

УДК 697

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ****Е.К. СИНЮКОВИЧ***(Представлено: канд. техн. наук, доц. В.И. ЛИПКО; Е.С. ДОБРОСОЛЬЦЕВА)*

Рассматриваются функциональные возможности и эксплуатационные характеристики оконных конструкций. Светопрозрачные оконные элементы всегда отличались определенными решениями пропорций и форм окон, что было связано с развитием строительной науки и техники каждой эпохи.

Один из древних архитекторов Альберти в своем трактате «Десять книг о зодчестве» (книга первая, глава XII) дает определение роли и назначения окон: «Окна должны быть в каждом помещении, как для доступа света, так и для обновления воздуха. Они должны быть соразмерны с нуждами места и толщины стены так, чтобы пропускать света ни больше, ни меньше, чем нужно, и не быть более частыми или более редкими, чем это требуется».

Формы, пропорции, размеры и размещение окон существенно влияют на фасад и интерьер здания. Архитектурной практикой в каждую историческую эпоху вырабатывались свои специфические решения пропорций и форм окон, неразрывно связанные с архитектурным стилем и уровнем развития строительной науки и техники.

Помимо функций освещения, естественной вентиляции и инсоляции, окна как конструктивный элемент относятся к наружным ограждающим конструкциям зданий и должны удовлетворять теплотехническим и санитарно-гигиеническим требованиям. Для обеспечения необходимой теплозвукоизоляции окна имеют одинарное, двойное, тройное и даже большее остекление, различное расстояние между стеклами и тщательную герметизацию стыков элементов оконных заполнений.

Световая площадь окон определяется расчетом необходимого естественного освещения и для жилых помещений должна составлять 1/5...1/8 площади пола в зависимости от географической широты и ориентации зданий по сторонам света [1, с. 6].

При современном состоянии строительства стоимость световой площади окна обходится дороже аналогичной площади наружной стены, а теплопотери через единицу площади окна значительно больше, чем через стену; поэтому при увеличении площади окон существенно увеличиваются капитальные и эксплуатационные расходы материальных средств и энергоресурсов.

В программе энергосбережения светопрозрачным ограждениям отводится наиболее важная роль, поскольку современный уровень их теплозащиты уступает теплозащите стеновых конструкций здания. Согласно расчетам, в жилых домах теплопотери через полы, стены и кровлю суммарно составляют около 60 %, свыше 40 % утечка теплоты происходит через оконные проемы [2, с. 186–205]. Это объясняется тем, что сопротивление теплопередаче оконных проемов в 3...4 раза ниже сопротивления теплопередаче остальной части наружных ограждений здания. В целях снижения теплопотерь, начиная с 1992 года нормативное сопротивление теплопередаче заполнений световых проемов в Республике Беларусь регулярно повышалось с $R_{ок} \geq 0,39 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ до $R_{ок} \geq 1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ [3, с. 4, табл. 5.1], но в настоящее время по-прежнему значительно отстает по величине от нормативного сопротивления теплопередаче для наружных стен, которое составляет $R_{нс} \geq 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ по нормативным показателям 2015 года [3].

Требования, предъявляемые к окнам, можно условно разделить на три группы:

- формальные (размеры, членение, вид открывания, цвет, материал);
- функциональные (теплозащита, воздухообеспечение, светопропускание, звукоизоляция, огнестойкость, надежность эксплуатации);
- экономические (единовременные капиталовложения, эксплуатационные затраты).

В настоящее время существует множество разновидностей стекла и изделий из него, используемых при строительстве домов. Оконное листовое стекло является наиболее распространенным и используется для остекления оконных и дверных проемов, балконов и лоджий.

Стекольная промышленность освоила также выпуск стеклопакетов, профильного стекла, пустотелых стеклоблоков, армированного стекла, матового, цветного, узорчатого, рифленого и других видов стекла.

Для придания стеклу новых свойств при изготовлении энергоэффективных стеклопакетов поверхности стекол вскрываются специальным низкоэмиссионным или селективным защитным покрытием, которые задерживают и не пропускают через свою конструкцию вредные электромагнитные излучения определенных частот.

В настоящее время многочисленные оконные компании (а их только в России свыше 500) работают над минимизацией теплопотерь через окна. «Умные окна» разработали исследователи из Китая, кото-

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 тепловоздухоснабжение 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 $t_{пр} \geq 20 \text{ }^\circ\text{C}$ 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;