятия. В наших условиях хозяйствования такие случаи нередки. Тем не менее, эти случаи следует рассматривать как частные. В качестве довольно универсального источника низкопотенциального тепла можно использовать теплоту грунта. Известно, что на глубине 4-5 м и более температура грунта в течение года практически постоянна и соответствует среднегодовой температуре атмосферного воздуха. В климатических условиях средней полосы Узбекистана эта температура составляет + 7 –2°C., что весьма неплохо для использования в тепловых насосах. Поверхностные слои грунта (до 50 - 60 м), являются

достаточно универсальным и повсеместно доступным источником низкопотенциального тепла.

**Использованной литература:**

1. Накоряков В.Е., Елистратов С.Л. Энергетическая эффективность комбинированных отопительных установок на базе тепловых насосов с электроприводом // Промышленная энергетика. - 2008. - №3. - С.28-33.
2. Николаев Ю.Е., Бакшеев А.Ю. Определение эффективности тепловых насосов, использующих теплоту обратной сетевой воды ТЭЦ // Промышленная энергетика. - 2007. - №9. - С. 14-17.
3. Поникаров И.И., Перельгин О.А., Доронин В.Н., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств. - М.: Машиностроение, 1989. - 368 с.