

**ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИЗМЕНЕНИЯ № 1
ДБН В.2.6-31:2006 «ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ЗДАНИЙ»**

* *Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина*

** *Научно-исследовательский институт строительных конструкций, Украина*

Постановка проблемы. Общая концепция развития нормативных требований по энергоэффективности начиная с 1993 направлена на системное повышение требований к показателям теплоизоляционной оболочки зданий – сопротивления теплопередаче наружных стен, окон, кровельных и цокольных конструкций. С момента принятия ДБН В.2.6-31 прошло 5 лет. За это время в мире значительно ужесточились требования к энергоэффективности зданий. Для Украины ситуация дополнительно обострилась в связи с резким подорожанием российского газа – основного топлива для обогрева зданий. Это потребовало пересмотра нормативных требований к тепловой изоляции зданий.

С 1 июля 2013 г. введено в действие Изменение № 1 ДБН В.2.6-31:2006 [1]. Основная цель Изменения № 1 – улучшение энергетических показателей зданий и сооружений и внедрение энергоэффективных мероприятий для уменьшения общего потребления энергии, повышение требований к теплотехническим показателям ограждающих конструкций и энергетических характеристикам сооружений в целом, приведение соответствия нормативных требований современным задачам энергоэффективности в строительной отрасли.

Анализ основных исследований. За 5 лет в Украине разработан системный комплекс нормативных документов по обеспечению энергосбережения и повышению энергоэффективности строительных объектов [2], который включает в себя около 30 нормативов различного уровня и направленности (рис. 1). Значительные усилия направлены на гармонизацию национальной нормативной базы с нормами ЕС.

В России проводится аналогичная работа. С 1 июля 2013 г. действует актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [3]. В этом документе нашли отражение разработки ведущих учёных России в области энергоэффективности в строительстве [4].

Основным показателем энергоэффективности зданий во всех европейских странах является удельные энергозатраты, которые относятся к 1 м^2 отапливаемой площади в отопительный период года. Физическая размерность $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. При этом на национальном уровне устанавливаются требования к общим энергозатратам – расходам на отопление, горячее водоснабжение, освещение и кондиционирование, или расходам только на отопление.

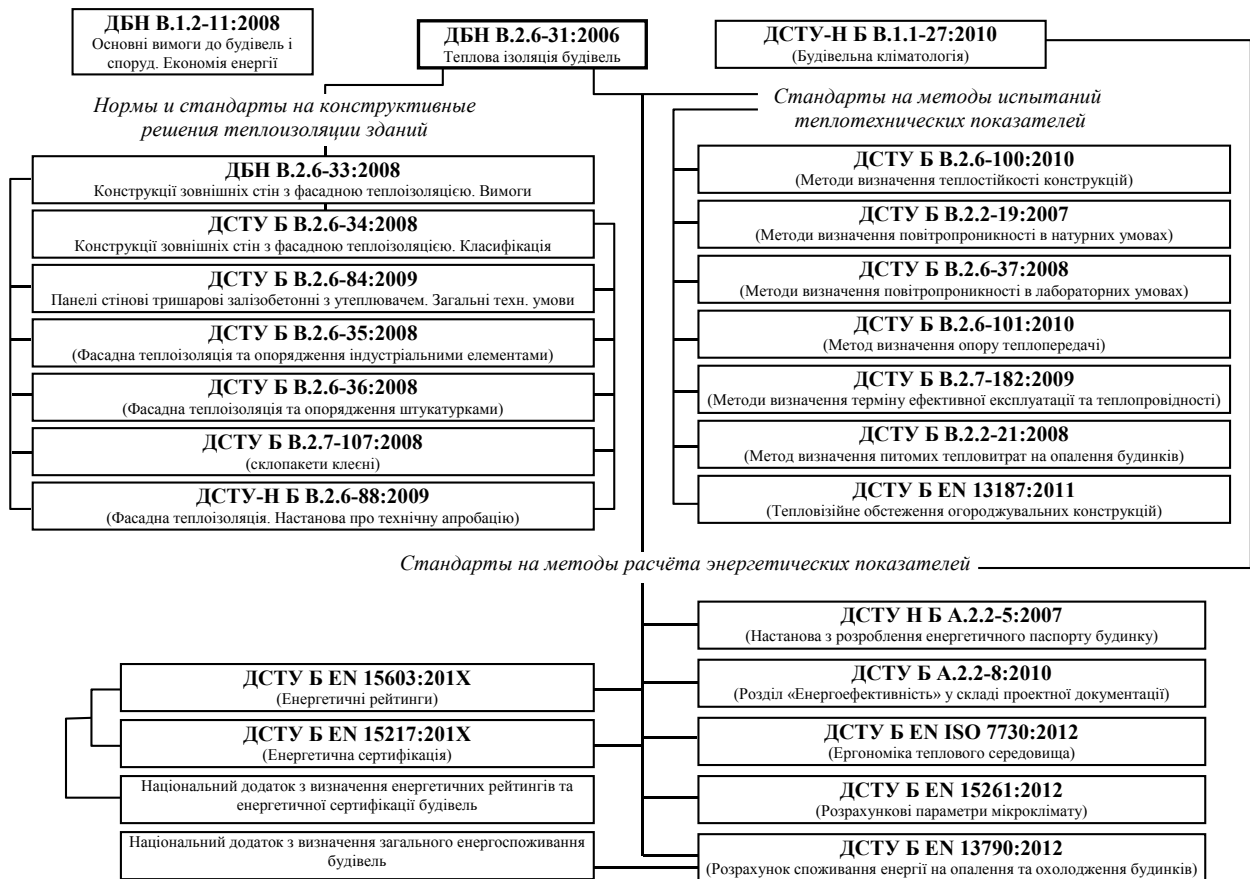


Рис. 1. Структура системного комплексу нормативних документів по енергоєфективності зданий

Постановка задачі. Целью статті являється аналіз геометричних задач, возникших в процессе работы над Изменением № 1 ДБН В.2.6-31:2006.

Основная часть. Изменение № 1 предусматривает повышение требований:

– к показателям теплоизоляционной оболочки домов – сопротивлению теплопередаче наружных стен, окон, кровельных и цокольных конструкций.

– к интегральным характеристикам энергоэффективности зданий – удельных теплотерь, а также принципов регламентации классов энергоэффективности.

Первым вопросом, который необходимо было решить при разработке изменения № 1, был анализ и корректировка районирования территории Украины для энергоэффективного строительства.

Как известно, ДБН В.2.6-31:2006 делили территорию Украины на 4 температурные зоны. Эти зоны были определены по климатическим данным СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» [5], действующих на момент разработки ДБН. В 2010 г. были разработаны и приняты новые нормы по строительной климатологии – ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Строительная климатология» [6]. В этом документе приведена

карта климатического районирования территории Украины по градусо-суткам отопительного периода, построенная специалистами УкрНИГМИ на основании обработки метеорологических данных за период 1961-2005 гг.

Анализ этой карты показал, что западная часть Крыма (т.е. половина IV зоны по ДБН В.2.6-31:2006) в настоящее время уже имеет условия, характерные для III зоны, а более половины III зоны (Херсонская, Николаевская и северная часть Одесской областей) – характерные для II зоны.

С другой стороны, на IV зону приходится всего 1,8% жилых зданий в Украине. При этом, в Украине необходимо возрождать домостроительные комбинаты по производству современных конструкций сборного домостроения. Для этого желательно уменьшить число типовых конструкций. С точки зрения энергоэффективности это – уменьшение различий в требованиях к сопротивлению теплопередаче.

Для определения новых границ температурных зон над территорией Украины была построена поверхность градусо-суток отопительного периода, полученная по данным ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 для областных центров и получена проекция изолиний 4000, 3500 и 3000 градусо-суток на карту Украины (рис. 2).

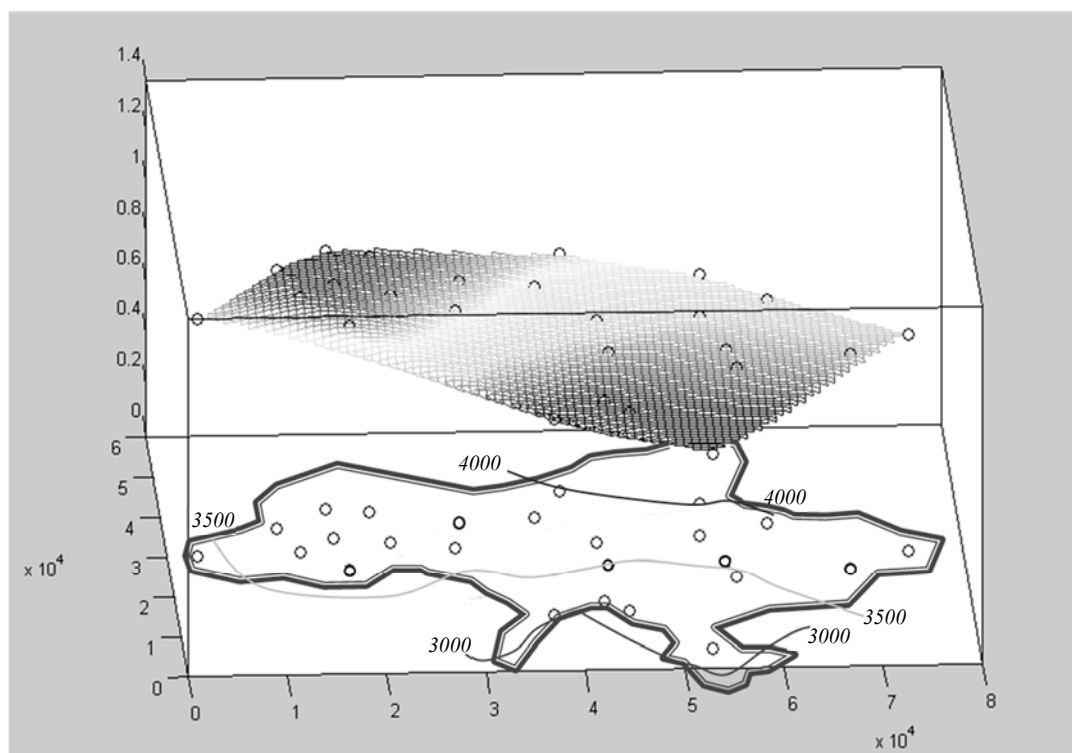


Рис. 2. Поверхность градусо-суток отопительного периода над Украиной

В окончательном варианте было принято оставить в Украине только 2 температурные зоны, граница между которыми проходит по границам между административными областями и определена изолинией 3500 градусо-суток отопительного периода (рис. 3).



Рис. 3. Карта-схема температурних зон України

Очень важным вопросом была разработка новых требований к минимально допустимым значениям сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций $R_{q \min}$. Когда разрабатывался ДБН В.2.6-31:2006 стоимость российского газа для Украины была меньше \$100 за 1 тыс. м³, сейчас – более \$400. Значительное увеличение нормативных сопротивлений всех ограждающих конструкций для экономики Украины сейчас нереально. Поэтому необходимо было выработать компромиссное, экономически обоснованное решение.

Учитывая, что значительная часть газа идет на отопление зданий, логичным, на первый взгляд, явилось бы значительное увеличение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Однако это привело бы к ощутимому удорожанию этих конструкций и увеличению капитальных затрат на строительство. Экономика Украины сейчас не готова к этому.

Анализ рис. 4 показывает, что незначительное увеличение нормативного сопротивления теплопередаче окна даёт значительное уменьшение теплотерь. В тоже время, существенное увеличение нормативных требований по сопротивлению теплопередаче стен мало повлияет на уменьшение теплотерь зданий.

Несмотря на значительную стоимость повышения теплоизоляционных показателей окон, этот путь экономии энергии является перспективным. В Изменении № 1 существенно повышены минимально допустимые значения сопротивления теплопередаче окон жилых и общественных зданий – с 0,5 до 0,75 м²·К/Вт в I-ой температурной зоне и с 0,45-0,5 до 0,6 м²·К/Вт во II-ой зоне. В тоже время, минимально допустимые сопротивления теплопередаче стен увеличены незначительно – с 2,8 до 3,3 м²·К/Вт в I-ой температурной зоне и с 2-2,5 до 2,8 м²·К/Вт во II-ой зоне.

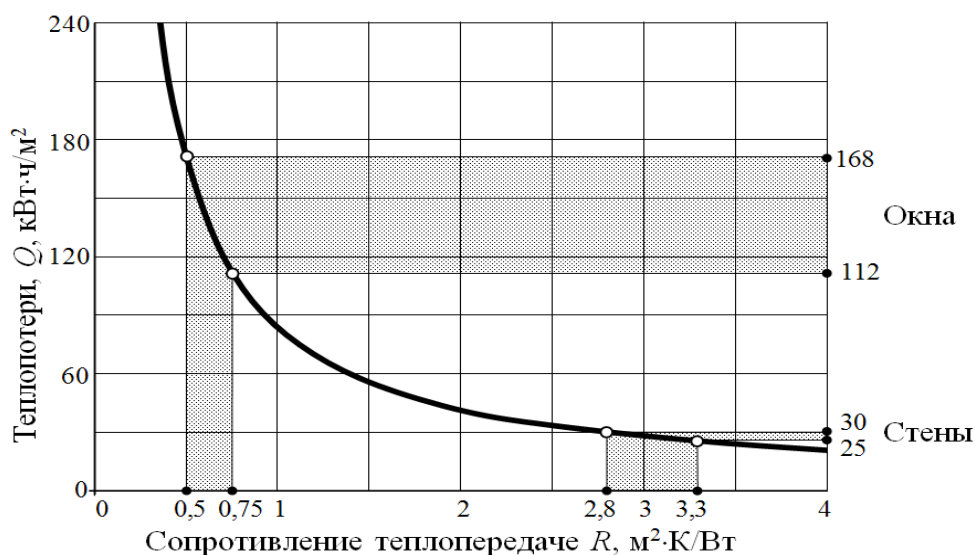


Рис. 4. Анализ эффективности увеличения теплоизоляции различных конструкций

Расчёты показывают [7], что стоимость удорожания окон окупится через 10-12 лет, при расчетном сроке эксплуатации окон – 20 лет. Но за 20 лет на каждом 1 м² окна будет сэкономлено около 150 м³ газа и, при этом, в атмосферу будет выброшено на 300 кг меньше CO₂.

При разработке изменения № 1 была проанализирована целесообразность учёта ориентации фасадов на значения $R_{q \min}$ стен. Расчёты показали, что влияние солнечной радиации на среднесуточную эффективную температуру января возле северного и южного фасадов составляет около 1°C, что даёт возможность изменять $R_{q \min}$ в пределах 5%. В целях унификации ограждающих конструкций было решено этой поправкой пренебречь. Однако солнечная радиация очень существенно влияет на микроклимат помещений в летнее время. Попадая через окна внутрь помещений, она приводит к их перегреву. Поэтому в Изменении № 1 указывается на необходимость проектирования солнцезащиты светопрозрачных конструкций в соответствии с требованиями Изменения № 2 ДБН В.2.5-28-2006 «Естественное и искусственное освещение» [8].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Принятое Изменение № 1 ДБН В.2.6-31:2006 является временной мерой, направленной на повышение энергоэффективности проектируемых зданий. Дальнейшие исследования необходимо направить на:

- оптимизацию энергозатрат на климатизацию здания за годовой период эксплуатации, включая расход на отопление, горячее водоснабжение, освещение и кондиционирование;
- увязку требований энергоэффективности с требованиями естественного освещения, инсоляции и шумозащиты здания;
- минимизацию энергозатрат и воздействия на экологию в течении всего жизненного цикла здания – от его проектирования, до утилизации;
- сертификацию энергоэффективности зданий.

Література

1. Зміна № 1 ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель / Мінрегіон України. – К. : Укрархбудінформ, 2013. – 10 с.
2. Барзилович Д. В. Розвиток системи нормативних документів України із забезпечення енергозбереження та енергоефективності будівель / Д. В. Барзилович, Г. Г. Фаренюк // Будівельні конструкції : Міжвідомчий наук.-техн. зб. – вип. 77. – К. : НДІБК, 2013. – С 3-9.
3. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://uristu.com/library/snip/snip_581/
4. Гагарин В. Г. Требования к теплозащите и потреблению энергии на отопление и вентиляцию в российской актуализированной редакции СНиП «Тепловая защита зданий» / В. Г. Гагарин // Будівельні конструкції : Міжвідомчий наук.-техн. зб. – вип. 77. – К. : НДІБК, 2013. – С 15-21.
5. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика / Госстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1983. – 136 с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія / Мінрегіонбуд України. – К. : Укрархбудінформ, 2011. – 122 с.
7. Сергейчук О. В. Оптимизация физико-технических параметров светопрозрачных конструкций в процессе проектирования энергоэффективных зданий / О. В. Сергейчук // Биосферносовместимые города и поселения : Материалы междунар. науч.-практ. конф. (11-13 дек. 2012 г., Брянск). – Брянск, БГИТА, – 2012. – С. 50-56.
8. Зміна № 2 ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення / Мінрегіон України. – К. : Укрархбудінформ, 2012. – 32 с.

ГЕОМЕТРИЧНІ ПИТАННЯ ЗМІНИ № 1 ДБН В.2.6-31: 2006

«ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ»

О.В. Сергейчук, Г.Г. Фаренюк

Обґрунтовуються та аналізуються запропоновані зміни українських будівельних норм з теплової ізоляції будівель з точки зору використання методів прикладної геометрії

GEOMETRIC CHANGE ISSUES № 1 IN THE DBN B.2.6-31: 2006

"THERMAL INSULATION OF BUILDINGS"

O. Sergeychuk, G. Farenyuk

This article justified and analyzed the proposed changes in the Ukrainian building regulations of thermal insulation of buildings from the position of the use methods applied geometry