

УДК 697.311

Н.А. Прусенков

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, ул. Дидрихсона, 4, г. Одесса, 65029

НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПРАВЛЕНИЙ ИЛИ ДОПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ДБН В.2.6-31:2006 «ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ЗДАНИЙ».

Обнародованные в ИНТЕРНЕТЕ изменения к ДБН В. 2.6-31: 2006 подтверждают необходимость пересмотра действующей нормативной базы. Пересмотр этой нормы актуализирует дополнения к ней, не учтенные в исправленном варианте с позиций использования свойств тепловых потоков, противоречащих принципу постоянства удельных термических сопротивлений МОК. Внедрение слоев из подвижных потоков стимулирует исправление неточностей допущенных в ДБН и благоприятствует созданию перспективного способа модернизации МОК.

Ключевые слова: Удельное термическое сопротивление – Подвижные составляющие потоков – Эксплуатационный период – Пересекающиеся потоки.

М.О. Прусенков

Одеська державна академія будівництва та архітектури, вул. Дідріхсона, 4, м. Одеса, 65029

НЕОБХІДНІСТЬ ВИПРАВЛЕНЬ АБО ДОПОВНЕННЯ ЧИННОЇ ДБН В.2.6-31:2006 «ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ»

Оприлюднені в ІНТЕРНЕТІ зміни до ДБН В. 2.6-31 : 2006 підтверджують необхідність перегляду діючої нормативної бази. виправлення цієї норми актуалізує доповнення неї тими властивостями, що не враховані виправленим варіантом з позицій використання властивостей теплових потоків, що суперечать принципу сталості питомих термічних опорів МОК. Втілення шарів з рухомих складових потоків стимулює виправлення неточностей у ДБН і сприяє створенню перспективного способу модернізації МОК.

Ключові слова: Питомий термічний опір – Рухомі складові потоки – Експлуатаційний період – Пересічні потоки.

I. РЕТРОСПЕКТИВА НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ ТЕПЛА ПОТОКАМИ, ПЕРЕСЕКАЮЩИМИ МОК. ЦЕЛЬ ПУБЛИКАЦИИ

В основу теории расчетов теплотерь и проектирования Многослойных Ограждающих Конструкций (МОК) взяты научные предпосылки, закрепленные практикой в форме, соблюдающей выполнение требований закона Ж.Фурье [1]:

$$q = -\lambda x \text{grad } t, \text{ вт/м}^2 \dots \dots \dots (1),$$

трансформирующейся в формулы для послойного определения составляющих потерь плотности теплового потока, переходящего заданный слой:

$$\Delta q_x = \Delta t_x / R_x, \text{ вт/м}^2 \dots \dots \dots (2)$$

где:

- Δq_x , вт/м² – потеря удельной плотности теплового потока на переход тепла через заданный слой (x) МОК (его пересечение);
- Δt_x , °C – перепад температур на поверхностях заданного слоя (x) МОК, не учитывающий теплоотдачи поверхностями заданного слоя;

- $R_x = \delta_x / \lambda_x$, (м²х°С)/вт – удельное термическое сопротивление теплопередаче заданного слоя ограждающей конструкции (x), состоящей из нескольких слоев, созданное конструктивно в период осуществления капитальных затрат;

- δ_x , м – толщина заданного слоя (x) МОК;

- λ_x , вт/(м х°С) – теплопроводность материала (среды) заданного слоя (x).

Научно-теоретические основы и формулы с алгоритмами расчетов, используемые осуществившимся в последние годы пересмотром отношения к функциям и задачам дисциплины «Теплотехника» [1-4] одинаковы. но формируются (устанавливаются) различными расчетными значениями критериев оценки допустимости величин определяющих параметров, обеспечивая единство теоретических основ установления нормативов. Значения расчетных величин, продиктовано ДБН для стимулирования адекватности взаимосвязи изменений технико-экономических параметров в различные периоды существования и оптимальных пределов изменения характеристик МОК при неизменности базовых конструктивов, создаваемых единовременно на этапе осуществления капитальных затрат. В этих же документах предусмо-

трена приоритетность, отданная выполнению принципа неизменности удельных термических сопротивлений конструкции ограждения и слоев, ее составляющих, в процессе эксплуатации. При проектировании ограждения и его тепловой изоляции принято считать, что удельные термические сопротивления слоев и конструкции в целом формируются при создании МОК, в период осуществления капитальных затрат, и остаются неизменными все время эксплуатации [5]. Ретроспектива перечисленных научно-теоретических и нормативных источников разных лет издания [1 - 4] подтверждает неизменность в них принципа – постоянства удельных термических сопротивлений всей конструкции и составляющих ее слоев. При этом:

А) СНиП [3] – предусматривает и рекомендует наличие в МОК воздушной прослойки, представляя в табличной форме зависимость термического сопротивления воздушного слоя (прослойки) от толщины его, умалчивая о возможной ее подвижности и оставляя ее замкнутой (см. Приложение 4 [3]);

Б) Рекомендации [4] – учитывают термическое сопротивление только замкнутой составляющей воздушного (подвижного) потока, пренебрегая его долей содержащейся в подвижной составляющей (исключая ее из расчетов);

В) ДБН [2] – рекомендует увеличение числа воздушных прослоек МОК и учитывает теплопотери зданием в вентиляционных (движущихся потоках – см. Приложение Н (справочное)), исключив, однако, расчет теплопотерь и теплопоступлений во всех промежуточных слоях, в том числе, в первую очередь, в ограниченных воздушными слоями (п.1.6.6 [2]) и наружной средой.

Существовавшая в прошлом тысячелетии нормативно-теоретическая база создания и эксплуатации ограждающих конструкций подтвердила свою адекватность и применимость для обеспечения выполнимости всех требований, предъявляемых к МОК ранее, не учитывающих подвижность их слоев [3]. Указанное, но не реализованное для регулирования потерь тепла потоками, пересекающимися МОК, предложение о перемещении энергоносителей материалов в отдельных слоях, допускает компенсацию заданных объемов потерь тепловыми потоками, поступающими при эксплуатации МОК [1 - 4].

Цель предлагаемой обзорной разработки – отыскание предпосылок для расширения потенциала МОК обеспечением возможности регулирования потерь тепла в потоках, пересекающих ограждение, за счет поступлений в подвижной среде, переносимой энергопоступления от внешних источников.

II. ВКЛЮЧЕНИЕ В ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ПОНЯТИЯ «ПОДВИЖНЫЙ» СЛОЙ.

Рассмотренные теоретические и нормативные источники отмечают перспективность использования воздушных слоев и прослоек в ограждениях для уменьшения потерь тепловыми потоками, пересекающимися МОК, в период эксплуатации. Материально-техническая база жизнедеятельности обогащается использованием различных материалов и сред, в том числе, обладающих свойствами, необходимыми для регулирования потерь тепла потоком, пересекающим МОК. Целесообразно предусмотреть возможность дополнения ограждения слоем из среды, формирующей определенное термическое сопротивление пересекающему ограждение потоку, (как замкнутые слои) и за счет осуществления в тоже время теплообмена между пересекающимися в ней тепловыми (переходящим ее и переносимым этой же средой) потоками. Теоретических основ и указаний, необходимых для проектирования и эксплуатации таких слоев действующие нормативные документы не содержат. В ДБН [2] – это воздушные или вентиляционные потоки, представляемые конструкцией в виде специальных прослоек с подвижной средой (см. п.1.6. [2]). Следует обратить особое внимание на формирование их наружных поверхностей, зажатых между замкнутыми слоями МОК. Поверхности замкнутых слоев, соприкасающиеся с слоем подвижным, должны изготавливаться из материалов, непреодолимых подвижной средой при перемещении (не пересекаемых ею). В этом случае нет необходимости устраивать специальные стенки каналов, по которым перемещается подвижная среда. Функции ограничения подвижного потока могут выполнять поверхности замкнутых слоев, соприкасающиеся с ним со всех сторон, с учетом возникающих на них наружного и внутреннего сопротивлений теплопереходу. В реальности, подвижностью и сопутствующими свойствами замкнутых слоев обладает значительное число сред (пены, плазмы, жидкости...). Для обеспечения универсальности научно-технических решений возможно и уместно ввести в употребление обобщающий термин – подвижный слой (подвижность, подвижная среда). В ДБН [2] анонсировано и учтено расчетными алгоритмами использование только замкнутых слоев или замкнутых составляющих подвижных слоев (см. Приложение Б [2]). Для общедоступности планируемых дополнений следует узаконить определение термина – подвижные потоки в МОК (слои и их составляющие), при использовании которых, воздушные и вентиляционные прослойки и слои представляются частью из общего числа сред, обладающих

свойством – подвижность. Разделами исследования, в этом случае, должны стать изучение взаимодействия составляющих среды подвижного слоя (замкнутой и перемещающейся) с переносимой энергией потоком [6] и пересекающим МОК, между собой при формировании теплового потока, переходящего МОК.

III. ОЦЕНКА ОТДЕЛЬНЫХ ФРАГМЕНТОВ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ДБН

Действующая ДБН [2] фиксирует и рекомендует использование свойств воздушных слоев и прослоек для уменьшения потерь тепла потоками, пересекающими Многослойные Ограждающие Конструкции (МОК). Но в некоторых пунктах данного документа содержатся указания, рекомендации и принципы проектирования воздушных (подвижных) слоев и прослоек, требующие пояснения и ответов на возникающие вопросы (например, Раздел 1. “Общие положения” – см. п.1.6. [2]):

- п.1.6.1 – Какие слои и прослойки МОК могут быть кроме замкнутых? В ПРИЛОЖЕНИИ Б “Термины и определения” к данной ДБН [2] кроме замкнутых воздушных прослоек прочие слои официально не называются;
- п.1.6.2 – Если ограждающая конструкция изготовлена не из кирпича, то как нормировать размеры и положение замкнутого слоя?
- п.1.6.3 – Как определить оптимальное число воздушных слоев и прослоек?
- п.1.6.4 – п.1.6.9 – Понятие - вентилируемые воздушные прослойки - не содержит конкретных указаний по их конструированию и не включено в перечень известных элементов МОК (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б [2]). Нет однозначности в расчетах потерь энергии потоками, отличающимися от замкнутых. Как определить температуру и расход подвижной составляющей среды в слое?
- п.1.6.6 – Почему в расчете теплопередачи, а соответственно всех теплотехнических характеристик и свойств МОК, свойства и результат действия слоев, расположенных между воздушным слоем и поверхностью не учитываются? Необходимо, как минимум, конструктивные уточнения и пояснения...

К сожалению, неточности и разночтения в указанном Разделе №1 ДБН [2] и многих других пунктах этого документа формируют представление о необходимости пересмотра и уточнения нормативов, рекомендаций и методик расчета теплотехнических характеристик МОК, при проектировании их на основе указаний ДБН.

Появившиеся в настоящее время в средствах массовой информации исправления и дополнения

к ДБН [2, 7] оставили перечисленные аспекты без внимания.

IV. СОПОСТАВЛЕНИЕ РАСЧЕТОВ УДЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ В РАЗДЕЛАХ ДБН

В ДБН [2] усматриваются неточности, допущенные ее авторами преднамеренно, при выборе единиц измерения взаимодействующих характеристик, являющихся составляющими слагаемых общих затрат энергии. Так: – в Разделе №2 “Проектирование теплоизоляционной оболочки здания по теплотехническим показателям ее элементов” [2] все расчетные характеристики представлены в системе СИ. Например:

$$\Delta q_x = \Delta N/F, \text{ вт/м}^2 \dots \dots \dots (3)$$

где:

- ΔN_x , вт – потеря мощности потоком, пересекающим заданный слой (x) МОК;
- F, м² – площадь поверхности МОК (принято $F_x = F = l \times h$);
- l(L), м – длина ограждения;
- h, м – высота ограждения (МОК).

Одновременно: – в Разделе №3 “Проектирование теплоизоляционной оболочки по теплотратам здания на отопление” [2] все сопоставляемые величины представлены в другой (Технической) системе единиц измерения. Например:

$$q_{зд} < E_{max}, (\text{квт} \times \text{час})/\text{м}^2 \dots \dots \dots (4)$$

где:

- $q_{зд}$, (квтхчас)/м² – расчетные удельные теплопотери зданием;
- E_{max} , (квтхчас)/м² – максимально допустимые значения удельных теплотрат на отопление здания.

Нарушение единства использованных в нормативе систем единиц измерений, отмеченное в различных разделах ДБН [2] (СИ или Технической) может стать причиной нежелательных промахов и ошибок при выборе и разработке пути совершенствования МОК и модернизации оборудования ТГСВ в целом. Неточности, которые надо обязательно рассмотреть и исправить относятся к решению задач, связанных с созданием и эксплуатацией МОК, состоящих из замкнутых слоев (см. Приложение Б [2]):

- в Разделе 3 ДБН [2] не указаны параметры (и методики их определения) вентиляционных (подвижных) слоев, влияющие на теплотехнические характеристики МОК, но они приведены в Приложении Н (справочном) для определения потерь зданием в целом. Это обесценивает перспективу совершенствования МОК исключением возмож-

ных компенсаций, поступающих в подвижных составляющих смешиваемых потоков;

- недопустимые различия в оценке величин, являющихся слагаемыми, составляющими общую сумму, представленные несопоставимыми в различных системах единиц измерений одинаково обозначенных характеристик:

а) - Раздел 2 - система СИ – Δq_x , Вт/м², (см. ф.(3)) – потеря удельной плотности тепловым потоком, переходящим через заданный слой ограждения (x) МОК;

б) - Раздел 3 - Техническая система измерений – $q_{зд}$, (кВтхчас) /м², (см. ф.(4)) – расчетные удельные теплотери зданием (включающие в состав слагаемым потери МОК, что соответствует в системе измерений СИ - Дж/м²).

При совместном использовании ф.ф. (3) и (4) возможность ошибки из-за невнимательности весьма вероятна. Следует обеспечить выполнение требования единства систем единиц измерений, предъявляемого к составлению нормативных документов, что подтверждает необходимость пересмотра ДБН. Указанное несоответствие единиц измерения обесценивает перспективу учета взаимодействия характеристик, составляющих единого процесса обмена теплом конструкции здания и его элементов с окружающим пространством. Умышленно созданная разнозначность единиц измерения удельных потерь энергии слагаемыми МОК и суммы затрат всем зданием, включающей их, незаметно подменяет коэффициент теплопередачи МОК (это - величина обратная термическому сопротивлению МОК) на условный коэффициент теплопередачи, зависящий от объема здания (Vh) – см. ф.ф.(Н1-Н7) ДБН [2].

Кроме того, в оппонируемой ДБН бесконтрольно проведен перенос величин из существующих норм (СНиП 2.04.05.), складываемых в формулах [2] - см. ф. (Н.2) и ф. (Н.8)). В указанных формулах складываются расчетные теплотери, измеряемые одновременно в кВт и в кВтхчас.

Пренебрежительное отношение авторов ДБН [2] к взаимоучету разнозначных величин недопустимо, необходимо срочное исправление существующего варианта норм, содержащего разночтения в определении взаимосвязанных и близких по смыслу величин.

ВЫВОДЫ

1. Научная база, используемая для уменьшения потерь тепла многослойными ограждающими конструкциями, подтверждена многолетним опытом строительства, но развитие теоретических предпосылок их модернизации ограничивается приоритетом, отданным принципу постоянства термических сопротивлений оград, сформированных в период осуществления капзатрат.

2. Нормативные документы последних лет содержат примеры и отмечают перспективность включения в конструкции ограждений слоев из сред, способных перемещать энергию в своей среде (в себе), взаимодействующую с тепловыми потоками через них в период эксплуатации, что благоприятствует модернизации МОК.

3. Использование свойств энергонесущих сред требует расширения понятийной базы действующей нормы, включением терминов – подвижные слой и среда, взаимодействие пересекающихся потоков между собой... Отсутствие в норме этих определений исключает учет возможных компенсаций потерь.

4. В разделах и параграфах действующей ДБН усматриваются неточности, объясняемые невосребованностью свойств подвижных потоков, ввиду отданного приоритета, исключающего изменение теплотехнических характеристик конструкций, включающих подвижные составляющие, в период эксплуатации.

5. При сопоставлении указаний действующей ДБН выявлены примеры, иллюстрирующие предвзятость отношения авторов ДБН к перспективе создания способов модернизации МОК, при использовании свойств, проявляемых подвижными составляющими пересекающихся потоков в период эксплуатации.

6. Обнародованные в 2013 году изменения и исправления ДБН В.2.6-31:2006 не предусматривают устранения перечисленных несоответствий, требующих дополнения этой нормы.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Тихомиров К.В., Сергиенко Э.С.** Теплотехника, отопление и вентиляция.– М: Стройиздат, 1991, 480 с., с ил.
2. ДБН В.2.6-31:2006 Тепловая изоляция сооружений. – К: Минстрой Украины «Укрстройинформ», 2006г., 65стр.,с ил.
3. СНиП 11-3-79** Строительная теплотехника. – М: Госстрой, 1986, 32 с.
4. Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для строительства и реконструкции зданий. - М.: Москомархитектура, 2002, 104 с., с ил.
5. **Прусенков Н.А.** Капитальные и эксплуатационные затраты ограждений. - Одесса: ВЕСТНИК ОГАСА, выпуск №45, с. 199-202, 2012 г., 4 с.
6. **Прусенков Н.А.** Дополнительные свойства потоков для снижения потерь ограждениями. – Одесса: ОДАХ, Холодильна техніка і тех-нологія № 3(137), 2012, с. 40-42.
7. ДБН В.2.6-31:2006 – ЗМІНИ, Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель, с. 1-14.

N.A. Prusenkov

Odessa state academy of building and architecture, Didrihsona st., 4, Odessa, 65029

NECESSARY PATCHES OR AMEND THE CURRENT DBN B.2.6 -31:2006 «THERMAL INSULATION OF BUILDINGS»

A modern revision of the DBN B.2.6-31:2006 shown in the INTERNET last year (2013), should be comprehensive, providing not only the introduction of innovations, but also clearing errors before-released previously. Scientific and theoretical basis for the design of the IOC secured long experience in operating and it is not necessary to modify it fundamentally.

The publication gives examples from the text of this provision requiring corrections and clarifications, or, even, revision and additions:

- *Invalidity of indications of underestimation of the modern engineering level;*
- *violation of the principle of unity systems measurements, collected by the general document in the general formula (probably intentionally);*
- *backwardness of the restrictions stipulated by DBC, stimulated by observing these requirements principle of the constancy of specific thermal resistance;*
- *appropriateness of the use of fencing structures properties that are excluded from consideration in above-mentioned standards (for example - mobility of heat carrier environment)...*

These and more durable inaccuracies hinder the implementation of modern-governmental ways of regulation of power losses in fencing by compensation of revenues from external sources.

Keywords: *Specific thermal resistance – Rolling stock – Barking flows – Operating period – Intersecting flows.*

REFERENCES

1. **Tikhomirov K.V., Sergienko E.S.** Teplotekhnika, otoplenie i ventilyatsiya.– M: Stroyizdat, 1991, 480 p., s il.
2. DBN V.2.6-31:2006 Teplovaya izolyatsiya sooruzheniy. – K: Minstroy Ukrainy «Ukrstroyin-form», 2006, 65 p., s il.
3. SNiP 11-3-79** Stroitel'naya teplotekhnika. – M: Gosstroy, 1986, 32 p.
4. Rekomendatsii po proektirovaniyu navesnykh fasadnykh sistem s ventiliruemykh vozdushnym zazorom dlya stroitel'stva i rekonstruktsii zdaniy. - M.: Moskomarkhitektura, 2002, 104 p., s il.
5. **Prusenkov N.A.** Kapital'nye i ekspluatatsi-onnye zatraty ograzhdeniy. - Odessa: Vestnik OGASA, vypusk №45, st.199-202, 2012, 4 p.
6. **Prusenkov N.A.** Dopolnitel'nye svoystva potokov dlya snizheniya poter' ograzhdeniyami. – Odesa: ODAKh, Kholodil'na tekhnika i tekhnologiya № 3(137), 2012, pp. 40 - 42.
7. DBN V.2.6-31:2006 – ZMINI, Konstruktsii budivel' i sporud. Teplova izolyatsiya budivel'.-Inter-net 13.04.12, pp.1-14.

Отримана в редакції 17.01.2014, прийнята до друку 04.03.2014