

ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ТЕПЛА ЧЕРЕЗ ОГРАЖДЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ПОТЕРЬ ПОМЕЩЕНИЯ

Ион РУСУ

Институт энергетике Академии наук Молдовы

Abstract: Рассмотрен баланс энергии помещения с заданными параметрами и определены доли потерь энергии через стены, окна и за счет вентиляции. Затраты на нагрев воздуха для вентиляции сопоставимы с потерями энергии через внешнее ограждение здания. Выполнен сопоставительный анализ эффективности подогрева обменного воздуха с помощью пластинчатых и роторных теплообменников. Показано, что роторные рекуператоры имеют преимущество по сравнению с пластинчатыми и могут сыграть определенную роль в повышении энергоэффективности систем обогрева.

Cuvinte cheie: здание, потери тепла, ограждение, роторный и пластинчатый рекуператор.

1. Введение

Потребление тепловой энергии составляет значительную долю от всего объема потребления энергоресурсов. В настоящее время обогрев составляет наибольшую долю от всего производства тепловой энергии. По некоторым оценкам тепловая энергия, используемая для отопления может составить до 40 % от общего потребления. Поэтому снижение потребления тепловой энергии с соблюдением комфортности для потребителя является актуальной проблемой. Решение этой проблемы предусматривает в первую очередь снижение теплопотерь через внешние ограждения зданий, а также и применение проектно-строительных и архитектурных решений, которые приводят в конечном итоге к сохранению тепла в зданиях.

2. Постановка задачи

Уменьшение теплопотерь в зданиях определена как стратегическая задача повышения энергоэффективности по стране. Повышение энергоэффективности имеет в своей основе технические решения, которые направлены на повышение герметичности и термического сопротивления наружного ограждения и включает такие мероприятия как: замена старых окон на новые, утепление стен, устранение инфильтрации холодного воздуха и т.д., решение проблемы принудительной вентиляции помещений. Основу принятия правильных технических решений по повышении энергоэффективности определяется уровнем знания особенностей теплообмена зданий с внешней средой. Наша задача состоит в оценке влияния различных факторов на интенсивность теплообмена здания, например, промышленного типа.

3. Анализ тепловых потерь помещения

Предположим, что в данном здании имеется помещение в котором работают 10 человек и для данного случая определим тепловой режим этого помещения для разных условий. Проведём анализ тепловых потерь данного помещения сквозь стен, окон и определим необходимые энергозатраты на нагрев обменного воздуха. Исходные данные представлены в таблице 1. Расчет составляющих тепловых потерь для данного помещения:

$$Q_{огр} = k_{огр} \cdot F_{огр} \cdot \Delta t = \left(\frac{1}{\frac{1}{23} + \frac{0,25}{1,7} + \frac{0,05}{0,056} + \frac{1}{8,7}} \right) \cdot 106,74 \cdot (25 - 0) = 2226,84 \text{ W};$$

$$Q_{ок} = k_{ок} \cdot F_{ок} \cdot \Delta t = \left(\frac{1}{\frac{1}{23} + 0,4 + \frac{1}{8,7}} \right) \cdot 13,26 \cdot (25 - 0) = 593,64 \text{ W}; \quad Q_{вен} = m \cdot c_p \cdot \Delta t = \left(\frac{260}{3600} \cdot 1,204 \right) \cdot 1005 \cdot (25 - 0) = 2184,76 \text{ W};$$

Следовательно, для стационарного теплового режима получаем:

$$Q_{огр} + Q_{ок} + Q_{вен} = 5005,23 \text{ W};$$

Таблица 1 Данные для расчета теплового режима помещения

Название	Значение параметра	Единица измерения
Размеры помещения		
Высота:	3	m
Ширина:	10	m
Длина:	10	m
Конструкция ограждения		
Коэф. теплопроводности известняка	1,7	W/(m·K)
Толщина известняка	0,25	m
Коэффициент теплопроводности минеральной ваты	0,056	W/(m·K)
Толщина минеральной ваты	0,05	m
Вентилирование		
Норма на человека	26	m ³ /(h·p)
Человек в помещении	10	bus

На рис. 1 представлены численные значения различного вида потерь рассмотренного помещения.

Для уменьшения составляющей тепловых затрат на нагрев воздуха принято использовать рекуператоры. Наиболее распространены два вида: пластинчатые и роторные рекуператоры. Говоря о роторных рекуператорах стоит упомянуть небольшие размеры, возможность плавного регулирования, относительно высокую эффективность (до 85%), относительно сложную конструкцию, наличие малого подмеса в приточный воздух вытяжного, что изолирует его применение при химическом производстве, более значительное потребление электрической энергии на вращение ротора, высокие эксплуатационные затраты и отсутствие. Пластинчатый рекуператор менее эффективен (до 70%), отсутствие потребления электрической энергии, простое устройство, более предрасположен к обмерзанию, не возвращает влагу в помещение, большие размеры, низкие эксплуатационные затраты.

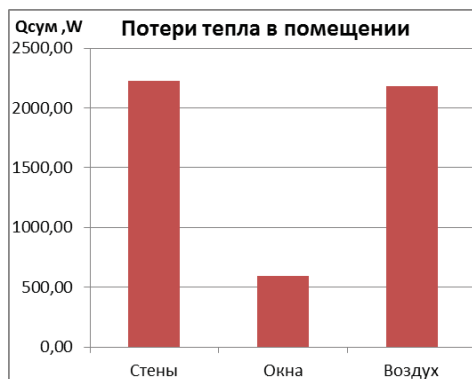


Рис.1. Доли потерь энергии для рассмотренного помещения

Библиография

1. Коэффициент теплопроводности котельца
<http://www.xiron.ru/content/view/58/28/>
2. Термическое сопротивление окон ПВХ
<http://www.mirokon.by/r-table.html>
3. Температура в помещении административных зданий СНиП 2.04.05-91*.
4. Тепловыделения человека

<http://tehtab.ru/Guide/Engineers/HumanBeing/MetabolicHeatGain>.

5. Теплопроводность минеральной ваты <http://dom-data.ru/teploprovodnost-osnovnykh-uteplitel/>
6. Норма воздуха на человека СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения» https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3996