

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В
МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Автор : Камалов Мухаммадбек Ильхом-угли

Аннотация

В данной статье рассматривается потенциал тепловых насосов в малоэтажном строительстве. Демонстрируется, что эти системы могут повысить энергоэффективность зданий, снизить затраты на отопление и обеспечить более стабильный тепловой комфорт. В статье изложены основные преимущества тепловых насосов, а также факторы, влияющие на их эффективность в частных домах.

Abstract

This paper examines the potential for heat pumps in low-rise construction. It demonstrates that these systems can improve building energy efficiency, reduce heating costs, and provide more stable thermal comfort. The article outlines the key advantages of heat pumps, as well as the factors influencing their effectiveness in private homes.

Введение

Повышение энергоэффективности жилых зданий является одной из актуальных задач современной строительной и энергетической отрасли. В малоэтажном строительстве значительная часть эксплуатационных расходов связана с отоплением и горячим водоснабжением. В этих условиях тепловые насосы рассматриваются как перспективная альтернатива традиционным системам отопления и охлаждения и горячего водоснабжения.

Ключевые слова

тепловой насос, малоэтажное строительство, энергоэффективность, отопление, возобновляемые источники энергии, COP.

Keywords

heat pump, low-rise construction, energy efficiency, heating, renewable energy sources, COP.

Основная часть

Тепловой насос использует низкопотенциальную тепловую энергию окружающей среды: воздуха, грунта или воды. За счет работы компрессора и хладагента тепло переносится в систему отопления здания.

К основным преимуществам тепловых насосов относятся: снижение расхода электроэнергии по сравнению с прямым электрическим отоплением, возможность совместной работы с солнечными электростанциями, высокий коэффициент преобразования энергии и уменьшение выбросов вредных веществ.

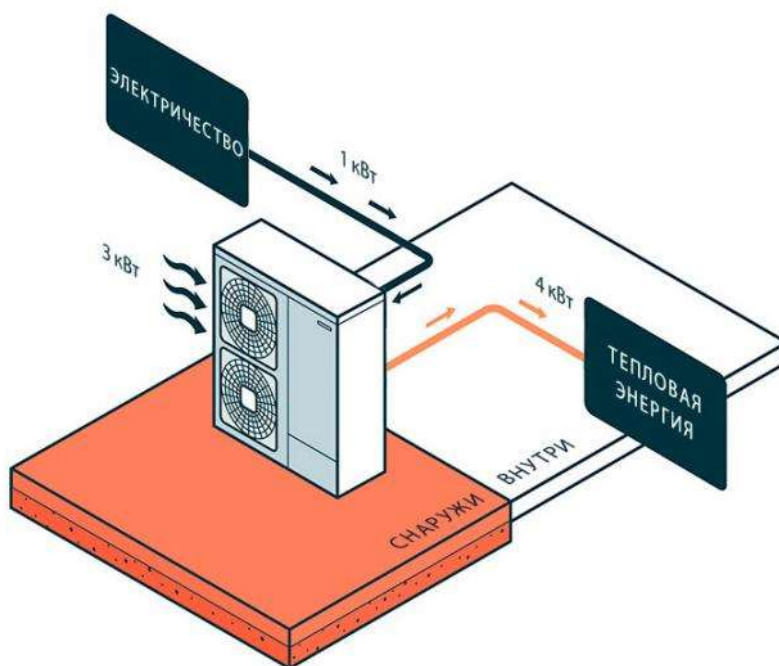


Рис.1 – Принцип работы теплового насоса.

Энергетическая эффективность тепловых насосов

Эффективность теплового насоса характеризуется коэффициентом преобразования энергии (COP - coefficient of performance) :

$$COP = Q / W$$

где: Q — полученная тепловая энергия; W — затраченная электрическая энергия.

CONFERENCE ON FRONTIERS OF SCIENCE AND ENGINEERING • QATAR •

Современные бытовые тепловые насосы имеют значение COP в диапазоне 3–5. Это означает, что при потреблении 1 кВт·ч электроэнергии система способна вырабатывать 3–5 кВт·ч тепловой энергии.

Например, при потреблении 2 кВт электрической мощности и $COP = 4$ тепловой насос обеспечивает:

$$Q = COP \cdot W = 4 \cdot 2 = 8 \text{ кВт/кВ} \text{ тепловой мощности.}$$

Основные типы тепловых насосов

1. Воздух-воздух

Передаёт тепло из наружного воздуха непосредственно во внутренний воздух.

Преимущества:

Низкая стоимость; Простота установки; Возможность охлаждения летом.

Недостатки:

Снижение эффективности при минусовых температурах; Отсутствие горячего водоснабжения; Неравномерный обогрев помещений.

2. Воздух-вода

Передаёт тепло в гидравлическую систему отопления (радиаторы, подогрев пола).

Преимущества:

Отопление и горячее водоснабжение; Высокая энергоэффективность; Подходит для частных домов.

Недостатки:

Снижение КПД при низких температурах; Требуется высококачественная теплоизоляция дома.

3. Грунт-вода

Использует тепло грунта через геотермальный контур.

Преимущества:

Высокий и стабильный КПД; Высокая эффективность зимой;

Недостатки:

Высокая стоимость установки; Сложный монтаж и бурение скважин.



CONFERENCE ON FRONTIERS OF SCIENCE AND ENGINEERING • QATAR •

Закключение

Анализ показывает, что тепловые насосы представляют собой перспективный подход для малоэтажного строительства. Их использование снижает эксплуатационные расходы, повышает энергоэффективность зданий и улучшает условия жизни. Наибольший эффект достигается при использовании тепловых насосов в сочетании с высококачественной теплоизоляцией и возобновляемыми источниками энергии.

Список литературы / References

1. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. **Энергоэффективные здания**. — Москва: АВОК-ПРЕСС, 2012. — 200 с.
2. Кокорин О.Я. **Современные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**. — Москва: Академия, 2007. — 304 с.
3. Hepbasli A., Kalinci Y. **A review of heat pump water heating systems** // Renewable and Sustainable Energy Reviews. — 2009. — Vol. 13. — pp. 1211–1229.

