

УДК 573.036

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОТЫ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Дусяров А. С., канд. техн. наук, доцент

Садыков Ж. Дж., ст. преподаватель

Чориева С. Ю., преподаватель

*Каршинский инженерно-экономический институт,
Карши, Республика Узбекистан*

Ключевые слова: тепловой насос, тепловая энергия, теплоснабжение, сельскохозяйственное сооружение.

Аннотация. В работе рассмотрена возможность применения тепловых насосов для теплоснабжения сельскохозяйственных сооружений.

USE OF HEAT OF LOW-POTENTIAL ENERGY SOURCES USING HEAT PUMPS FOR HEAT SUPPLY OF AGRICULTURAL FACILITIES

Dusyarov A. S., Ph.D., associate professor

Sadykov Zh. D., senior lecturer

Choriyeva S. Yu., lecturer

*Karshi Engineering and Economic Institute,
Karshi, Republic of Uzbekistan*

Keywords: heat pump, heat energy, heat supply, agricultural building.

Summary. The paper considers the possibility of using heat pumps for heat supply of agricultural buildings.

Введение. Проблема теплоснабжения сельскохозяйственных сооружений является одной из наиболее острых в энергетике. В настоящее время энергосбережение и рациональное использование энергетических ресурсов в сельском хозяйстве является актуальной проблемой для многих предприятий отрасли.

Тепловой насос – устройство для переноса тепловой энергии от источника к потребителю. По прогнозам Мирового энергетического ко-

митета, до 2020 г. в передовых странах отопление и горячее водоснабжение с помощью ТН будет составлять 75 % [1, 2]. Этот прогноз успешно подтверждается и в настоящее время в мире работает около 30 млн. ТН различной единичной мощности – от нескольких киловатт до сотен мегаватт.

Основная часть. Источником низкопотенциальной теплоты может быть тепло как естественного, так и искусственного происхождения. В качестве искусственных источников низкопотенциального тепла могут выступать промышленные сбросы:

- тепло технологических процессов;
- бытовые тепловыделения.

Идеальный источник тепла должен давать стабильную температуру и иметь благоприятные теплофизические характеристики. В большинстве случаев имеющийся источник тепла является ключевым фактором, определяющим эксплуатационные характеристики теплового насоса.

С помощью тепловых насосных установок можно надежно решить вопросы теплоснабжения сельскохозяйственных объектов, расположенных вдали от тепловых коммуникаций, – фермерских хозяйств.

В целом схемы с тепловыми насосами универсальны и применимы как в гражданском, промышленном, сельском хозяйстве, так и в частном строительстве. В качестве важнейших областей применения тепловых насосов в сельском хозяйстве можно указать следующие: утилизация теплоты, кондиционирование воздуха и вентиляция помещений.

Поэтому существуют большие потенциальные возможности использования низкопотенциальной теплоты и теплового насоса для реализации этого потенциала. Теплота повышенного потенциала, получаемая в тепловых насосах, имеет более широкие области применения, она может использоваться также на отопление и горячее водоснабжение.

Кроме этого ТН имеют и другие преимущества:

- экологичность, т. е. отсутствие выброса вредных веществ;
- безопасность эксплуатации;
- надежность, практически не требуют обслуживания;
- комфорт, ТН работает бесшумно;
- гибкость, ТН совместим с любой циркуляционной системой отопления;
- универсальность по отношению к виду используемой энергии: электрической или тепловой;

Большинство геотермальных ТН работают при максимальной температуре, которая может достигать 60 °С для покрытия потребности дома в тепле.

Основным преимуществом теплового насоса является экономичность: для передачи в систему отопления 1 кВт·ч тепловой энергии необходимо затратить всего 0,2–0,35 кВт·ч электроэнергии. К тому же снижаются к минимуму выбросы CO₂ в окружающую среду. Еще одним преимуществом является универсальность: ТН может переключаться с режима отопления на режим кондиционирования в летний период.

В настоящее время в мире в системах теплоснабжения эксплуатируется более 18 млн. крупных ТН. В США около 30 % жилых домов оборудованы тепловыми насосами [1]. Исследованиями и производством тепловых насосов занимаются более 60 фирм.

На эффективность ТН благоприятное влияние оказывают такие факторы, как малые перепады температур между источником и приемником теплоты, а также высокая степень загрузки ТН.

Эффективность ТН существенно зависит от характеристик низкпотенциального источника теплоты. Идеальный источник тепла должен поддерживать стабильно высокую температуру в течение отопительного сезона.

Известно, что эффективность ТН оценивается величиной отопительного коэффициента, представляющего собой отношение количества теплоты Q_1 , сообщаемой нагреваемому объекту, к величине работы N , подведенной в цикле:

$$\varepsilon = Q / N, \quad (1)$$

где Q – теплота, отобранная от холодного источника, и теплота, эквивалентная работе N , подводимой извне для осуществления обратного цикла.

Чем больше отопительный коэффициент, тем эффективнее ТН.

Величина ε зависит от температур низкпотенциального источника теплоты и потребителя теплоты. В реальных условиях отопительный коэффициент лежит в интервале 3,5–5. ТН, работающие с отопительным коэффициентом 3 и ниже, считаются неэффективными, и такая работа, если в этом есть необходимость, допустима лишь в течение относительно короткого промежутка времени, несмотря на то, что при этом получено в три раза больше тепла, чем затрачено электрической энергии [3].

На рис. 1 [4] приведен график, составленный на основе анализа каталожных характеристик одной из серийных моделей теплового насоса. На графике отображена зависимость отопительного коэффициента от температур теплоносителей на выходе из испарителя и конденсатора.

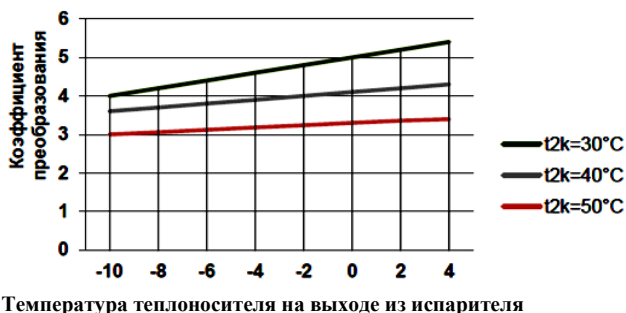


Рис. 1. Зависимость коэффициента преобразования ТН от температуры на выходе из конденсатора и испарителя

Заключение. Таким образом, эффективность парокомпрессорного ТН выводится исходя из отопительного коэффициента. Чем больше отопительный коэффициент, тем эффективнее ТН. Сам коэффициент, в свою очередь, зависит от температуры теплоносителя, т. е. чем она выше, тем более эффективен будет ТН.

Применение ТН в системах теплоснабжения сельскохозяйственных сооружений – одно из важнейших пересечений техники низких температур с теплоэнергетикой, что приводит к экономии и энергосбережению топливно-энергетических ресурсов. Поэтому ТН имеют перспективу теплоснабжения зданий и сельскохозяйственных сооружений.

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 // Промышленная энергетика. – 2005. – № 10. – С. 5–7.
3. Применение тепловых насосов в теплоснабжении / Г. Н. Петраков [и др.]. – Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2007. – 19 с.
4. Парокомпрессорные тепловые насосы как энергоэффективные устройства преобразования теплоты / Н. Б. Щуравина [и др.] // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2013. – № 10 (15). – С. 62–76.