

УДК 621.577

**ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
HEAT PUMPS IN MODERN INDUSTRY**

Г.В. Костенко, К.В. Буценко, Д.Л. Клещенко
Научный руководитель – Т.А. Петровская, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
G. Kostenko, K. Butsenko, D. Kleshchenko
Supervisor – T. Petrovskaya, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются тепловые насосы в современной промышленности. Рассматривается эффективность и проводится анализ основных характеристик.*

***Abstract:** This article discusses heat pumps in modern industry. The efficiency is considered and the main characteristics are analyzed.*

***Ключевые слова:** тепловые насосы, энергия, цикл, рабочее тело.*

***Keywords:** heat pumps, energy, cycle, working material.*

Введение

В условиях современных промышленных процессов тепловые насосы играют важную роль, позволяя эффективно управлять энергосистемами и снижать выбросы углекислого газа. Эти устройства основаны на принципе передачи тепла между разными средами, что делает их незаменимыми в задачах отопления, охлаждения и обеспечения горячей водой. Благодаря их универсальности, тепловые насосы широко применяются в различных отраслях, таких как пищевая и химическая промышленности, способствуя внедрению экологически устойчивых технологий.

Основная часть

Тепловой насос представляет собой установку, обеспечивающую передачу тепла от источника с низкой температурой к теплоприемнику с высокой температурой при расходе энергии. Принцип его работы схож с процессами в холодильных установках.

Сегодня разработаны и используются различные виды тепловых насосных систем, различающихся по типу тепловых схем, используемым рабочим средам и оборудованию. Классификация таких установок возможна по типу работы – парокомпрессионные и абсорбционные тепловые насосы, а также по источнику энергии – геотермальные и воздушные.

Парокомпрессионные тепловые насосы (ПТН) работают за счет механической энергии, чаще всего электрической, а абсорбционные (АБТН) используют тепловую энергию для выполнения термодинамического цикла. Для оценки эффективности данных устройств можно применять удельный расход топлива на теплопроизводство либо коэффициент полезного использования энергии.

Энергетическую эффективность ПТН можно выразить коэффициентом преобразования [2]:

$$\varphi = Q_{\text{п}}/Q_{\text{к}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{п}}$ – производственная теплота, кДж;
 $Q_{\text{к}}$ – мощность в тепловом эквиваленте, затраченная на привод компрессора, кДж.

Коэффициент мощности ε описывает соотношение отданной в данный момент тепловой мощности и эффективной потребляемой мощности прибора [2]:

$$\varepsilon = P_{\text{н}}/P_{\text{е}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{н}}$ – тепло, отдаваемое тепловым насосом теплоносителю в единицу времен, Вт;

$P_{\text{е}}$ – средняя электрическая потребляемая мощность прибора в течение определенного периода времени, Вт.

Этот коэффициент зависит от рабочей точки, заданной температурой входа и выхода теплоносителя. Чем меньше разница температур, тем выше коэффициент, что позволяет минимизировать подачу тепла и повышать общую эффективность.

Тепловые насосы находят широкое применение в промышленности, особенно благодаря их способности работать на возобновляемой энергии. В Республике Беларусь они используются в таких отраслях, как:

- Сельское хозяйство: для отопления теплиц, животноводческих помещений и подогрева воды;
- Пищевая промышленность: в производстве молочной продукции, мясопереработке и других процессах, требующих терморегуляции;
- Строительство: для отопления и охлаждения зданий;
- Энергетика: в системах теплоснабжения для повышения энергоэффективности;
- Текстильная промышленность: при сушке и обработке тканей;
- Климатические системы: в установках кондиционирования и вентиляции.

Благодаря тепловым насосам удастся снизить затраты на энергию и уменьшать углеродный след, что особенно актуально в условиях экологических изменений.

Заключение

Тепловые насосы предоставляют возможность использования возобновляемых энергетических источников, способствуя выполнению технических стандартов и снижению потребления энергии.

Литература

1. Промышленные тепловые насосы [Электронный ресурс] Режим доступа: https://geoteplo.by/o_tehnologii/promyshlennye-teplovye-nasosy/ - Дата доступ: 18.10.2024
2. Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной инфраструктуре. Информационно – методическое издание. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 204 с.