

УДК 624

А.Г. ПЕРЕХОЖЕНЦЕВ, д-р техн. наук,
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

О необходимости корректировки СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий»

Приводится критика СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» и некоторые рекомендации по его корректировке на соответствие требованиям технического регламента «О безопасности зданий и сооружений»

О нормировании в строительной отрасли. Вначале несколько слов о методическом аспекте нормирования в строительной отрасли. В настоящее время наряду с существующими нормативными документами, такими как СНиПы, ГОСТы и «Рекомендации по применению» (к СНиП), появились еще «Своды правил» (СП), методическое предназначение которых не очень понятно. «Строительные нормы и правила» (СНиП) – это и есть тот самый «свод правил», т. е. самодостаточный документ, который должен содержать все основные требования и предлагаемые пути их выполнения. Примеры решения задач по предлагаемым СНиП методикам, как правило, приводили в «Рекомендациях по применению СНиП». Каково предназначение «свода правил» в методическом плане, необходимо определить. Если этот документ должен объединить СНиП и «Рекомендации», то это должно быть оговорено в каких-то правилах по составлению СП. По всей видимости, необходимо разработать методические указания с четкими определениями таких документов, как СНиП, ГОСТ, СП, ТСН и т. п.

Известно, что 27 декабря 2002 г. введен в действие Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании». Данный закон предусматривает разделение всех нормативных документов на два уровня. Документы первого уровня представляют собой технические регламенты, утверждаемые в виде федерального закона. Они содержат исключительно требования безопасности, защиты жизни и здоровья людей, животных и растений, окружающей среды и предотвращения введения потребителей в заблуждение и имеют статус обязательных для исполнения. Документы второго уровня – все остальные нормативные документы, включая национальные стандарты, принимаемые федеральными ведомствами, имеют статус добровольного применения. При этом закон допускает разработку таких документов для добровольного применения общественными, саморегулирующими и коммерческими организациями.

Необязательность применения федеральных норм уже сейчас привела к тому, что многие общественные организации, например РНТО строителей, РОИС и др. разрабатывают собственные стандарты для членов данных общественных объединений; многие административные территории (области, края, республики) разрабатывают территориальные строительные нормы (ТСН), обязательные для применения на данной территории. С ожидаемым внедрением в строительной отрасли саморегулирующих организаций, которые тоже начнут создавать свою нормативную базу,

неопределенность в нормировании еще более возрастет.

До 1 января 2010 г. должен быть принят в ранге федерального закона один из первоочередных технических регламентов в области строительства «О безопасности зданий и сооружений». В соответствии с требованиями ч. 4 ст. 6 проекта данного закона «достаточным условием соблюдения требований настоящего Федерального закона является применение документов по стандартизации, включенных в утверждаемый национальным органом по стандартизации перечень национальных стандартов и (или) сводов правил, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований настоящего Федерального закона». Получается некоторое противоречие. С одной стороны, добровольное (необязательное) применение документов по стандартизации, включенных в утвержденный список, а с другой – игнорирование этих документов влекут за собой несоблюдение закона. Практикующие проектировщики, так же как и строители, всегда жестко ограничены сроками проектирования, поэтому разбираться, какой из разработанных документов стандартизации соответствует требованиям технического регламента, как правило, нет ни времени, ни возможности. Поэтому документ, включенный в список, утверждаемый национальным органом по стандартизации, станет фактически обязательным для применения.

В предлагаемый проект перечня документов включен СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий», выполнение которого автоматически будет означать соответствие требованиям технического регламента «О безопасности зданий и сооружений». Однако данный документ непригоден для применения.

Критика СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий». В адрес разработчиков СНиП 23-02–2003 написано достаточно много критических статей. Остановимся на некоторых из них. В СНиП 23-02–2003 не приведены основные формулы для определения сопротивления теплопередаче однослойных и многослойных конструкций, необходимые любому проектировщику. Нет формул для определения как температуры внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции, так и послойного распределения температуры внутри ее. Есть откровенные ошибки. Так, например, в табл. 4 СНиП приводится линейная зависимость нормируемого значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций от градусо-суток отопительного периода, определяемая по формуле (1) примечания к табл. 4:

$$R_{\text{рег}} = b + a D_d,$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода; a , b – коэффициенты (по определению СНиП).

Однако это не просто коэффициенты. Каждый из них имеет свой физический смысл. Коэффициент a – коэффициент энергосбережения. Физическая суть коэффициента b – минимально допустимое по санитарно-гигиеническим требованиям сопротивление теплопередаче при $D_d = 0$. В СНиП этот коэффициент, т. е. минимально допустимое сопротивление теплопередаче, ошибочно принят постоянным, не зависящим ни от климатических условий, ни от условий эксплуатации помещения. Однако это сопротивление для Красноярска будет одним, а для Сочи другим. Оно зависит также от требований к микроклимату объекта проектирования, например для кинотеатра одни требования, а для плавательного бассейна другие. В результате для южных городов России, таких как Сочи, требуемое сопротивление теплопередаче совершенно необоснованно в СНиП завышено в 2,1 раза (см. табл. 2). Это означает, что из перерасходованного материала можно построить еще один дом со стенами, отвечающими условиям комфорта и энергосбережения. При этом тратятся энергетические запасы, которые должны были сэкономить при эксплуатации.

В разделе «Воздухопроницаемость ограждающих конструкций и помещений» вместо кратности воздухообмена помещений введен совершенно абсурдный термин «воздухопроницаемость помещений». При этом в п. 8.7 [1] даются указания по определению «средней воздухопроницаемости квартир жилых и помещений общественных зданий (при закрытых приточно-вытяжных вентиляционных отверстиях)», которая при вентиляции с естественным побуждением должна быть $n \leq 4 \text{ ч}^{-1}$. Иными словами, требуемую кратность воздухообмена должны обеспечить «дырявые» наружные ограждения зданий! Что это? Полное непонимание физической сути или описки? К сведению авторов СНиПа воздухообмен в помещениях должен обеспечиваться приточно-вытяжной вентиляцией, а не ограждающими конструкциями. Видимо, руководствуясь этими указаниями, в большинстве современных проектах жилых домов по-прежнему предусматривают только вытяжную вентиляцию из санузлов и кухонь, а приток надеются получить за счет «дырявых» наружных ограждений, т. е. приток обеспечить через клапаны в стенах и окнах. Вначале увеличиваем сопротивление теплопередаче наружных ограждений в три раза, а затем делаем в стенах и окнах «дыры» для подачи некондиционного (холодного) воздуха в помещение. Энергосберегающий эффект паразитический.

В разделе «Защита от переувлажнения ограждающих конструкций» нормируемое сопротивление паропрооницанию определяется на основании годового баланса влаги и по предельно допустимому приращению (относительно какой начальной?) влажности материала за период с отрицательной среднемесячной температурой наружного воздуха. В результате таких расчетов в климатических районах, где средняя температура и продолжительность теплого периода преобладают над холодным, отсутствует так называемая предполагаемая зона конденсации, и поэтому нормируемое сопротивление паропрооницанию получается отрицательным. Это приводит в недоумение проектировщика. Однако это не означает, что в данном случае с влажностью

конструкции в холодный период все будет в порядке, так как именно в холодный период года появляется зона конденсации и происходит накопление влаги, поэтому возможно переувлажнение конструкции. Следовательно, методике, принятой в СНиП (эта и другие методики переписываются из одной редакции норм в другую без изменений), необходимо изменить.

При расчете конструкции на перегрев в летних условиях необходимо нормировать не амплитуду колебаний температуры на внутренней поверхности ограждения, а допустимую санитарными нормами температуру внутренней поверхности ограждения.

И наконец, раздел 12 «Энергетический паспорт здания» учитывает лишь теплоэнергетические параметры, которые составляют часть энергетических потерь в здании. Не учитываются потери электроэнергии (в зданиях высотой более 12 этажей кухни оборудуются, как правило, электроплитами) на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха. Поэтому энергетическая характеристика здания получается неполной.

СНиП 23-02–2003 «Теплозащита зданий» нельзя применять без свода правил СП 23-101–2000 «Проектирование теплозащиты зданий», где вперемежку и нормативные требования, и основные формулы, которые не попали в СНиП, и примеры расчета (нужные и ненужные), и приложения обязательные и необязательные.

Некоторые предложения по проектированию наружных ограждений зданий. В связи с требованиями Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании» обязательными являются общие требования безопасности. Поэтому основной целевой задачей нормирования теплофизических параметров наружных ограждений зданий должно быть обеспечение необходимой надежности и долговечности конструкции. Надежность конструкции предполагает надежную или безотказную работу в течение срока эксплуатации, с точки зрения как прочностных характеристик, так и обеспечения санитарно-гигиенических и комфортных условий в помещении при нормируемых условиях эксплуатации. Эта задача обеспечивается правильным выбором конструктивного решения ограждения. Долговечность наружных ограждений обеспечивается отсутствием конденсации влаги в зимний период в зоне резкого колебания температуры у наружной поверхности, так как разрушение конструкций происходит именно в этой зоне вследствие деструкции пористых материалов в результате замерзания-оттаивания воды в порах материала.

Нормативные документы, вышедшие в последнее время [1, 2], целевыми задачами при проектировании наружных ограждающих конструкций ставят энергосбережение и экономические аспекты, связанные с этим. Вопросы сбережения тепла очень важны, однако они не являются основными при проектировании наружных ограждающих конструкций зданий. При этом экономический аспект проблемы должен рассматриваться не только с точки зрения перспективной экономии тепла при эксплуатации здания, но и с учетом единовременных затрат. Например, необоснованное завышение от 30 до 60% требуемого сопротивления теплопередаче в табл. 4 СНиП 23-02–2003 приводит к тому, что уже в настоящее время расходуются те энергетические ресурсы, которые должны экономиться в будущем. При этом окупаемость

Таблица 1

Нормируемые коэффициенты энергосбережения*

Здания и помещения	Коэффициенты энергосбережения $k_{эн}$, м ² /Вт·сут				
	стен	перекрытий чердачных и над неотапливаемыми помещениями	покрытий и перекрытий над проездами	окон и балконных дверей, витрин и витражей	фонарей с вертикальным остеклением
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	3,5	4,5	5	0,35	0,25
Общественные здания, кроме п. 1, а также административные и бытовые	3	3,5	4	0,3	0,25
Производственные здания	2	2	2,5	0,25	0,2

Примечание: * коэффициенты энергосбережения $k_{эн}$ для непрозрачных ограждений соответствуют коэффициентам $a \cdot 10^4$, приведенным в табл. 4 СНиП 23-02-2003.

излишней теплоизоляции часто превышает срок службы этой изоляции.

Нормирование сопротивления теплопередаче. Для обеспечения комфортных условий в помещении очень важно выбрать критерий для наружных ограждающих конструкций. Таким критерием может быть температурный перепад между нормируемой температурой воздуха в помещении и температурой внутренней поверхности наружного ограждения, то есть $\Delta t^H = t_b - \tau_b$. (Нормируемые температурные перепады приведены в табл. 5 СНиП [1].) Например, для наружных стен жилых зданий при температуре воздуха в помещении 20°C нормируемый температурный перепад равен $\Delta t^H = 4^\circ\text{C}$. Следовательно, температура внутренней поверхности наружной стены должна быть равна 16°C. Как установлено гигиенистами, человек чувствует себя комфортно с точки зрения теплового режима, если отклонение от данных условий составляет не более 2°C [3].

Таким образом, для зимних условий эксплуатации должны выполняться следующие условия:

– для соблюдения санитарно-гигиенических условий температура внутренней поверхности наружных стен, включая неоднородные участки с теплопроводными включениями, должна быть выше температуры точки росы при расчетной температуре и относительной влажности воздуха в помещении;

– для обеспечения комфортных условий допустимые колебания температуры внутренней поверхности наружных непрозрачных ограждений должны определяться следующим образом:

$$\tau_b^{\text{доп}} = t_b - \Delta t^H \pm A_\tau, \quad (1)$$

где Δt^H – нормируемый температурный перепад, определяемый по табл. 5 СНиП [1]; A_τ – допустимая амплитуда колебания температуры внутренней поверхности наружного ограждения, принимаемая 2°C.

Расчетная результирующая температура внутренней поверхности наружных ограждений должна определяться по средневзвешенной величине сопротивления теплопередаче для непрозрачных и прозрачных участков ограждения, определяемая с учетом требований по энергосбережению:

$$\tau_b^{\text{рп}} = t_b - \frac{n \cdot (t_b - t_H)}{R_o^{\text{рп}} \cdot \alpha_b}, \quad (2)$$

где $R_o^{\text{рп}}$ – средневзвешенная величина сопротивления теплопередаче для непрозрачных и прозрачных участков ограждения, определяемая по формуле:

$$R_o^{\text{рп}} = \frac{\sum R_o^{\text{тп}} \cdot F_H + \sum R_o^{\text{тп}} \cdot F_o}{F_H + F_o}, \quad (3)$$

где F_H и F_o – соответственно площади, занимаемые непрозрачными участками наружных ограждений и окнами.

Требуемое сопротивление теплопередаче непрозрачных участков ограждения определяют с учетом условий эксплуатации помещения и требований по энергосбережению по формуле, предложенной в [5]:

$$R_o^{\text{тп}} = R_o^{\text{мин}} + R_o^{\text{эH}} = \frac{n \cdot (t_b - t_H)}{(t_b - \tau_p) \cdot \alpha_b} + k_{эн} \cdot (t_b - t_{оп}) \cdot z_{оп} \cdot 10^{-4}, \quad (4)$$

где $k_{эн}$ – коэффициент энергосбережения, м²/(Вт·сут), определяемый по табл. 1; τ_p – температура точки росы, определяемая для расчетных параметров внутреннего воздуха в помещении (температуры и относительной влажности воздуха) в соответствии с требованиями ГОСТ 30494–96 [2].

Для светопрозрачных конструкций остекления вместо температуры точки росы τ_p в формуле (4) принимают допустимую температуру на поверхности стекла, равную $\tau_o = 3^\circ\text{C}$:

$$R_o^{\text{тп}} = \frac{n \cdot (t_b - t_H)}{(t_b - \tau_o) \cdot \alpha_b} + k_{эн} \cdot (t_b - t_{оп}) \cdot z_{оп} \cdot 10^{-4}. \quad (5)$$

Расчет температуры на внутренней поверхности непрозрачной части наружных стен приведен в табл. 2 в сравнении с расчетом по СНиП [1].

Как видно из табл. 2, при расчете по формуле (4) при сохранении требований по энергосбережению, практически во всех климатических районах выполняются условия комфортности (τ_b), при этом требуемое сопротивление теплопередаче наружных стен можно сократить от 17,6% в Красноярске до 68,4% в г. Сочи.

Обоснованное уменьшение требуемого сопротивления теплопередаче позволит сэкономить значительные энергетические и материальные ресурсы, необходимые для производства и транспортирования строительных материалов и конструкций. При этом температура внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций находится в пределах комфортного теплового режима в помещении, т. е. отклонение от нормируемой комфортной температуры, равной 16°C, в пределах допускаемых 2°C.

Расчет распределения температуры в конструкции с учетом инфильтрации холодного воздуха. Для конструк-

Таблица 2

Сравнение значений t_b , рассчитанных по R_o^{TP} (СНиП) и R_o^{TP} (ф-ла 3)

Город	$t_{хп}, ^\circ\text{C}$	ГСОП, градусо-сутки	R_o^{TP} (СНиП)	R_o^{TP} (ф-ла)	$\Delta R_o, \%$	$t_b, ^\circ\text{C}$ (СНиП)	$t_b, ^\circ\text{C}$ (ф-ла)
Волгоград	- 25	3952	2,78	1, 936	30,3	18,1	17,3
Калининград	- 19	3648	2,68	1,762	34,2	18,3	17,4
Краснодар	-19	2682	2,34	1,422	39,2	18,1	16,8
Красноярск	- 40	6341	3,62	2,96	18,2	18,1	17,6
Москва	- 28	4943	3,13	2,32	25,7	18,2	17,6
Ростов-на-Дону	-22	3523	2,63	1,74	33,5	18,2	17,2
Сочи	- 3	979	1,74	0,55	68,4	18,5	16,4

ций с воздухопроницаемыми наружными слоями, например с сопротивлением воздухопроницанию менее $10 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$, необходимо произвести расчет распределения температуры с учетом инфильтрации холодного воздуха по формуле [4]:

$$\tau_i = \frac{t_b - (R_b + \sum R_i) \cdot [(t_b - t_n) / R_o - c \cdot W_{n-i} \cdot t_n]}{1 + c \cdot W_{n-i} \cdot (R_b + \sum R_i)}, \quad (6)$$

где R_b – сопротивление теплоотдаче внутренней поверхности ограждения; $\sum R_i$ – сумма термических сопротивлений слоев конструкции от внутренней поверхности до слоя i ; W_{n-i} – удельный расход воздуха, инфильтрующегося через часть ограждения от наружной поверхности до сечения i , определяемый по формуле:

$$W_{n-i} = \Delta p / \sum R_{inf(n-i)}, \quad (7)$$

где $\sum R_{inf(n-i)}$ – сумма сопротивлений воздухопроницанию слоев части ограждения от наружной поверхности до сечения i .

Нормирование сопротивления паропрооницанию. Необходимым условием нормирования сопротивления паропрооницанию должно быть отсутствие накопления влаги в конструкции в холодный период года, т. е. количество влаги, которое войдет в конструкцию, должно выйти из нее. В этом случае должно выполняться условие:

$$R_b \geq \frac{e_b - E_k}{E_k - e_n} R_n; \quad (8)$$

где e_b и e_n – соответственно парциальное давление водяного пара внутреннего и наружного воздуха; E_k – парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости возможной конденсации, определяемой по среднемесячным значениям температуры наиболее холодного месяца; R_b и R_n – сопротивления паропрооницанию до плоскости конденсации и после нее.

Для определения E_k используем метод параллельного переноса линии $e_b - e_n$ (более подробно см. в [5]). Для этого необходимо определить предельный градиент упругости водяных паров, который зависит от условий эксплуатации, а именно от значений t_b, e_b и t_n, e_n , и определяется по соотношению $(e_b - e_n) / (t_b - t_n) = \Delta E_k$.

Значение температуры t_k и максимальной упругости $E(t_k)$ в плоскости конденсации можно определить графически по соответствующим шкалам температуры и упругости водяного пара либо более точно по формулам:

– для градиентов ΔE_k , значения которых больше 48 по формуле:

$$t_k^+ = -8,71 + \sqrt{7,575 \Delta E_k - 287,7}; \quad (9)$$

– для градиентов ΔE_k , значения которых меньше 48 по формуле:

$$t_k^- = -31,1 + \sqrt{22,2 \Delta E_k - 99,5}; \quad (10)$$

– для $\Delta E_k = 48$ температура $t_k = 0$.

По температуре в плоскости конденсации по таблицам определяют значение максимального парциального давления $E(t_k)$ в этой плоскости.

Подставляя в соотношение (8) значение E_k , можно подобрать требуемое соотношение сопротивлений паропрооницаемости слоев ограждения, исключающее накопление влаги в холодный период года.

Расчет параметров тепло- и пароизоляции многослойных ограждающих конструкций зданий. Для выполнения требований норм по энергосбережению наружные ограждающие конструкции, как правило, должны представлять собой многослойные системы, в которых всегда можно выделить два слоя; один из них должен выполнять функцию теплозащиты, другой регулировать диффузию пара в ограждении, а остальные слои определены конструктивными или технологическими требованиями. При этом для обеспечения надежных эксплуатационных свойств многослойная конструкция должна отвечать следующим требованиям [5]:

$$\left\{ \begin{aligned} R_o^{TP} / r &= R_g + \sum R_{ik} + \frac{\delta^{YT}}{\lambda^{YT}} + \frac{\delta^{ПИ}}{\lambda^{ПИ}} + R_n; \quad (11) \\ R_o^{TP} &= R_{вп} + \sum R_{п.ик} + \frac{\delta^{YT}}{\mu^{YT}} + \frac{\delta^{ПИ}}{\mu^{ПИ}} + R_{пн}, \quad (12) \end{aligned} \right.$$

где $R_b, R_n, R_{вп}, R_{пн}$ – соответственно сопротивления тепло- и влагообмена внутренней и наружной поверхности ограждения; $\sum R_{ik}, \sum R_{п.ик}$ – суммы термических сопротивлений и сопротивлений паропрооницанию конструктивно заданных слоев ограждения соответственно;

$$R^{YT} = \frac{\delta^{YT}}{\lambda^{YT}}; R^{ПИ} = \frac{\delta^{ПИ}}{\lambda^{ПИ}}; R_n^{YT} = \frac{\delta^{YT}}{\mu^{YT}}; R_n^{ПИ} = \frac{\delta^{ПИ}}{\mu^{ПИ}} - \text{термические}$$

сопротивления и сопротивления паропрооницанию утепляющего и пароизоляционного слоев соответственно; r – коэффициент теплотехнической однородности.

Требуемое сопротивление паропроонианию определим из условия равенства потоков пара, которое вошло в плоскость конденсации в холодный период года и которое вышло, т. е. при выполнении условия (8) по формуле [5]:

$$R_{оп}^{тп} = R_{в} \cdot \left(1 + \frac{E_{к} - e_{н}}{e_{в} - E_{к}}\right). \quad (13)$$

Зная требуемые сопротивления теплопередаче и паропроонианию, подставляя соответствующие значения в систему (11–12), можно определить либо толщины слоев утеплителя и пароизоляции $\delta^{ут}$ и $\delta^{пн}$, либо их сопротивления.

Проверка ограждающих конструкций на перегрев в теплый период года. В теплый период года важно контролировать не амплитуду колебаний температуры на внутренней поверхности ограждения, а не допустить перегрева этой поверхности конструкции выше комфортной для летних условий. Поэтому в районах со среднемесячной температурой июля 21°C и выше температура внутренней поверхности ограждающих конструкций (наружных стен с тепловой инерцией менее 4 и покрытий менее 5) исходя из комфортных условий для теплого периода года $t_{в}^л$, $^{\circ}\text{C}$, зданий жилых, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поли-клинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов не должна быть более допустимой:

$$t_{вн}^{доп} = t_{в}^л + 0,5 \cdot [2,5 - 0,1 \cdot (t_{н}^л - 21)], \quad (14)$$

где $t_{в}^л$ – расчетная температура внутреннего воздуха в теплый период года, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая согласно ГОСТ 30494–96.

Расчетную температуру внутренней поверхности ограждающих конструкций в теплый период года $t_{в}^л$, $^{\circ}\text{C}$, следует определять по формуле:

$$t_{в}^л = t_{в}^л + \frac{(t_{н}^{расч} - t_{в}^л)}{R_{оп}^{пр} \cdot \alpha_{в}^л}, \quad (15)$$

где $t_{н}^{расч}$ – расчетная температура наружного воздуха в теплый период года, определяемая по формуле:

$$t_{н}^{расч} = t_{н}^л + k_t \cdot \frac{p \cdot I_{max}}{\alpha_{н}^л}, \quad (16)$$

где $t_{н}^л$ – среднемесячная температура наружного воздуха за июль; $\alpha_{н}^л$ – коэффициент теплообмена наружной поверхности ограждающей конструкции для теплого периода года; p – коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции; I_{max} – максимальное значение суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), $\text{Вт}/\text{м}^2$; k_t – температурный коэффициент, учитывающий тепловую инерцию ограждения, равный:

– для ограждающих конструкций с тепловой инерцией $D < 1,5$ $k_t = 1$;

– для ограждающих конструкций с тепловой инерцией $1,5 \leq D \leq 4$:

$$k_t = 0,24 + 0,304 \cdot (4 - D); \quad (17)$$

– для ограждающих конструкций с тепловой инерцией $4 < D \leq 5$ $k_t = 0,24$, где D – показатель тепловой инерции.

В заключение отметим, что документ (СНиП или СП), рекомендуемый для применения на федеральном уровне, должен быть, во-первых, самодостаточным, т. е. содержать все необходимые данные для пользователя, а во-вторых, тщательно выверен от ошибок. Методики, предлагаемые СНиП, должны быть просты, надежны и понятны проектировщику. В-третьих, такие документы должны широко обсуждаться специалистами.

Список литературы

1. СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий». М: Госстрой РФ, 2004.
2. СП 23-101–2000 «Проектирование тепловой защиты зданий». М.: Госстрой России, 2001.
3. Банхиди Л. Тепловой микроклимат помещений: Расчет комфортных условий по теплоощущениям человека / Пер. с венг. В.М. Беляева / Под ред. В.И. Прохорова и А.Л. Наумова. М.: Стройиздат, 1981. С. 83.
4. Перехоженцев А.Г. Методика расчета распределения температуры в многослойных ограждающих конструкциях зданий с учетом влияния инфильтрации холодного воздуха: В кн. Материалы 2-й междунар. науч.-техн. конф. «Теоретические основы теплоснабжения и вентиляции». М.: МГСУ, 2007.
5. Перехоженцев А.Г. Комплексный расчет тепло- и пароизоляции в многослойных ограждающих конструкциях зданий: В кн. Материалы 2-й междунар. науч.-техн. конф. «Теоретические основы теплоснабжения и вентиляции». М.: МГСУ, 2007.

Информационно-консалтинговая фирма	
«ИТКОР»	
при поддержке журнала «Строительные материалы»®	
приглашают на конференцию «Строительство и промышленность строительных материалов в цифрах и фактах: итоги 2009 года, перспективы 2010 года».	
18 февраля 2010 г.	Москва
В программе:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Итоги работы строительного комплекса России в 2009 г. ■ Российский рынок цемента ■ Проблемы и перспективы гипсовой отрасли ■ Производство и потребление высококачественного щебня ■ Состояние и перспективы развития рынка стеновых материалов ■ Количественные и качественные изменения на рынке мягких кровельных материалов ■ Российский рынок сухих строительных смесей 	
Конференция ориентирована на руководителей предприятий-производителей строительных материалов, представителей финансово-инвестиционных структур, строительных организаций.	
Заявки на участие в конференции необходимо направить до 15 января 2010 г.	
Тел./факс: (495)232-47-56, (499)143-69-23 ikf-itcor@ikf-itcor.ru, itkor@mail.ru, http://www.ikf-itcor.ru	