

**НОВАЯ РОССИЙСКАЯ РЕДАКЦИЯ СНиП "ТЕПЛОВАЯ
ЗАЩИТА ЗДАНИЙ". НОРМИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ
ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ НА
ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ**

Гагарин В.Г., Козлов В.В.

Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН

АНОТАЦИЯ: Обговорюються вимоги до теплозахисних показників окремих огорожень, до всієї теплозахисної оболонці будівлі і до показників енергоспоживання будівлі. Вказуються методи розрахунку цих параметрів у введеної в Росії актуалізованої редакції СНиП "Тепловий захист будівель".

1. Введение

Актуализация СНиП 23-02 Тепловая защита зданий выполнялась на основе редакции этого документа 2003 года [1]. При проведении актуализации СНиП необходимо было решить несколько задач, главные из которых заключаются в следующем:

- сохранить основные понятия и, по возможности, требования редакции СНиП 23-02-2003;
- повысить энергоэффективность мероприятий по энергосбережению при проектировании зданий за счет неиспользованных резервов;
- провести гармонизацию СНиП с зарубежными нормами;
- включить в СНиП наиболее необходимые методики расчета нормируемых теплофизических показателей;
- устранить выявленные ошибки СНиП 23-02-2003;
- обеспечить возможность использования СНиП для проектирования новых ограждающих конструкций с повышенными теплозащитными свойствами;
- заложить основы для дальнейшего развития нормирования теплофизических свойств ограждающих конструкций и энергосбережения в зданиях.

Основное внимание специалистов при разработке и обсуждении актуализированной редакции СНиП было обращено на нормирование теплозащиты и расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию

зданий. Краткому изложению этих вопросов и обоснованию принятых решений посвящена данная статья.

В актуализированной редакции СНиП нормирование теплозащиты зданий и расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий осуществляется тремя видами требований: поэлементные требования к теплозащите ограждающих конструкций, требования к теплозащите оболочки здания (к совокупности всех наружных ограждающих конструкций) и требования к расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания.

2. Поэлементные требования к ограждающим конструкциям

Традиционно считается, что повышение требований к приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций, особенно стен, является главным и едва ли не единственным способом энергосбережения в зданиях. Следует отметить, что подход к энергосбережению в зданиях исключительно за счет повышения требуемого сопротивления теплопередаче стен является тупиковым и экономически необоснованным. Ссылки на зарубежный опыт в данном вопросе несостоятельны, поскольку в зарубежных нормах нормируются коэффициенты теплопередаче только по габаритам конструкции (т.н. значения U), т.е. без учета теплопроводных включений. Этим и объясняются те, кажущиеся высокими требования к теплозащите, которые там представлены. Теплопроводные включения нормируются отдельно и в большинстве случаев не полно, учет влияния теплопроводных включений при проектировании ограждающих конструкций в большинстве стран неудовлетворителен. Так, в обзоре [2] отмечено, что соответствующие расчеты не проверяются в Норвегии, Финляндии, Бельгии, Нидерландах, Германии, Франции и других странах. В ряде стран отсутствуют требования к часто встречающимся в ограждающих конструкциях теплотехническим неоднородностям, или вообще отсутствуют соответствующие методы оценки их влияния. Например, в нормах Дании [3] указаны требования только к трем видам теплотехнических неоднородностей из десятка возможных. В Польше, Греции и некоторых других странах отсутствуют методы оценки влияния теплотехнических неоднородностей, а в расчетах они просто не учитываются. Эти обстоятельства приводят к повышенному расходу теплоизоляционных материалов, который, однако, не приводит к адекватному повышению реальных теплозащитных свойств ограждающих конструкций. Кроме того, в Европе не учитывается эксплуатационная влажность теплоизоляционных материалов, что приводит к занижению на 20-25 % расчет-

ных значений коэффициентов теплопроводности теплоизоляционных материалов и к неоправданно заниженным значениям U проектируемых в Европе ограждающих конструкций по сравнению с проектируемыми по Российским нормам. В России же с 1979 года нормируется приведенное сопротивление теплопередаче, R_o^{np} , отражающее влияние всех теплопроводных включений, при этом расчетная теплопроводность строительных материалов принимается с учетом их эксплуатационной влажности.

При нормировании приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в актуализированной редакции СНиП принято традиционное требование:

$$R_i^{i\delta} \geq R_i^{i\delta i}, \text{ где } R_i^{i\delta i} = R_i^{\delta\delta} \cdot m_p \quad (1)$$

здесь $R_i^{i\delta i}$ - нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; $R_i^{\delta\delta}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, принимаемое в зависимости от градусо-суток отопительного периода (табл.1) по известной таблице [1]; m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимаемый для стен не менее $m_p = 0,63$, для светопрозрачных конструкций не менее $m_p = 0,95$, для остальных ограждающих конструкций не менее $m_p = 0,80$. Повышение данных значений коэффициента m_p для конкретного региона должно быть обосновано экономическим расчетом.

Нормирование по формулам (1) не отличается от СНиП [1]. Новым является только введение коэффициента m_p . Этот коэффициент поможет согласовать различные мнения относительно нормирования приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. В тех регионах, где руководство решительно настроено на увеличение потребления теплоизоляционных материалов, коэффициент m_p может быть повышен.

Требуемые сопротивления теплопередаче окон не были повышены, поскольку сторонниками этого решения не были представлены адекватные исследования по энергоэффективности такого подхода с учетом светотехнических и экономических характеристик оконных блоков с повышенными теплозащитными показателями.

Таблица 1. Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения, коэффициенты a и b	Граду-со-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут/год	Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{mp} , м ² ·°С/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей
1	2	3	4	5	6	7
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	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
a	—	0,00035	0,0005	0,00045	—	0,000025
b	—	1,4	2,2	1,9	—	0,25
2 Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимами	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
a	—	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
b	—	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25
3 Производственные с сухим и нормальным режимами*	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
a	—	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
b	—	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

Реальное ужесточение поэлементных требований в актуализированной редакции СНиП заключается в том, что в качестве обязательно приложения представлен значительно модернизированный метод расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Дело в том, что метод расчета приведенного сопротивления теплопередаче, представленный в [4], является по существу полуэмпирическим и зачастую дает завышенные результаты, вследствие неполного учета всех теплопроводных включений, имеющих в современных ограждающих конструкциях, а для ряда современных конструкций просто неприменим. Этот метод практически не изменялся в нормативных документах с 1979 года. Теоретическое обоснование модернизированного метода расчета (давно применяемого в НИИСФ) приведено в [5]. Так же этот метод расчета приведенного сопротивления теплопередаче, гармонизирован с методами, применяемыми в ФРГ для расчета характеристик «тепловых мостиков», что позволяет сравнивать данные об удельных потерях теплоты через линейные теплопроводные включения, с имеющимися в [6]. В модернизированном методе ограждающая конструкция представляется в виде набора независимых друг от друга элементов, среди которых имеются плоские (гладь конструкции), линейные (оконные откосы, торцы перекрытий и т.д.) и точечные (кронштейны, дюбели) теплотехнические неоднородности. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции рассчитывается по формуле:

$$R_i^{i0} = \frac{1}{\sum U_i a_i + \sum \Psi_j l_j + \sum \chi_k n_k} \quad (2)$$

$$a_i = \frac{A_i}{A} \quad l_j = \frac{L_j}{A} \quad n_k = \frac{N_k}{A}$$

где: U_i , A_i – удельные потоки теплоты через плоские элементы и площади этих элементов, Вт/(м²°C) и м² соответственно; Ψ_j , L_j – удельные потоки теплоты через линейные элементы и соответствующая длина этих элементов во фрагменте, Вт/(м°С) и м соответственно; χ_k , N_k – удельные потоки теплоты через точечные элементы, и количество этих элементов во фрагменте, Вт/°C и штук соответственно.

Параметр U определяется известным способом, а параметры Ψ и χ определяются по расчету температурных полей или по заранее составленным таблицам. Метод расчета этих параметров указан в обязательном приложении к СНиП.

К поэлементным требованиям в актуализированной редакции СНиП относятся также санитарно-гигиенические требования невыпадения конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций в

местах расположения теплопроводных включений и ограничения температуры на поверхностях заполнения светопроемов.

Остальное содержание поэлементных требований мало отличается от требований [1].

3. Требование к оболочке здания

Обоснование нормирования теплозащиты оболочки здания выполнено в [7 и 9]. Потери теплоты через оболочку здания описываются при небольшом упрощении формулой:

$$Q = \left(\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{np}} \right) \cdot \tilde{A} \tilde{N} \tilde{H} \cdot 24/1000 \quad (3)$$

Преобразование этого уравнения дает:

$$\begin{aligned} Q &= 0,024 \cdot ГСОП \cdot \left(\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{np}} \right) = \\ 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{om} \cdot \frac{A_n^{сум}}{V_{от}} \cdot \left(\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{np}} \right) / A_n^{сум} &= \\ = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{om} \cdot K_{комп} \cdot K_{общ} &= 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{om} \cdot k_{об} \end{aligned} \quad (4)$$

здесь

$$k_{об} = K_{комп} \cdot K_{общ} \quad (5)$$

$$K_{комп} = \frac{A_n^{сум}}{V_{от}}, \quad K_{общ} = \left(\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{np}} \right) / A_n^{общ} \quad (6)$$

где Q - потери теплоты через оболочку здания за отопительный период, кВт·ч/год; A_i - площади наружных ограждений, м²; $R_{o,i}^{np}$ - приведенные сопротивления теплопередаче соответствующих наружных ограждений, м² · °С/Вт; ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, °С·сут./год; V_{om} - отапливаемый объем здания, ограниченный внутренними поверхностями совокупности наружных ограждающих конструкций, м³; $A_n^{сум}$ - суммарная площадь всех наружных ограждающих конструкций, м².

Величина $k_{об}$, определяемая уравнением (5), - удельная характеристика, которую предложено называть «теплозащитной», Вт/(м³·°С). Физический смысл этого параметра заключается в том, что он численно равен количеству тепловой энергии, теряемой одним м³ отапливаемого объема здания в единицу времени (в секунду) посредством теп-

лопередачи через оболочку здания при перепаде температуры воздуха в 1 °С. Если умножить удельную теплозащитную характеристику на ГСОП и на размерный коэффициент 0,024, то получится количество тепловой энергии в кВт·ч, которое теряется через оболочку здания одним м³ отапливаемого объема за отопительный период, т.е. «удельный расход энергии на отопление здания» обусловленный теплопотерями через оболочку здания, отнесенный к одному м³, если это количество еще умножить на высоту этажа, h , то получится «удельный расход тепловой энергии на отопление здания», обусловленный теплопотерями через оболочку здания и измеряемый в кВт·ч/(м²·год). Эти значения удельного расхода энергии можно использовать в последующих расчетах. Однако, для нормирования удельного расхода энергии через оболочку здания следует использовать *удельную теплозащитную характеристику*, поскольку она не зависит от климатических параметров региона эксплуатации здания.

Удельную теплозащитную характеристику здания (под другим названием) было предложено использовать для нормирования теплопотерь через оболочку здания еще в 30-х годах XX века [8]. Можно отметить, что попытки нормировать общий коэффициент теплопередачи оболочки здания $K_{обц}$ (например, в МГСН 2.01-99) или коэффициент компактности здания $K_{комп}$ (рекомендации п.5.14 в [1]), нельзя признать состоятельными, поскольку они не полностью характеризуют теплозащитные свойства оболочки здания, в отличие от удельной теплозащитной характеристики здания $k_{об}$.

Нормирование удельной теплозащитной характеристики здания в актуализированной редакции СНиП осуществляется путем сравнения: расчетная величина должна быть не больше нормируемой (требуемой): $k_{iá} \leq k_{iá}^{\delta\delta}$. Предложенные значения требуемой удельной теплозащитной характеристики в таблице 2, их можно также рассчитать по формуле:

$$k_{iá}^{\delta\delta} = \begin{cases} \frac{4,74}{0,00013 \cdot \tilde{A}\tilde{N}\tilde{I}\tilde{I} + 0,61} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V_{i\delta}}} & V_{i\delta} \leq 960 \\ 0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{i\delta}}} & V_{i\delta} > 960 \end{cases} \quad (7)$$

Если здание имеет форму, близкую к эталонной, и сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания близки к нормируе-

мым значениям, то его теплозащитная характеристика не превысит требуемое значение, определенное по формуле (6). Если же здание будет иметь более сложную форму, например, развитую поверхность стен, то его теплозащитная характеристика может превосходить требуемое значение. Тогда, для удовлетворения рассматриваемого требования, необходимо будет увеличить сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций здания.

Таблица 2. Нормируемые значения удельной теплозащитной характеристики здания

Отапливаемый объем здания, $V_{от}$, м^3	Значения $k_{об}^{mp}$, Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{°C}$), при значениях ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут/год}$				
	1000	3000	5000	8000	12000
300	0,957	0,708	0,562	0,429	0,326
600	0,759	0,562	0,446	0,341	0,259
1200	0,606	0,449	0,356	0,272	0,207
2500	0,486	0,360	0,286	0,218	0,166
6000	0,391	0,289	0,229	0,175	0,133
15000	0,327	0,242	0,192	0,146	0,111
50000	0,277	0,205	0,162	0,124	0,094
200000	0,269	0,182	0,145	0,111	0,084

4. Требование к расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

В [1] нормирование расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания осуществлялось при помощи показателя «удельного расхода тепловой энергии на отопление здания», q_h^{req} , кДж/($\text{м}^3 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}$) или кДж/($\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}$). Единицы измерения этого показателя являются несистемными и плохо отражающими его физическую сущность. Анализ показал:

$$\frac{\dot{Q}_{от}}{V \cdot \Delta t} = \frac{1000}{24 \cdot 3600} \frac{\dot{Q}_{от}}{V \cdot \Delta t} = 0,0116 \frac{\dot{Q}_{от}}{V \cdot \Delta t} \text{ (в } \text{°C} \cdot \text{сут/год)}.$$

Следовательно, фактически этот показатель является удельной характеристикой, смысл которой пояснен выше. Поэтому в актуализированной редакции нормируется соответствующая «удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий», q_{om}^{mp} , Вт/(м³·°C), нормируемые значения которой получаются умножением на 0,0116 соответствующих значений табл. 9 из [1]. Кроме того, в пяти строках таблицы 9 из [1] нормируемый показатель представлен в единице измерения Вт/(м³·°C) и только в первой строке дополнительно в Вт/(м²·°C). Значения этих показателей в первой строке соответствуют друг другу только при определенной высоте этажа, причем различной при различной этажности зданий. Использование в [1] несовпадающего нормирования на м² и на м³ являлось грубой ошибкой и должно было быть исправлено. Поэтому, было принято решение оставить в этой строке значение q_{om}^{mp} только в единице измерения Вт/(м³·°C) (табл.3). При необходимости его можно пересчитать в Вт/(м²·°C) путем умножения на высоту этажа.

В актуализированной редакции СНиП выполнено совершенствование расчета показателя расхода тепловой энергии на отопление здания. Анализ методики расчета «удельного расхода тепловой энергии на отопление здания», используемой в СНиП 23-02-2003, показал, что этот параметр не является «удельным расходом тепловой энергии», как заявлено в [1], и расчетная величина, q_{om}^p , фактически также измеряется в Вт/(м³·°C) и является удельной характеристикой. Она представляется в виде:

$$q_{io}^{\delta} = [k_{ia} + k_{aio} - (k_{aio} + k_{oia}) \cdot v \cdot \zeta] \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_h \quad (8)$$

где k_{io} – удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°C), определяемая по формуле (5); k_{oent} – удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³·°C); k_{byt} – удельная характеристика бытовых тепловыделений в здании, Вт/(м³·°C); k_{rad} – удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°C); β_h , v , ζ – коэффициенты, определенные в приложении Г в [1], которые характеризуют систему отопления и не связаны со свойствами ограждающих конструкций; ξ – коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi = 0,1$ (данный коэффициент предложен В.И.Ливчаком).

Расчетные формулы для k_{oent} , k_{byt} и k_{rad} выводятся из формул методики расчета, изложенной в приложении Г [1].

Требование к значению параметра q_{om} здания выглядят традиционно: расчетное значение должно быть не больше нормируемой величины: $q_{i0}^{\delta} \leq q_{i0}^{\delta\delta}$.

Таблица 3. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период $q_{i0}^{\delta\delta}$, Вт/(м³·°С)

Тип здания	Этажность здания							
	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1. Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,290
2. Общественные, кроме перечисленных в строках 3–6 таблицы	0,487	0,440	0,417	0,371	0,359	0,342	0,324	0,311
3. Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348	0,336	0,324	-
4. Дошкольные учреждения, хосписы	0,521	0,521	0,521	-	-	-	-	-
5. Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232	-		
6. Административного назначения (офисы)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278	0,255	0,232	0,232

По рассчитанному значению удельной характеристики расхода тепловой энергии (8) можно вычислить удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию по формулам:

$$q = 0,024 \cdot \tilde{A} \tilde{N} \tilde{h} \cdot q_{i0}^{\delta}, \text{ кВт ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}) \quad (9)$$

$$q = 0,024 \cdot \tilde{A} \tilde{N} \tilde{h} \cdot q_{i0}^{\delta} \cdot h, \text{ кВт ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}) \quad (9a)$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания зависит от климатических характеристик региона строительства

(ГСОП), в отличие от удельной характеристики. Подробнее данная методика описана в [9].

Формула (8) показывает, что удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания является линейной комбинацией четырех удельных характеристик здания. При этом используется четыре коэффициента, значения которых назначены с неизвестной погрешностью и из соображений, практически не связанных с ограждающими конструкциями. Кроме этого, три из четырех удельных характеристик в правой части (7) существенно зависят от особенностей эксплуатации здания и не могут быть адекватно рассчитаны на стадии проектирования. На этом фоне удельная теплозащитная характеристика здания может быть достаточно точно спрогнозирована на стадии проектирования, поскольку в расчет этой характеристики не входят климатические показатели, особенности поведения жильцов дома, надежность работы системы отопления и т.д. Это обстоятельство явилось предпосылкой для ее отдельного нормирования, что и было реализовано в актуализированной редакции СНиП, как описано выше.

5. Критика актуализированной редакции СНиП

При обсуждении проекта актуализированной редакции СНиП развернулась дискуссия по внесенным изменениям. Особенно часто с критикой содержания проекта выступали вице-президент АВОК к.т.н. В.И.Ливчак и исполнительный директор НП «Росизол» А.В.Фадеев. (Если первый из них является известным специалистом в области отопления и вентиляции зданий, то второй вообще не имеет к специальности никакого отношения и в данный момент работает в области сельского хозяйства. Удивительно, что некоторое время Фадеев, не являясь специалистом, вел секции по теплозащите на конференциях АВОК). Основные моменты критики были следующими.

1. *Метод расчета приведенного сопротивления теплопередаче является худшим по сравнению с изложенным в [2].* Критика продолжалась, пока не было показано, что предложенный метод гармонизирован с немецким. Удивительно, что научная аргументация, изложенная в [5], никакого воздействия на оппонентов не возымела.

2. *Нормирование удельной теплозащитной характеристики здания несостоятельно, поскольку она измеряется в $Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$, а в одной из редакций Московских норм нормировался показатель $K_{общ}$, который измеряется в $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$; данное нормирование себя не оправдало, поэтому и нормирование удельной теплозащитной характеристики себя*

не оправдает. Вывод, изложенный в п. 3 настоящей статьи не возымел на критиков никакого действия.

3. *Расчетную и нормируемую величину расхода тепловой энергии зданием следует представлять на м², а не на м³, причем в качестве площади следует принимать площадь квартир, а не строительную площадь в пределах внутренних поверхностей наружных стен зданий.* Аргументы в пользу принятого решения, изложенные в п.4, не возымели действия, дискуссия продолжается.

4. *В актуализированной редакции СНиП отсутствует методика экономической оценки повышения теплозащиты здания.* Такая методика была предложена разработчиками, но была изъята по настоянию НП «Росизол».

6. Заключение

Рассматриваемая редакция СНиП утверждена Минрегионом России и введена в действие с 1 июля 2013 года как СП 50.13330.12 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02-2003».

При подготовке СП были проведены беспрецедентные публичные обсуждения документа. Он был обсужден более чем на 30 конференциях в различных городах России. По проекту СП сделано около 20 публикаций в профессиональной печати. Получено много отзывов от профессиональных организаций, работающих в области строительства. Проектировщики и строители в России в своих выступлениях отмечали недопустимость дальнейшего повышения нормируемых значений сопротивлений теплопередаче стен, которое не имеет адекватного экономического обоснования и оказывает решающее влияние на повышение стоимости и снижение энергоэффективности строительства.

В настоящее время актуализированная редакция СНиП «Тепловая защита зданий» представляет собой наиболее проработанными нормами такого вида в Европе. Она устанавливает наиболее полные требования в теплозащите зданий и экономии тепловой энергии. Важными преимуществами этой редакции являются:

1. Введение удельной теплозащитной характеристики здания позволяет комплексно оценивать теплозащитные показатели всей ограждающей оболочки здания, учитывая не только сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций, но и их размер, что очень значимо в формировании теплового микроклимата помещений. Такие требования отсутствуют в Европе

2. Введение нормирования удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, что позволило осуще-

ствить единое нормирование на всей территории России при ее разнообразии климатических условий.

3. Внедрение метода расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, позволяющего выполнять тщательный учет влияния мостиков холода. Метод гармонизирован с Европейским.

4. Выполнение перехода в формулах к индексам из алфавита русского языка, который упрощает понимание обозначений величин для проектировщиков. Многочисленные индексы английского алфавита, не являясь атрибутом гармонизации с западными нормами, только путали и усложняли понимание текста.

Summary

Requirements to heat-shielding indicators of separate protections, to all heat-shielding mantle of a building and to indicators of power consumption of a building are discussed. Methods of calculation of these parametres in staticized edition SNIП entered into Russia "Thermal protection of buildings" are specified.

Литература

1. СНИП 23-02-2003. «Тепловая защита зданий».
2. Marco Citterio, Manuela Cocco, Heike Erhorn-Kluttig, Thermal bridges in the EBPD context: overview on MS approaches in regulations. // EBPD Buildings Platform. P64, 28-4-2008.
3. Bygningsreglementet 2010. (<http://www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk/forside/0/2>)
4. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».
5. Гагарин В.Г., Козлов В.В. «Теоретические предпосылки расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций». // Строительные материалы. 2010, №12, стр. 4 – 12.
6. DIN 4108 Beiblatt 2. Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele.
7. Гагарин В.Г., Козлов В.В. О комплексном показателе тепловой защиты оболочки здания. // Журнал АВОК. 2010. №4, стр. 52-60.
8. Нормы определения теплопотерь через ограждения зданий и расчетных температур. ОСТ 90008-39. Комитет по делам строительства при СНК Союза ССР. М.-Л. 1939.
9. Гагарин В.Г., Козлов В.В. Требования к теплозащите и энергетической эффективности в проекте актуализированного СНИП «Тепловая защита зданий» // Жилищное строительство. 2011, №8, стр. 2-6.
10. СП 50.13330.12 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНИП 23.02-2003».