

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ

Три основных этапа по снижению расхода тепловой энергии на отопление зданий:

- Требуемое сопротивление теплопередаче регламентируется санитарно-техническими нормами;**
- К требованиям 1-го этапа добавляются экономические требования;**
- Закон «Об энергосбережении» (принят в 1996г). Отменен в 2009г 261-ФЗ.**

Предусмотрена тепловая эффективность всего здания из условий энергосбережения

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций требуемое:

- из санитарно-гигиенических условий:

$$R_o^{mp} = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\alpha_{\text{в}} \Delta t^{\text{н}}}$$

где $\Delta t^{\text{н}}$ - нормируемый температурный перепад, °С;

- из экономических требований:

$$R_o^{\text{эк}} = C_{\text{д}} + \text{Э}$$

где $C_{\text{д}}$ - стоимость в деле или единовременные затраты, руб/м²;

Э- эксплуатационные затраты, руб/м².

Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований а), б) и в).

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_o^{\text{норм}}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, следует определять по формуле

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тр}} \cdot m_p, \quad (5.1)$$

где $R_o^{\text{тр}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, ГСОП, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, региона строительства и определять по **таблице 3**;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по **формуле (5.1)** принимается равным 1.

Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяются по формуле

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода °С×сут/год, для конкретного пункта;
 a, b - коэффициенты, значения которых принимаются по данным таблицы 3 свода правил 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП)
 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, определяют по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}$$

где $t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по СП для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C , а при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых не более 10°C ;

$t_{\text{в}}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$.

Здания и помещения, коэффициенты а и б	Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут/год	Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче R_{0TP} , м ² ·°С/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покр ^ы тий и перекр. над проез	Перекрытий черд., над неотап подпол и подв.	Окон и балк. двер., витрин и витражей	Фонарей
1	2	3	4	5	6	7
1 Жилые, леч.-проф., и детские учр., школы интернаты, гостиницы, общеж.	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
а	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
б	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25

**распределяются в следующих пределах [по
Беляеву В.С. и др.]:**

- через стены - 32-37%**
- через окна – 46-54%**
- через чердачное перекрытие теплого чердака
– 5,4%**
- через цокольное перекрытие – 7%.**

**Теплопотери через оболочку здания
составляют 57 -59%;**

на воздухообмен – 41 – 42%.

(На примерах 5-эт. жилых домов серии 1-447).

Допускается снижение значения коэффициента m_p в случае если расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания меньше нормируемого значения

$$q_{om}^p \leq q_{om}^{mp}, \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot ^\circ \text{C})$$

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий определяется для различных типов жилых и общественных зданий по таблице свода правил.

Значения коэффициента m_p при этом должны быть не менее:
 $m_p=0,63$ для стен,
 $m_p=0,95$ для светопрозрачных конструкций, $m_p=0,8$ — для остальных ограждающих конструкций.

- применение эффективных теплоизоляционных материалов (чем меньше толщина ограждений, тем меньше площадь застройки, дополнительные тепловые потери через оконные откосы и угловые соединения);
- снижение или полное исключение теплопроводных включений в ограждающих конструкциях;
- повышение сопротивления теплопередаче окон;
- снижение воздухопроницаемости стыков;

Пути повышения сопротивления

теплопередаче окон:

- применение теплоотражающих покрытий;**
- увеличение числа стекол, соответственно количества замкнутых воздушных прослоек (этот путь оптимален при повышении прозрачности стекол);**
- применение ставень, в т.ч. из светопрозрачных материалов;**
- замена воздуха в межстекольном пространстве менее плотными газами.**

Двухкамерные стеклопакеты

	Расстояние между стеклами 10 мм
Из стекла без покрытий с заполнением воздухом	0,46
С одним стеклом с низко-эмиссионным мягким покрытием с заполнением воздухом	0,64
С одним стеклом с низко-эмиссионным мягким покрытием с заполнением аргоном	0,78
С двумя стеклами с низко-эмиссионным мягким покрытием с заполнением воздухом	0,82
С двумя стеклами с низко-эмиссионным мягким покрытием с заполнением аргоном	1,1
С двумя стеклами с низко-эмиссионным мягким покрытием с заполнением	1,73

