



МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОКОН И НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

В. К. САВИН,
доктор техн. наук.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития страны ключевой проблемой является экономия первичных источников энергии (нефти, угля, газа) в самой энергоемкой отрасли — строительстве. Так как в оболочке здания светопрозрачные ограждения имеют наиболее низкий уровень теплозащиты, то проектировщики повсеместно стремятся его повысить за счет снижения уровня естественной освещенности в помещениях. Заменяя окна с низким уровнем теплозащиты на окна с высокими значениями сопротивления теплопередаче, у которых низкие светотехнические свойства, они, как правило, не увеличивают размеры светопроема и нарушают СНиП «Естественное и искусственное освещение».

Разработанные ниже методы основаны на теориях теплообмена, светотехники и подобия. Они носят сравнительный характер, когда сопоставляются всевозможные проектные варианты окон и стен с эталонным ограждением. Это дает возможность при эксплуатации здания определить:

- энергоэффективный оконный блок;
- энергоэффективное наружное ограждение (стена + окно);
- экономию энергии наружного ограждения с учетом стен с различным уровнем теплозащиты и окон с различными тепло-светотехническими свойствами.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие методы распространяются на ограждающие конструкции зданий: стен, окон, витрин, витражей, дверей, фасадных конструкций и определяют при эксплуатации зданий наиболее энергоэффективное ограждение, состоящее из непрозрачной и прозрачной его частей.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей работе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- СНиП 23-01-99*. Строительная климатология.
- Справочное пособие к СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»
- СНиП 23-02-2005. Тепловая защита зданий
- СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий
- СНиП 23-05-95*. Естественное и искусственное освещение.
- СП 23-102-2005. Естественное освещение жилых и общественных зданий.
- СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные.
- СНиП 31-02-2001. Дома жилые одноквартирные
- СНиП 31-03-2001. Производственные здания
- СНиП 31-03-2001. Общественные здания административного назначения

СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
ГОСТ 26602.1-99. Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче

ГОСТ 26602.4-99. Блоки оконные и дверные. Методы определения общего коэффициента пропускания света

ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

3. ТЕРМИНЫ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Применяемые в настоящих методах термины, обозначения и определения представлены в табл.1.

4. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОКОННОГО БЛОКА

Сущность метода заключается в определении светотехнических и теплозатратных свойств различных конструкций окон и сопоставления их с эталонным оконным блоком. В качестве эталонного окна выбран оконный блок со спаренными переплетами и двойным остеклением листовым стеклом.

4.1. Определение энергетической эффективности оконного блока

4.1.1. Энергетическая эффективность оконного блока определяется по безразмерному коэффициенту энергетической эффективности оконного блока, который показывает насколько при одинаковом естественном освещении помещения теплотери рассматриваемого оконного блока меньше или больше эталона.

$$k_{эф}^{ок} = \frac{E}{E_s} = \frac{R_{ок}^3 \cdot \tau_o}{R_{ок}^{np} \cdot \tau_o} \quad (1)$$

4.1.2. Определение приведенного сопротивления теплопередаче оконного блока производится согласно сертификационным испытаниям по ГОСТ 26601.1-99 или расчетным способом по методике, приведенной в ГОСТ 26601.1-99.

4.1.3. Определение общего коэффициента светопропускания оконного блока:

— общий коэффициент светопропускания определяется согласно сертификационным испытаниям по ГОСТ 26601.4-99 или расчетным способом согласно СНиП 23-05-95* и СП 23-102-2005 Естественное освещение жилых и общественных зданий;

— общий коэффициент светопропускания находится по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2,$$

где: τ_1 — коэффициента светопропускания материала,

τ_2 — коэффициент потерь света в переплетах.

4.1.3.1. Коэффициенты светопропускания материала и потерь света в переплетах определяются по СП 23-102-2005 Естественное освещение жилых и общественных зданий. В табл. 2



Таблица 1.

Термин	Обозначение, единица измерения	Определение
1	2	3
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха	$t_{ср}$, °C	Средняя расчетная температура внутреннего воздуха устанавливается для рабочей зоны и определяется по ГОСТ 30494-96.
Средняя температура отопительного периода	$t_{от.п}$, °C	Определяется по СНиП 23-01.
Продолжительность отопительного периода	$Z_{от.пер}$, сут.	Определяется по СНиП 23-01.
Градусо-сутки отопительного периода	D , °C, сут.	Градусо-сутки отопительного периода произведение средней температуры и продолжительности отопительного периода. Определяется по «Справочному пособию к СНиП 23-01».
Площадь оконного блока	$F_{ок}$, м ²	
Площадь эталонного оконного блока	$F_{ок}^э$, м ²	
Площадь стены	$F_{ст}$, м ²	
Площадь ограждающей конструкции	$F_{огр} = F_{ок} + F_{ст}$, м ²	
Площадь ограждающей конструкции эталона	$F_{огр}^э = F_{ок}^э + F_{ст}^э$, м ²	
Приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока	$R_{ок}^{пр}$, м ² ·°C/Вт	
Приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока эталона	$R_{ок}^{прэ}$, м ² ·°C/Вт	
Общий коэффициент светопропускания оконного блока	τ_0	
Общий коэффициент светопропускания оконного блока эталона	$\tau_0^э$	
Эталонный оконный блок		Оконный блок с двойным спаренным переплетом имеющий отношение площади остекления к площади оконного блока 0,7, фиксированное значение общего коэффициента светопропускания $\tau_0 = 0,61$ и приведенное сопротивление теплопередаче $R_{ок}^{прэ} = 0,4$, м ² ·°C/Вт
Теплопотери оконного блока	E , Вт·ч	Количество тепла проходящего через рассматриваемый оконный блок
Теплопотери эталонного оконного блока	$E^э$, Вт·ч	Количество тепла проходящего через эталонный оконный блок
Коэффициент энергетической эффективности оконного блока	$k_{эф}^{ок} = \frac{E}{E^э}$	Коэффициент энергетической эффективности оконного блока показывает, насколько теплопотери рассматриваемого оконного блока меньше или больше эталонного
Естественное освещение		Освещение помещений светом неба (прямым и отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях
Коэффициент естественной освещенности	КЕО	Отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным или после отражений), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода; выражается в процентах.
Расчетное значение КЕО	e_p	Значение, полученное расчетным путем при проектировании естественного освещения помещений
Боковое естественное освещение		Естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах
Критерий энергетической эффективности наружного ограждения	$k_{эф}^{огр} = \frac{E^{огр}}{E_э^{огр}}$	Критерий энергетической эффективности наружного ограждения (окно-стена) показывает, насколько теплопотери рассматриваемого ограждения меньше или больше эталонного