

# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

научно-технический и производственный журнал

издается с 1958 г.



**Навесные фасады:**  
решение задачи тепловой защиты зданий

УДК 662.998

Ю.А. МАТРОСОВ, канд. техн. наук, НИИ строительной физики РААСН (Москва, Россия);  
Г.Г. ФАРЕНЮК, канд. техн. наук, Государственный НИИ строительных конструкций (Киев, Украина)

## Новые государственные нормы Украины «Тепловая изоляция зданий»

*Предлагаемая статья предназначена для информации технической общественности о новых нормах Украины по теплоизоляции зданий. Нормы основаны на новых методологических принципах теплотехнического проектирования зданий по нормируемому комплексному показателю энергопотребления, контролируемому как при проектировании, так и при эксплуатации зданий. При разработке норм был использован опыт России, Европейского союза, США и других развитых стран.*

Украина ежегодно потребляет около 210 млн усл. т топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Строительная отрасль относится к наиболее энергоемким областям национальной экономики, поскольку более 30% всех потребляемых ТЭР (около 63 млн т усл. топлива) расходуется на содержание существующих зданий. При общей площади жилищного фонда Украины 1008 млн м<sup>2</sup> среднее удельное энергопотребление зданий составляет около 240 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год с учетом эффективности систем централизованного теплоснабжения. Для сравнения, здания старой постройки в Германии расходуют 300–400 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год [1]. По официальным данным, энергопотребность Украинского государства покрывается за счет собственных ресурсов приблизительно на 53%, при этом 75% необходимого объема природного газа и 85% сырой нефти и нефтепродуктов импортируется. Такая структура ТЭР порождает зависимость экономики Украины от стран – экспортеров нефти и газа и являет собой угрозу для ее энергетической и национальной безопасности. Поэтому стратегической линией технической политики Кабинета министров Украины является повышение энергоэффективности во всех отраслях экономики.

Одним из важнейших направлений стимулирования энергоэффективности со стороны государства является разработка и внедрение нового поколения энергосберегающих республиканских норм по теплоизоляции зданий.

Новое поколение энергосберегающих норм разработано впервые для Украины на основе собственных исследований, передового опыта России, Европейского союза, США и других развитых стран. Начиная с 1994 г. на Украине проводилась политика реформирования нормативной базы в строительстве, направленная на повышение энергоэффективности зданий. В 1994–1996 гг. законодательно было введено повышение нормативного уровня теплоизоляции жилых и общественных зданий в 2–2,5 раза по сравнению с нормами предыдущего периода. Впервые было введено поэтапное нормирование в зависимости от градусо-суток отопительного периода и климатическое зонирование тер-

ритории. Однако в явном виде нормирование энергетических затрат на эксплуатацию здания как комплексного показателя уровня теплозащиты здания представлено не было.

В основу нового поколения энергосберегающих норм положены принципиально новые методические основы, разработанные, апробированные и принятые в России [2] и ЕС [3]. По ним регламентируются теплотехнические требования не к отдельным частям здания (стенам, перекрытиям, окнам и т. д.), а к зданию в целом. Этот комплексный энергетический параметр формируется теплозащитой здания, архитектурными, объемно-планировочными и компоновочными решениями, системами отопления, вентиляции и теплоснабжения, дополнительными теплопоступлениями и климатическими параметрами. Новое поколение энергосберегающих норм было разработано в период 2005–2006 гг. по инициативе Государственного НИИ строительных конструкций.

Приказом Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Украины от 09.09.2006 г. № 301 новые нормы ДБН В.2.6-31:2006 [4] «Конструкции зданий и сооружений. Тепловая изоляция зданий» были введены с 01.01.2007 г. взамен российского СНиП II-3–79 «Строительная теплотехника».

Нормы разработаны Государственным НИИ строительных конструкций и Украинским зональным научно-исследовательским и проектным институтом гражданского строительства с участием НИИ строительной физики (Россия); Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры; Полтавского национального технического университета им. Юрия Кондратюка; Киевского национального университета строительства и архитектуры; Украинского научно-исследовательского и проектного института строительных материалов и изделий; Харьковского государственного технического университета строительства и архитектуры; Донбасской национальной академии строительства и архитектуры; Института гигиены и медицинской экологии им. О.М. Марзеева АМНУ.

Особенности новых норм заключаются в следующем:

- введен принцип альтернативного (вариантного) проектирования теплоизоляции зданий по элементным и интегральным показателям;
- по интегральным показателям введены нормы на максимально допустимый уровень расхода тепловой энергии на отопление здания, обеспечивающие снижение этих расходов на 15–20% по сравнению со зданиями, спроектированными по нормам 1994 г.;

Таблица 1

Климатическая зона	I	II	III	IV
Расчетная температура наружного воздуха, °С	–22	–20	–18	–12
Расчетные градусо-сутки отопительного периода	3750	3250	2750	2250

Таблица 2

Число этажей в здании	Величины $E^{max}$ , кВт·ч/м <sup>2</sup> (кВт·ч/м <sup>3</sup> ), для климатической зоны			
	I	II	III	IV
<b>Жилые здания и гостиницы</b>				
4–5	89 (32)	77 (28)	65 (24)	53 (19)
6–7	83 (30)	72 (26)	61 (22)	50 (18)
8–9	79 (29)	69 (25)	58 (21)	48 (17)
10–11	75 (27)	65 (23)	55 (20)	45 (16)
12 и выше	73 (26)	63 (23)	54 (19)	44 (16)
<b>Общественные и административные здания</b>				
1	(44)	(38)	(32)	(26)
2	(40)	(34)	(29)	(24)
3	(38)	(33)	(28)	(23)
4–5	94 (35)	81 (31)	69 (26)	56 (21)
6–7	89 (33)	77 (29)	65 (24)	53 (20)
8–9	83 (31)	72 (27)	61 (23)	50 (19)
10–11	79 (29)	69 (25)	58 (21)	48 (17)
12 и выше	77 (28)	67 (24)	57 (20)	46 (17)
<b>Лечебные и детские учебные учреждения</b>				
1	(35)	(31)	(26)	(21)
2	(34)	(30)	(25)	(21)
3	(33)	(29)	(24)	(20)
4–5	(32)	(28)	(24)	(19)
6–7	(31)	(27)	(23)	(19)
8–9	(30)	(26)	(22)	(18)
10–11	(29)	(25)	(21)	(17)
<b>Дошкольные учреждения</b>				
1–3	(43)	(37)	(31)	(26)
<b>Магазины, универмаги, универсамы</b>				
1	(24)	(21)	(18)	(15)
2	(23)	(20)	(17)	(14)
3	(22)	(19)	(16)	(13)
4–5	(21)	(18)	(15)	(12)
6–7	(21)	(18)	(15)	(12)

- по элементным показателям повышен для жилых и общественных зданий минимальный уровень требований по теплоизоляции ограждающих конструкций в среднем на 15–40% для наружных стен, на 20–25% для покрытий и на 20% для окон по сравнению с установленными нормами 1994 г.;
- введены требования по нормируемому обеспечению показателей теплового комфорта помещений;
- введены требования по энергетическому паспорту здания для нового строительства и при реконструкции зданий и сооружений.

Нормы разработаны с учетом энергосбережения, соответствуют требованиям Директивы 2002/91/ЕС Европейского союза в части энергетической эффективности зданий и учитывают прогрессивные положения норм России (СНиП 23-02-2003 и СП 23-101-2004), Словакии (STN 73 0540, 2002).

Отличительной особенностью норм является климатическое зонирование территории Украины по градусо-суткам отопительного периода, известное с 1994 г. [5] в виде четырех зон (рис. 1). В пределах границ каждой из зон установлены единые расчетные температуры наружного воздуха и единые средние градусо-сутки отопительного периода для расчета удельного расхода тепловой энергии на отопление (табл. 1).

В соответствии с разделением на климатические зоны установлены нормы максимально допустимого расхода тепловой энергии на отопление зданий (табл. 2). Расчетный или фактический расход тепловой энергии на отопление  $q_{буд}$  должен быть меньше или равен максимально допустимому значению  $E^{max}$ . Допускается снижение на 20% норм по сопротивлению теплопередаче стен (табл. 3) при соблюдении указанного выше условия.

Таблица 3

Вид ограждающей конструкции	Значения $R_{q, min}$ , м <sup>2</sup> ·К/Вт, для климатической зоны			
	I	II	III	IV
Наружные стены	2,8	2,5	2,2	2
Покрытия и перекрытия неотапливаемых чердаков	3,3	3	2,6	2,2
То же с учетом примечания	4,95	4,5	3,9	3,3
Перекрытия над проездами и холодными подвалами, сообщающиеся с наружным воздухом	3,5	3,3	3	2,5
Перекрытия над неотапливаемыми подвалами, расположенными выше уровня земли	2,8	2,6	2,2	2
Перекрытия над неотапливаемыми подвалами, расположенными ниже уровня земли	2,5	2,3	2	1,8
То же с учетом примечания	3,75	3,45	3	2,7
Окна, балконные двери, витрины, витражи, светопрозрачные фасады	0,5	0,5	0,5	0,45
То же с учетом примечания	0,6	0,56	0,5	0,45
Входные двери многоквартирных жилых и общественных зданий	0,44	0,41	0,39	0,32
Входные двери малоэтажных зданий и в квартиры, расположенные на первых этажах многоквартирных зданий	0,6	0,56	0,54	0,45
Входные двери в квартиры, расположенные выше первого этажа	0,25	0,25	0,25	0,25
<b>Примечание.</b> Для домов усадебного типа и зданий до 4 этажей включительно.				

В соответствии с тем же разделением на климатические зоны установлены минимальные требования по сопротивлению теплопередаче наружных ограждающих конструкций (табл. 3). Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_{\Sigma, \text{нр}}$  за исключением реконструируемых зданий должно быть не ниже величины  $R_{q, min}$  (табл. 3).

При проектировании можно выбирать один из двух альтернативных методов выбора уровня теплоизоляции зданий – по комплексному показателю удельного энергопотребления либо по поэлементному методу. В том и другом случае выполняется расчет геометрических, энергетических и теплотехнических параметров здания и заполняется энергетический паспорт здания, включающий теплотехнические и энергетические показатели как проекта здания, так и фактические показатели при эксплуатации и обеспечивающие контроль соответствия показателя требованиям норм.

В 2007 г. предполагается разработать стандарт ДСТУ по методике расчета параметров энергетического паспорта и компьютерную версию энергетического паспорта для облегчения работы по расчету параметров.

Для контроля теплотехнических и энергетических показателей эксплуатируемых зданий, приведенных в новых нормах, необходимы стандарты для определения воздухопроницаемости помещений [6], энергопотребления и теплотехнических показателей эксплуатируемых зданий [7] по тепловизионному контролю качества теплоизоляции [8]. Эти российские стандарты либо необходимо адаптировать к условиям Украины, либо разработать соответствующие ДСТУ. Разработка ДСТУ по определению воздухопроницаемости помещений запланирована на 2007 г.

Для успешного внедрения необходимо разработать мероприятия по экономическому стимулированию проектных и строительных организаций, а также предприятий, выпускающих энергоэффективную продукцию, содействующую созданию зданий повышенной энергетической эффективности – классов А и В согласно классификации в энергетическом паспорте [2].

В табл. 4 приведен сравнительный анализ нормируемых сопротивлений теплопередаче норм Украины и России с приведением российских норм к соответствующим градусо-суткам отопительного периода. В то время как нормируемые сопротивления теплопередаче наружных стен практически одинаковы, для чердачных перекрытий нормы России выше норм Украины на 10–30%, однако нормы Украины для окон выше норм России на 15–40%.

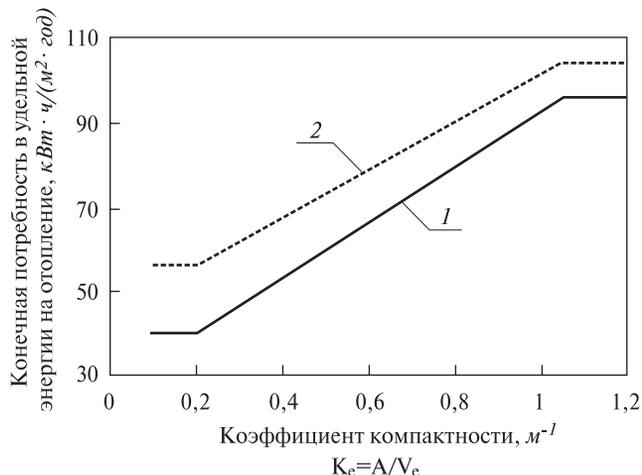
Что касается норм максимально допустимого расхода тепловой энергии на отопление многоэтажных зданий  $E^{max}$ , то после пересчета на соответствующие градусо-сутки отопительного периода и с учетом соответствующих размерностей нормы Украины и России совпадают.

Сопоставление нормативов Германии [3] и Украины возможно по удельной потребности в тепловой энергии для отопления здания. Значение этого показателя в нормах Германии находится в пределах 40–96 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год) в зависимости от компактности здания при базовой системе теплоснабжения. Величины удельного энергопотребления на отоп-

Таблица 4

Ограждающая конструкция	Значения сопротивлений теплопередаче для климатической зоны			
	I	II	III	IV
Украина				
Наружные стены	2,8	2,5	2,2	2
Чердачные перекрытия	3,3	3	2,6	2,2
Окна	0,5	0,5	0,5	0,45
Россия				
Наружные стены	2,7	2,5	2,4	2,2
Чердачные перекрытия	3,6	3,4	3,1	2,9
Окна	0,43	0,39	0,36	0,32





**Рис. 2.** Сравнение норм по конечной потребности в удельной энергии на отопление *E<sub>n</sub>EV-2002* и Украины 2007 г.

фективности по классификации ДБН. Новые нормы стимулируют украинскую промышленность на выпуск новых прогрессивных строительных материалов и изделий на уровне мировых стандартов, и в частности на увеличение производства высококачественных эффективных теплоизоляционных материалов, энергосберегающих ограждающих конструкций и новых типов энергоэффективных окон, приводят к существенному энергосбережению, повышают тепловой комфорт в помещениях зданий и снижают зависимость внутренней среды зданий от аварийных и экстремальных ситуаций.

### Список литературы

1. Гертис К. Здания XXI века – здания с нулевым потреблением энергии // Энергосбережение. 2007. № 3.
2. Матросов Ю.А. Новое поколение норм и стандартов теплозащиты зданий обеспечивает переход к энергоэффективному строительству // Государственный комитет Украины з питань житлово-комунального господарства, Реконструкція житла. НДІпроектреконструкція. 2005. Вип. 6. С. 111–123.
3. Матросов Ю.А. Сопоставительный анализ российской системы норм и стандартов по энергетической эффективности зданий с требованиями Европейского союза // Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. Реконструкція житла. НДІпроектреконструкція. 2006. Вип. 7. С. 21–33.
4. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. Киев, 2006. 65 с.
5. Міністерство України у справах будівництва і архітектури. Наказ № 247. 27.12.1993 р.
6. ГОСТ 31167–03. Здания и сооружения. Метод определения воздухопроницаемости помещений и зданий в натурных условиях. МНТКС. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003. 22 с.
7. ГОСТ 31168–03. Здания жилые. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление здания. МНТКС. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003. 25 с.
8. ГОСТ 26629–85. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций. М.: Госстрой СССР, 1986. 14 с.