

рые не только способствуют нагреву помещения зимой и охлаждению летом, но могут также использоваться в качестве аккумулятора энергии для питания электроприборов, находящихся в здании.

Таким образом, дальнейшие технико-экономические, конструктивно-технологические исследования и научные разработки в области совершенствования оконных элементов не только актуальны и социально значимы, но и стратегически необходимы особенно в современных условиях нарастания энергетического и экологического кризиса мировой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жилые здания: СНБ 3.02.04-03 / Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – Минск, 2003.
2. Липко, В.И. Энергоэффективное тепловоздушоснабжение гражданских зданий: в 2-х т. / В.И. Липко. – Новополоцк: Полоц. гос. ун-т, 2004. – Т. 2. – 392 с.
3. Строительная теплотехника: ТКП 45.2.04-43-2006 / Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – Минск, 2007.

УДК 697

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ОКОННЫХ СТЕКЛОПАКЕТОВ

Е.К. СИНЮКОВИЧ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. В.И. ЛИПКО; Е.С. ДОБРОСОЛЬЦЕВА)

Рассматривается вопрос экономного расходования топливно-энергетических ресурсов за счет модернизации технологических процессов во всех сферах экономики, включая и градостроительную. Делается вывод об особенной значимости решения этой проблемы для стран, импортирующих энергоресурсы, к которым относится и Республика Беларусь.

Современные светопрозрачные оконные элементы наружных ограждающих конструкций зданий повышенной теплозащиты и герметичности помимо требований энергоэкономичности не должны означать отказ от необходимости организованного притока свежего наружного воздуха в нормируемых количествах в вентилируемые помещения.

Один из путей снижения энергозатрат на эксплуатацию жилых зданий – применение вентилируемых окон, позволяющих повысить температуру внутренней поверхности остекления и получить экономию энергии за счет использования трансмиссионных теплопотерь, теряемых через светопрозрачную наружную ограждающую конструкцию окна, для предварительного подогрева наружного приточного вентиляционного воздуха, проходящего через межстекольное пространство стеклопакета, который при этом выполняет функции пластинчатого теплообменника – рекуператора.

При наличии солнечной радиации вентилируемые окна работают как солнечные коллекторы, которые через внешнее остекление стеклопакета аккумулируют до 55 % природной теплоты солнечной энергии, снижают нагрузку на систему отопления здания от внешних энергоисточников. Как показали расчеты, в отопительный период теплопотери через конструкцию вентилируемого окна значительно меньше, чем через конструкцию традиционных герметичных стеклопакетов. Например, при соотношении площади окна к площади пола помещения равном 1:5 ($F_{ок} = 5 \text{ м}^2$; $F_{п} = 25 \text{ м}^2$) температура наружного воздуха при инфильтрации через межстекольное пространство вентилируемого стеклопакета не ниже $t_{пр} \geq 20 \text{ °C}$ даже при наружной температуре воздуха ниже нормативно-расчетных значений для климатической зоны Беларуси.

Расчет эффективности энергосбережения от использования вентилируемых оконных рекуперативных элементов производится по следующей методике.

Доля трансмиссионной теплоты, возвращаемой в отапливаемое помещение вместе с приточным предварительно подогретым наружным воздухом, инфильтрующимся через межстекольное пространство вентилируемых оконных рекуперативных элементов согласно [1, с. 55]:

$$Q_{инф} = 0,28 \cdot L_{пр} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{пр} - t_n).$$

В расчетах принимаем:

$L = 3 \text{ м}^3/\text{м}^2$ – расход приточного воздуха удельный на 1 м^2 площади пола вентилируемого помещения;

$t_в = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ – температура внутреннего воздуха, до значений которой он нагревается при прохождении через рекуперативный вентилируемый оконный стеклопакет, выполняющий функции теплообменника- утилизатора;

$t_н = -2 \text{ }^\circ\text{C}$ – температура наружного воздуха средняя за отопительный период для Витебской области согласно [3, с. 3, табл. 4.4];

$\rho = \frac{353}{273-2} = 1,3 \text{ кг / кДж}$ – плотность воздуха при температуре $t_н = -2 \text{ }^\circ\text{C}$; $c = 1 \text{ кДж/кг}\cdot\text{K}$ – теплоемкость воздуха; 0,28 – переводной коэффициент кДж в Вт.

После подстановки принятых значений имеем

$$Q = 0,28 \cdot 3 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot (20 + 2) = 24 \text{ Вт / м}^2,$$

получим $Q = 24 \text{ Вт/м}^2$ на каждый квадратный метр площади пола вентилируемых помещений.

Если учесть, что норма жилой площади в Беларуси составляет $F = 15 \text{ м}^2$ на человека, а в городах проживает половина населения Беларуси, то общее количество сэкономленной тепловой энергии на нагрев наружного приточного воздуха, прошедшего через вентилируемые оконные рекуперативные стеклопакеты, составит

$$Q = 24 \cdot 15 \cdot 5000000 = 1,8 \cdot 10^9 \text{ Вт.}$$

За весь отопительный период $Z=207$ суток для Витебской области согласно [2, с. 3 табл. 4.4] экономия энергоресурсов на цели отопления и вентиляции жилых зданий составит

$$Q_z = 1,8 \cdot 10^9 \cdot 207 \cdot 24 = 8,94 \cdot 10^9 \text{ кВт / ч.}$$

Использование в жилищном строительстве вентилируемых оконных рекуперативных стеклопакетов позволит сэкономить материальные средства по Республике Беларусь в целом за счет снижения теплопотребления на цели отопления и вентиляции жилых зданий.

При внедрении данной технологии в Российской Федерации и странах СНГ экономический эффект будет более значительным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СНБ 4.02.01-03 / Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – Минск, 2004.
2. Строительная теплотехника: ТКП 45.2.04-43-2006 / Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – Минск, 2007.