



CONFERENCE ON FRONTIERS OF SCIENCE AND ENGINEERING QATAR



АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКУПЕРАТОРА ВОЗДУХА В ЧАСТНОМ ЖИЛОМ ДОМЕ

Автор : Камалов Мухаммадбек Ильхом-угли

Аннотация

В данной работе исследуется эффективность системы вентиляции с рекуперацией тепла в частном доме. Теплотери анализируются с использованием традиционной вентиляции и рекуператора воздуха.

Annotation

This paper examines the efficiency of a ventilation system with heat recovery in a private home. Heat loss is analyzed using traditional ventilation and an air recuperator

Введение

Повышение энергоэффективности жилых зданий является актуальной проблемой в современной энергетике и строительстве. Значительная часть теплотерь связана с вентиляцией.

Ключевые слова

Рекуператор, вентиляция, теплотери, энергоэффективность, энергосбережение, улучшение микроклимата комнаты.

Keywords

Recuperator, ventilation, heat losses, energy efficiency, energy saving, improving the room microclimate.

Цель работы

Анализ эффективности применения рекуператора воздуха в частном жилом доме.

Основная часть

Рекуператор позволяет передавать тепло от вытяжного воздуха приточному потоку без смешивания потоков. Использование рекуператора снижает теплотери и уменьшает нагрузку на систему отопления. При КПД рекуператора 75 % возможно вернуть значительную часть тепловой энергии.



Принцип работы рекуператора

Рекуператор тепла имеет двойные стенки с разграничителями, обладающими высокой теплопроводностью. Они препятствуют смешению теплых и холодных масс, которые движутся параллельно или перекрестно. Однако через разграничители поток воздуха, забраный с улицы, охлаждается или прогревается выходящими из помещения массами до нужной температуры. Исходя из этого, делаем вывод: **рекуперация** – это возвращение энергии для повторной эксплуатации.

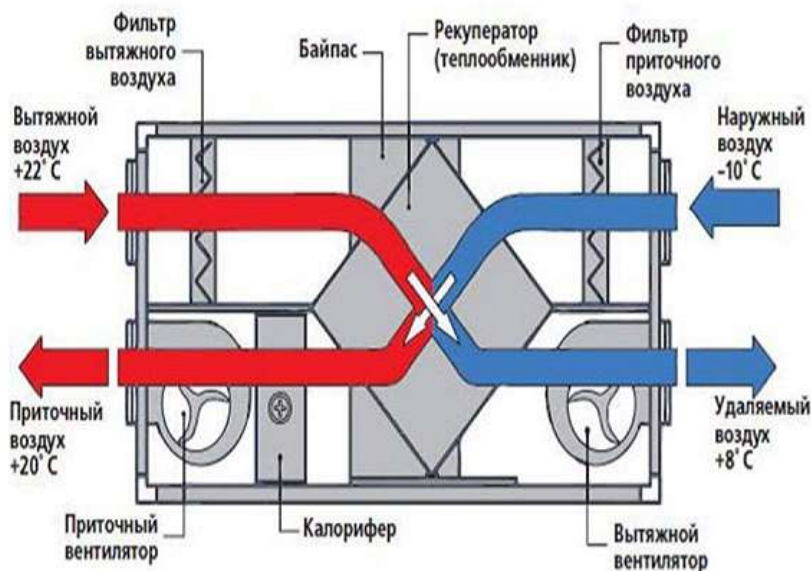


Рис.1 – Общий вид и устройство рекуператора.

Pic. 1 – General view and design of the recuperator

2. Формула потерь через вентиляцию

$$Q_{\text{вент}} = 0.33 \cdot n \cdot V \cdot \Delta T$$

где n — кратность воздухообмена, $1/\text{ч}$; V — объем помещения, м^3 .
Коэффициент 0.33 учитывает теплоемкость воздуха и перевод единиц.

CONFERENCE ON FRONTIERS OF SCIENCE AND ENGINEERING • QATAR •

Расчет теплопотерь через вентиляцию:

$$Q_{\text{вент}} = 0.33 \cdot 0.5 \cdot 250 \cdot 32 = 1320 \text{ Вт.}$$

Пример расчета

Предположим, дом имеет следующие характеристики:

- Стены: $U_i = 0.3 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$, $A_i = 100 \text{ м}^2$.
- Окна: $U_i = 1.1 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$, $A_i = 15 \text{ м}^2$.
- Крыша: $U_i = 0.2 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$, $A_i = 100 \text{ м}^2$.
- Пол: $U_i = 0.4 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$, $A_i = 100 \text{ м}^2$.
- Температура внутри $T_{\text{внутр}} = 22 \text{ }^\circ\text{С}$, снаружи $T_{\text{наруж}} = -10 \text{ }^\circ\text{С}$, следовательно $\Delta T = 32 \text{ }^\circ\text{С}$.
- Вентиляция: $n = 0.5 \text{ 1/ч}$, объем $V = 250 \text{ м}^3$.

$$Q_{\text{констр}} = (30 + 16.5 + 10 + 20) \cdot 32 = 76.5 \cdot 32 = 2448 \text{ Вт}$$

Расчет теплопотерь через вентиляцию:

$$Q_{\text{вент}} = 0.33 \cdot 0.5 \cdot 250 \cdot 32 = 1320 \text{ Вт.}$$

При естественной вентиляции значительная часть тепловой энергии теряется вместе с отработанным воздухом. Эти потери особенно заметны зимой.

Для типичного жилого здания площадью 100 м^2 теплопотери через вентиляцию могут составлять до 25–35% от общих теплопотерь здания.

Использование рекуператора тепла с КПД 70 % может значительно снизить эти потери.

Например, если теплопотери через вентиляцию составляют $1,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$, использование рекуператора тепла с КПД 75% позволяет рекуперировать:

$$75\% \times 5 = 0,975 \text{ кВт} \cdot \text{ч тепловой энергии.}$$

Например, если теплопотери через вентиляцию составляют $1,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$, использование рекуператора тепла с КПД 75% позволяет рекуперировать:

$$75\% \times 5 = 0,975 \text{ кВт} \cdot \text{ч тепловой энергии.}$$

Преимущества использования рекуператоров

Использование рекуператоров воздуха обеспечивает следующие преимущества:

- снижение теплопотерь;
- снижение затрат на отопление;

CONFERENCE ON FRONTIERS OF SCIENCE AND ENGINEERING • QATAR •

повышение энергоэффективности здания;
улучшение качества воздуха;
поддержание комфортного микроклимата;
снижение нагрузки на отопительное оборудование.

Заключение

Использование системы рекуперации тепла повышает энергоэффективность зданий, снижает затраты на отопление и поддерживает качество воздуха в помещении.

Использование систем рекуперации тепла является перспективным направлением развития энергосберегающих технологий в жилых зданиях и может эффективно применяться в климате Узбекистана.

Учитывая, что значительная часть населения Узбекистана проживает в частных домах без центральных систем отопления и вентиляции, использование рекуператоров является эффективным решением для экономии энергии и улучшения микроклимата в помещении без значительных финансовых затрат или существенных изменений в конструкции здания.

Список литературы / References

1. Fundamentals of Energy Saving and Energy Efficiency of Buildings.
2. Modern Ventilation Systems with Heat Recovery.
3. Building Heating and Ventilation Standards.