



Фото: ООО «ПрофСтальГроуат», profsteel.com

Анализ Изменения №1 к СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

Рецензия эксперта на статью получена
06.11.2019 [Expert review on the article
received on November 6, 2019].

Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 декабря 2018 года №807/пр было утверждено и введено в действие Изменение №1 к Своду Правил 50.13330.2012 (СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», далее — СП 50). В предлагаемой статье рассматриваются основные поправки и дополнения, внесённые в СП 50 по сравнению с его предыдущей редакцией.

В первую очередь нужно отметить, что изменению подверглись базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче $R_{ок}$ для светопрозрачных конструкций, кроме зенитных фонарей. В частности, теперь для условий города Москвы при значении градусо-суток отопительного периода $ГСОП = 4551$ К·сут/год величина $R_{ок}$ для жилых, общественных, административных и бытовых зданий, гостиниц и общежитий (кроме детских образовательных и общеобразовательных организаций, интернатов) составит $0,658 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ вместо требуемого ранее уровня $0,491$.

При этом следует упомянуть, что автором в работах [1, 2] для тех же условий

на основе комплексного энергетического и технико-экономического анализа был выявлен оптимальный диапазон теплозащиты светопрозрачных ограждений, составляющий как раз $0,6–0,65 (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$, который обеспечивает наилучшее сочетание теплозащитных и светотехнических свойств, а также минимум совокупных дисконтированных затрат.

Это подтверждается также данными ряда других исследователей, как в нашей стране, так и за рубежом [3–7].

Помимо этого, если предыдущая версия СП 50 позволяла снизить величину базового значения требуемой величины $R_{ок}$ заполнения светопроёмов на 5 % путём применения понижающего коэффициента m_p , учитывающего особенности региона строительства, при выполнении требования п. 10.1 указанного свода Правил к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, то нынешняя редакция уже не позволяет этого сделать, и коэффициент m_p для светопрозрачных конструкций теперь всегда принимается равным единице.

УДК 697.1. Научная специальность: 05.23.03.

Анализ Изменения №1 к СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

П. В. Винский, и.о. начальника сектора ОВК и Д ОАО «Моспроект-2 им. М. В. Посохина», преподаватель Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ)

Рассмотрены особенности нормирования теплозащитных свойств светопрозрачных конструкций в соответствии с новой редакцией СП 50.13330.2012. Показано, что представленный в данном документе повышенный уровень сопротивления теплопередаче оконных блоков является обоснованным с энергетической и технико-экономической точки зрения. Проанализированы изменения в правилах расчёта суммарного удельного энергопотребления здания на отопление и вентиляцию и отмечено, что в новой редакции свода Правил устранены некоторые ошибки, связанные с вычислением удельной вентиляционной характеристики. Исследован новый нормативный подход к расчёту удельных теплопоступлений в здание от солнечной радиации при оценке класса энергосбережения здания и отмечено, что он оказывается недостаточно доработанным, поскольку требует исходных данных, отсутствующих на той стадии проектирования, на которой ведётся такая оценка.

Ключевые слова: сопротивление теплопередаче, удельная вентиляционная характеристика, тепловая энергия, класс энергосбережения, светопрозрачные конструкции.

UDC 697.1. The number of scientific speciality: 05.23.03.

Analysis of Amendment No. 1 to SP [The Code of Practice on Design and Construction of Russia] 50.13330.2012 "Thermal performance of buildings"

P. V. Vinskii, Acting Chief of the HVAC section of "Mosproject-2 named after M. V. Posokhin", Ltd., lecturer of National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

The features of normalization of heat-protective properties of translucent structures in accordance with the new edition of SP 50.13330.2012 [The Code of Practice on Design and Construction of Russia No. 50.13330.2012] are considered. It is shown that the increased level of resistance to heat transfer of window blocks presented in this document is reasonable from the energy and technical and economic point of view. Changes in the rules of calculation of the total specific energy consumption of the building for heating and ventilation are analyzed and it is noted that in the new edition of the joint venture some errors related to the calculation of the specific ventilation characteristics are eliminated. Researched new regulatory approach to the calculation of the specific heat gain into the building from solar radiation in the evaluation of the energy class of the building and noted that it is not enough developed, because it requires source data that are missing at the stage of design where such an assessment.

Keywords: thermal resistance, specific ventilation characteristic, thermal energy, energy saving class, translucent structures.

При этом, если во время выбора заполнения светопроёмов отсутствуют сертифицированные протоколы испытаний с фактическим значением $R_{ок}$, то для расчёта их значения можно принимать по межгосударственным стандартам.

Так, для светопрозрачных конструкций в ПВХ-переплётах в климатических условиях Москвы, в соответствии с табл. 2 ГОСТ 30674–99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия», теперь можно применять только три вида оконных блоков с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием:

- с формулой стеклопакета $4M_1-12-4M_1-12-I_4$ и с $R_{ок} = 0,66$ ($m^2 \cdot K$)/Вт;
- с формулой стеклопакета $4M_1-12Ar-4M_1-12Ar-K_4$ и с $R_{ок} = 0,67$ ($m^2 \cdot K$)/Вт;
- с формулой стеклопакета $4M_1-12Ar-4M_1-12Ar-I_4$ и с $R_{ок} = 0,72$ ($m^2 \cdot K$)/Вт.

Для светопрозрачных конструкций в деревянных переплётах в тех же климатических условиях по табл. 2 ГОСТ 24700–99 «Блоки оконные деревянные со стеклопакетами. Технические условия» оказываются применимыми четыре вида оконных блоков с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием:

- с формулой стеклопакета $4M_1-8Ar-4M_1-8Ar-I_4$ и с $R_{ок} = 0,67$ ($m^2 \cdot K$)/Вт;
- с формулой стеклопакета $4M_1-12-4M_1-12-I_4$ и с $R_{ок} = 0,68$ ($m^2 \cdot K$)/Вт;
- с формулой стеклопакета $4M_1-12Ar-4M_1-12Ar-K_4$ и с $R_{ок} = 0,69$ ($m^2 \cdot K$)/Вт;
- с формулой стеклопакета $4M_1-12Ar-4M_1-12Ar-I_4$ и с $R_{ок} = 0,74$ ($m^2 \cdot K$)/Вт.

Для светопрозрачных конструкций с алюминиевыми переплётами для климатических условий города Москвы теперь нельзя брать величину $R_{ок}$ из табл. 2 ГОСТ 21519–2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия», поскольку представленные там значения фактических $R_{ок}$ меньше требуемого ($0,658 m^2 \cdot K$ /Вт). Поэтому при выборе заполнения светопроёмов указанного типа всегда будет необходим протокол испытания. Таким образом, повышение уровня теплозащиты в СП 50 для светопрозрачных конструкций обязывает производителей проводить мероприятия по оптимизации и повышению теплозащитных показателей их продукции и подтверждать заявленные значения сопротивления теплопередаче в аккредитованных лабораториях.

Следует также обратить внимание, что, если до Изменения №1 входные двери и ворота рассматривались совместно, то в новом издании СП 50 ворота отапливаемых помещений были выделены в отдельный тип наружных ограждающих



Фото: ООО «Домкор Строй»

конструкций. Теперь для них введена отдельная табл. 7а, по которой необходимо определять нормируемое значение сопротивления теплопередаче в зависимости от градусо-суток отопительного периода ГСОП и площади самих ворот. Фактическое же сопротивление теплопередаче таких ограждений следует определять по п. Г13 СП 230.1325800.2015 «Конструк-

ции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей (с Изм. №1)» (далее — СП 230), используя для расчёта удельных потерь теплоты таблицы Г.108–Г.122.

Кроме того, в обязательном Приложении Г СП 50 была изменена структура формулы для вычисления расчётной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^p$ [Вт/($m^3 \cdot ^\circ C$)]:

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ}(k_{быт} + k_{рад}), \quad (1)$$

где параметры $k_{об}$, $k_{вент}$, $k_{быт}$ и $k_{рад}$ представляют собой удельную теплозащитную и удельную вентиляционную характеристику здания, удельную характеристику внутренних теплопоступлений здания и удельную характеристику теплопоступлений в здание от солнечной радиации, соответственно, Вт/($m^3 \cdot ^\circ C$).

Повышение уровня теплозащиты в СП 50 для светопрозрачных конструкций обязывает производителей проводить мероприятия по оптимизации и повышению теплозащитных показателей их продукции и подтверждать заявленные значения сопротивления теплопередаче



Фото: ООО «Домкор Строй»

Отметим, что теперь количество воздуха при расчёте $k_{\text{вент}}$ для общественных и административных зданий следует принимать по данным таблицы воздухообмена из подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети» раздела 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений».

О проблеме расхождения проектных и фактических значений воздухопроизводительности и, соответственно, затрат теплоты говорилось автором ранее в [8].

Также из новой редакции исключили неверную трактовку коэффициента эффективности рекуператора $k_{\text{эф}}$, который до введения данного Изменения №1 принимался всегда равным нулю, так как текст абзаца, содержащий пояснения к величине $k_{\text{эф}}$, был ошибочно перенесён из предыдущей версии (СНиП 23-02-2003), где он относился к совершенно другому параметру, касающемуся естественной вентиляции в жилых зданиях.

Теперь, при наличии в проекте мероприятия по обеспечению установленных требований энергоэффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов (использование приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией теплоты вытяжного воздуха), значение коэффициента эффективности можно принять:

- для пластинчатых рекуператоров в пределах 0,5–0,6;
- для роторных рекуператоров 0,7–0,8;
- для систем теплоутилизации с промежуточным теплоносителем 0,4–0,5 [9, 10].

Учёт этого обстоятельства теперь в определённых случаях позволит присвоить зданию более высокий класс энергосбережения по п. 10 СП 50.



Фото: ООО «ПрофСталПромат», profstal.com

При этом значения нормируемой (базовой) удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий $q_{\text{от}}^{\text{TP}}$ сохранили свои прежние значения, которые были приведены в табл. 13 и 14 СП 50. Однако при разработке раздела 10(1) «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов» [далее — раздел 10(1)] для вновь создаваемых зданий (в том числе многоквартирных домов), строений и сооружений с 1 июля 2018 года по 1 января 2023 года величину $q_{\text{от}}^{\text{TP}}$ следует принимать на 20 % ниже по сравнению с базовым значением

В очередной раз авторский коллектив, предусматривая те или иные нововведения в СП 50, не даёт никакой информации о том, откуда брать исходные данные для вычислений, что вызывает достаточно серьёзные вопросы и затруднения непосредственно у инженеров-проектировщиков

согласно пункту 7 Приказа Министерства строительства и ЖКХ РФ от 17 ноября 2017 года №1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений».

Следовательно, табл. 14 СП 50 для этих условий можно переписать в виде табл. 1.

Кроме того, заметим, что в соответствии с пунктом «ж» Постановления Правительства РФ от 16 февраля 2008 года №87-ПП «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» раздел 10(1) должен содержать сведения о классе энергетической эффективности (в случае, если его присвоение объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности.

Но и в новой, и в предыдущей редакции СП 50 отсутствует понятие класса энергетической эффективности, а имеются только классы энергосбережения здания, поэтому возникает определённое противоречие между указанными документами и путаница в терминологии.

Как выход из сложившейся ситуации, в проекте раздела 10(1) следует указать, что в соответствии Федеральным законом от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении...» и с п. 4 Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов (утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 6 июня 2016 года №399/пр) класс энергетической эффективности устанавливается органом государственного строительного надзора.

Дополнительно стоит сказать, что в новой редакции СП 50 удельную характеристику теплоступлений в здание от солнечной радиации $k_{\text{рад}}$ [Вт/(м³·°C)] следует рассчитывать по методике раздела 10 СП 345.1325800.2017 «Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты» (далее — СП 345).

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии*

табл. 1

Типы зданий	Этажность зданий							
	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1. Многоквартирные дома (на этапах проектирования, строительства, сдачи в эксплуатацию), здания гостиниц, общежитий	0,3640	0,3312	0,2976	0,2872	0,2688	0,2552	0,2408	0,232
2. Общественные здания , кроме перечисленных в строках 3–6	0,3896	0,352	0,3336	0,2968	0,2872	0,2736	0,2592	0,2488
3. Здания медицинских организаций, домов-интернатов	0,315	0,3056	0,2968	0,2872	0,2784	0,2688	0,2592	0,249
4. Здания образовательных организаций	0,4168	0,4168	0,4168	–	–	–	–	–
5. Здания сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, складов	0,2128	0,204	0,1944	0,1856	0,1856	–	–	–
6. Здания административного назначения	0,3336	0,3152	0,3056	0,2504	0,2224	0,204	0,1856	0,1856

* На отопление и вентиляцию зданий с 20 % снижением.

Если ранее значения безразмерных коэффициентов τ_{2jl} и $\tau_{2\text{фон}}$, учитывающих затенение светового проёма окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимались как табличные данные, то теперь их необходимо вычислять по формуле (10.3) указанного СП.

Однако целесообразность такого расчёта на стадии выполнения проектных работ вызывает явные сомнения, поскольку на данном этапе в раздел «Архитектурные решения» включается не конкретная модель светопрозрачной конструкции с определёнными техническими характеристиками, в том числе с заданными габаритами переплётов, а только общие указания относительно типа заполнения светопроёмов, например, необходимость установки двухкамерного стеклопакета в ПВХ-переплёте. К тому же ведомость светопрозрачных конструкций составляется только на стадии рабочего проектирования.

Следовательно, поставленная задача представляется невыполнимой, так как при отсутствии полного набора исходных данных невозможно корректно выполнить расчёт. Кроме того, если изначально использовать ориентировочные значения параметров остекления, то после их уточнения на стадии рабочего проектирования может оказаться необходимой корректировка проекта и повторное прохождение экспертизы. Таким образом, в очередной раз авторский коллектив, предусматривая те или иные нововведения в СП 50, не даёт никакой информации о том, откуда брать исходные данные для вычислений, что вызывает достаточно серьёзные вопросы и затруднения непосредственно у инженеров-проектировщиков.

Заметим только, что пока, в соответствии с Приказом Росстандарта от 17 апреля 2019 года №831 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 года №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»», упомянутые в настоящей статье СП 50 (с Изм. №1), СП 230 (с Изм. №1) и СП 345 являются документами добровольного применения, поэтому у проектировщиков имеется определённый запас времени для изучения данных документов, а у разработчиков — для их возможной доработки. ●

1. Самарин О.Д., Винский П.В. Влияние параметров остекления на энергозатраты и технико-экономические показатели здания // Монтажные и специальные работы в строительстве, 2012. №8. С. 10–13.
2. Самарин О.Д., Винский П.В. Влияние характеристик остекления на энергозатраты и технико-экономические показатели здания // Окна и двери, 2012. №1. С. 33–35.
3. Корепанов Е.В. Анализ путей повышения сопротивления теплопередаче окон // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты, 2015. №20. С. 84–88.
4. Корепанов Е.В. Выбор критериальных уравнений для эквивалентной теплопроводности светопрозрачной части окна при расчёте теплопотерь через стены с окнами // Журнал С.О.К., 2016. №12. С. 76–79.
5. Кривошеин А.Д. К вопросу о проектировании тепловой защиты светопрозрачных и непрозрачных конструкций [Электр. ресурс]. «Окна. Двери. Фасады». Режим доступа: odf.ru. Дата обрац.: 28.02.2016.
6. Curtland Chr. High-performance glazings: Windows of opportunity. Buildings. 2013. No. 10. Pp. 13–23.
7. Horikiri K., Yao Y., Yao J. Modelling conjugate flow and heat transfer in a ventilated room for indoor thermal comfort assessment. Building and Environment. 2014. No. 77. Pp. 135–147.
8. Винский П.В. Использование СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» при проектировании общественных зданий // Журнал С.О.К., 2018. No. 1. С. 84–87.
9. Самарин О.Д. Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий. Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Изд-во АСВ, 2015. 136 с.
10. Самарин О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность. — М.: Изд-во АСВ, 2014. 296 с.

References — see page 94.

Analysis of Amendment No.1 to SP [The Code of Practice on Design and Construction of Russia] 50.13330.2012 “Thermal performance of buildings”. Pp. 62–65.

Peter V. Vinskii, Acting Chief of the Heating, Ventilation & Air Conditioning (HVAC) section of “Mosproject-2 named after M.V. Posokhin”, Ltd., lecturer of National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

1. Samarin O.D., Vinskii P.V. *Vliyaniye parametrov ostekleniya na energozatraty i tekhniko-ekonomicheskiye pokazateli zdaniya* [The influence of glazing parameters on energy consumption and technical and economic indicators of the building]. *Montazhnye i spetsial'nye raboty v stroitel'stve* [“Installation and special work in construction” Magazine]. 2012. No. 8. Pp. 10–13. [In Russian]
2. Samarin O.D., Vinskii P.V. *Vliyaniye kharakteristik ostekleniya na energozatraty i tekhniko-ekonomicheskiye pokazateli zdaniya* [The effect of glazing characteristics on energy consumption and technical and economic indicators of the building]. *Okna i dveri* [“Windows and doors” Magazine]. 2012. No. 1. Pp. 33–35. [In Russian]
3. Korepanov E.V. *Analiz putey povysheniya soprotivleniya teploperedache okon* [The analysis of methods of increase the thermal resistance of windows]. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya: problem i rezul'taty* [“The fundamental and applied researches: Problems and results” Magazine]. 2015. No. 20. Pp. 84–88. [In Russian]
4. Korepanov E.V. *Vybor kriterial'nykh uravneniy dlya ekvivalentnoy teploprovodnosti svetoprozrachnoy chasti okna pri raschete teplopoter' cherez steny s oknami* [Selection criterial equations for the equivalent thermal conductivity of the translucent part of the window when calculating the heat loss through the wall]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (S.O.K.)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. 2016. No. 12. Pp. 76–79. [In Russian]
5. Krivoshein A.D. *K voprosu o proektirovanii teplovoy zashityi svetoprozrachnykh i neprozrachnykh konstruksiy* [On the design of thermal protection of translucent and opaque structures]. *Katalog “Okna. Dveri. Fasady”* [The “Windows. Doors. Facades” Catalog]. Web-source: odf.ru. Access date: February 28, 2016. [In Russian]
6. Curtland Chr. High-performance glazings: Windows of opportunity. Buildings. 2013. No. 10. Pp. 13–23.
7. Horikiri K., Yao Y., Yao J. Modelling conjugate flow and heat transfer in a ventilated room for indoor thermal comfort assessment. Building and Environment. 2014. No. 77. Pp. 135–147.
8. Vinskii P.V. *Ispol'zovaniye SP 50.13330.2012 “Teplovaya zashchita zdaniy” pri proektirovani obshchestvennykh zdaniy* [Using the Code of Practice on Design and Construction of Russia No. 50.13330.2012 “Thermal performance of the buildings” at the design of public buildings]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (S.O.K.)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. 2018. No. 2. Pp. 84–87. [In Russian]
9. Samarin O.D. *Voprosy ekonomiki v obespechenii mikroklimata zdaniy* [Problems of economics in maintenance of a building microclimate]. 2nd edition, rev. and exp. Moscow. *Izd-vo ASV* [Publishing House of the Association of Construction Universities]. 2015. 134 p. [In Russian]
10. Samarin O.D. *Teplofizika. Energoberezhenie. Energoeffektivnost'* [Thermal physics. Energy saving. Energy efficiency]. Moscow. *Izd-vo ASV* [Publishing House of the Association of Construction Universities]. 2014. 296 p. [In Russian]