

ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ОКОННЫХ СТЕКЛОПАКЕТОВ ДЛЯ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ГЕРМЕТИЧНОСТИ

В. И. Липко, к.т.н., доц, Е.С. Добросольцева
УО «Полоцкий государственный университет»
ул. Блохина, 29, 211440, г.Новополоцк, Беларусь,
E-mail:Lena-vilnus@yandex.ru

В практике жилищного строительства суммарная площадь заполнения световых проемов в зданиях составляет примерно треть от суммарной площади наружных стен, но поскольку теплоизоляционные характеристики для окон более чем в три раза ниже, чем для стеновых ограждений, то наиболее значительные теплотери в здании происходят через окна.

Для снижения безвозвратных теплотерь через окна предлагается использовать вентилируемые окна, которые работают в режиме рекуперативного теплообменника пластинчатого типа с утилизацией трансмиссионной теплоты, теряемой отапливаемым помещением, для нагрева инфильтрующегося наружного воздуха в межстекольном пространстве стеклопакета.

На теплообменные процессы, протекающие в вентилируемом оконном стеклопакете, существенное влияние оказывают конструктивно-планировочные решения в виде соотношения площади окна $B_{ок}$ к площади пола $E_{п}$ отапливаемого помещения. Существенное влияние на снижение отопительной нагрузки при использовании вентилируемых оконных стеклопакетов оказывает в дневное время солнечная радиация, основанная на парниковом эффекте остекленных поверхностей, что необходимо учитывать при ориентации зданий по сторонам света.

Рассмотрим вентилируемый двухслойный оконный стеклопакет с размерами $F_{ок}=1,5 \times 1,3 \approx 2 \text{ м}^2$ и расстоянием между стеклами $\delta=0,05 \text{ м}$, устанавливаемый в жилом помещении площадью $F_n=10 \text{ м}^2$. Наружный приточный вентиляционный воздух поступает за счет инфильтрации через межстекольное пространство, в котором предусмотрены устройства для пуска воздуха (щели, отверстия и т.п.) снаружи снизу, а внутрь помещения воздух поступает через аналогичные устройства сверху. По мере перемещения в межстекольном пространстве снизу вверх наружный воздух нагревается за счет трансмиссионной теплоты, теряемой отапливаемым помещением через поверхность остекления, от температуры наружного воздуха t_H до температуры приточного воздуха $t_{пр}$.

Интенсивность нагрева наружного воздуха зависит от множества факторов, но основными являются расход нагреваемого воздуха $L_{пр}$ и его начальная температура t_H .

В соответствии с действующей нормативной базой [1] необходимое количество приточного наружного воздуха для создания комфортного микроклимата в жилых помещениях зависит от площади пола F_n и определяется как

$$L_{np} = 3 \cdot F_n, \text{ м}^3/\text{ч}, (1)$$

где 3 - нормативный воздухообмен, $\text{м}^3/\text{ч} \cdot \text{м}^2$.

Наружная температура воздуха t_n за отопительный период для климатических условий Республики Беларусь изменяется от $t_n = +5^\circ\text{C}$ до $t_n = -30^\circ\text{C}$ и ниже. Температура воздуха внутри жилых помещений поддерживается стабильно за счет бытовых теплопоступлений и работы системы отопления в пределах $t_b = 18 \div 20^\circ\text{C}$.

Анализ выполненных теоретических исследований показал, что при соотношениях значений $F_{ок}/F_n < 1/5$ температура приточного воздуха t_{np} значительно понижается при низких температурах t_n наружного [2] воздуха, что приводит к увеличению тепловой нагрузки на систему отопления помещений, а при соотношениях $F_{ок}/F_n > 1/5$ температура t_{np} при малых расходах инфильтрующего наружного воздуха через оконный стеклопакет значительно увеличивается даже при понижении температуры t_n , что свидетельствует о том, что оконный стеклопакет становится неким генератором избыточной теплоты, работающий по принципу теплового насоса, вызывая нагрев приточного воздуха t_{np} , работающего в режиме воздушного отопления, снижая нагрузку на систему отопления.

При проектировании жилых зданий необходимо использовать энергоэффективные вентилируемые оконные стеклопакеты, которые работают в режиме рекуперативного теплообменника пластинчатого типа с утилизацией трансмиссионной теплоты, теряемой отапливаемым помещением, для нагрева инфильтрующегося наружного воздуха в межстекольном пространстве стеклопакета.

По теплотехническим показателям соотношение площади вентилируемого оконного стеклопакета $F_{ок}$ к площади пола F_n отапливаемого помещения должно быть $F_{ок}/F_n \geq 1/5$ т.к. при этом полностью исключаются теплопотери через окна и снижается нагрузка на систему отопления.

Ориентация здания должна быть обращена коротким фасадом на север для большего использования природной составляющей солнечной радиации с целью дополнительного подогрева инфильтрующегося наружного воздуха через вентилируемые оконные стеклопакеты, расположенные на фасадах здания, освещаемых солнцем.

Литература

1. СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Минстройархитектуры РБ.- Минск, 2004.
2. Эккерт Э.Р., Дрейк Р.М. Теория тепло- и массообмена.- М., 1961.
3. Богословский В.Н. Тепловой режим здания.- М.: Стройиздат, 1979.- 248с, ил.

4. Бажан П.И. и др. Справочник по теплообменным аппаратам/ П.И. Бажан, Г.Е. Каневец, В.М. Селиверстов.- М.: Машиностроение, 1989.- 367 с., ил.