

Технічні науки

УДК 697.27:621.365

Тимченко Микола Петрович

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Tymchenko Mykola

Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Фіалко Наталія Михайлівна

доктор технічних наук, професор,

чл.-кор. НАН України, завідувач відділу

Інститут технічної теплофізики НАН України

Fialko Nataliia

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ

ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS

Анотація. У роботі розглянуто питання, пов'язані з енергетичною ефективністю будівель як об'єктної основи централізованого теплопостачання.

Ключові слова: системи централізованого теплопостачання; енергетична ефективність; енергетичний перехід; регуляторні документи ЄС.

Summary. The paper deals with issues related to the energy efficiency of buildings as an object basis for district heating.

Key words: district heating systems; energy efficiency; energy transition; regulatory documents EU.

Енергетична політика розвинених країн світу спрямована на реалізацію в стислі терміни так званого енергетичного переходу. Необхідність цього переходу зумовлена, насамперед, загрозами, пов'язаними з глобальними поточними змінами клімату.

Важливим інструментом енергетичного переходу є розвиток систем централізованого теплопостачання (СЦТ). Так, частка централізованого теплопостачання в країнах ЄС у 2021 р. становила 13%. Однак згідно з планами у 2030 р. вона має збільшитись до 30%, а у 2050 р. – до 50%.

Україна як країна-кандидат в члени ЄС має дотримуватися основних завдань енергетичного порядку денного Європи. А відтак і приділяти значну увагу розвитку сучасних технологій централізованого теплопостачання.

Однак в Україні впродовж останніх років має місце певне згортання СЦТ замість їх модернізації і розвитку. При цьому у сфері централізованого теплопостачання наразі наявна низка проблем практично у всьому спектрі складових СЦТ [1-5].

Об'єктна основа СЦТ України значною мірою складається з будівель масової забудови. Їх огороження характеризуються низьким термічним опором, компенсацію якого здійснюють підвищеним «натопом» (тобто перевитратами ПЕР) приміщень [6; 7].

При цьому вимоги вітчизняних нормативів також значно поступалися і зараз поступаються вимогам діючих регуляторних документів ЄС щодо енергетичної ефективності будівель. Цей факт впливає з порівняння вимог Директиви ЄС EPBD (Directive on the energy performance of buildings) щодо енергоефективності та аналізу вітчизняних норм питомого енергоспоживання/охолодження житлових та громадських будівель в Україні. У таблиці 1 зведені порівняльні дані по трьох редакціях ДБН В.2.6-31:20xx «Теплова ізоляція будівель», яка нормує енергетичну ефективність EP_p при опаленні та охолодженні житлових та громадських будівель в Україні. Цьому терміну, який знайшов в Україні, на жаль в офіційних та нормативних матеріалах, широке розповсюдження одразу в декількох

ситуаціях, в EPBD, на фоні самостійного та самодостатнього терміну «energy efficiency», відповідає термін «Energy performance». «Energy performance» надалі застосовується в сенсі «енергетичної довершеності» або «енергетичної функціональності». (В табл. 1 у квадратних скобках наведено величини у розмірності кВт·год/м³).

Звертає на себе увагу те, що нормативні дані граничних величин показника енергетичної ефективності EP_p навіть у останній редакції статусно закріплюють клас енергоефективності C (можливо C+). У той же час в ЄС з 2020 року відповідно до нової редакції Директиви про ефективність будинків (EPBD) нові будівлі мають відповідати класу енергоефективності не нижче А.

Дані в ДБН В.2.6-31:2016, ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» більш «ліберальні», ніж у ДБН В.2.6-31:2006. Наприклад, житлові будинки поверховістю від 10 до 16 поверхів для І-ої кліматичної зони згідно з ДБН В.2.6-31:2006 мають значення 48 кВт·год/м², згідно з ДБН В.2.6-31:2016 – 77кВт·год/м² (у 1,6 рази більш витратні!). Вимоги до енергоефективності будівель відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 «посилилися» у порівнянні з попередньою редакцією лише на 9,1%.

В Україні у 2017 році була імплементована Директива Європейського Парламенту та Ради ЄС 2010/31/ЄС «Про енергетичну ефективність будівель». Відповідно був розроблений спеціальний ЗУ № 2118-VIII «Про енергетичну ефективність будівель». Зараз діє редакція станом на 01.12.2020 зі змінами, внесеними згідно ЗУ № 199-IX від 17.10.2019. У цьому нормативно-правовому акті легітимізовані останні редакції Директиви EPBD в рамках Четвертого енергетичного пакета.

Зокрема, законодавчим шляхом були закріплені останні кардинальні зміни відповідно Директиви (ЄС) 2018/844 ЄПР від 30 травня 2018 року про внесення змін до Директиви 2010/31/ЄС про енергоефективність будівель та Директиви 2012/27/ЄС про енергоефективність.

Енергетична ефективність EP_p при опаленні та охолодженні житлових та громадських будівель

№ з.п.			Одиниця виміру EP_p : кВт·год/м ² , [кВт·год/м ³]	2006		2016		2021	
06	16	21		I	II	I	II	I	II
		1	Житлові будинки поверховістю						
			<i>Для 2006 1-го поверховістю</i>	$600 \times F_h^{-0,25}$	$500 \times F_h^{-0,25}$	–	–	–	–
1	1	1	Від 1 до 3 для 2006 від 2 до 3	$470 \times F_h^{-0,25}$	$400 \times F_h^{-0,25}$	120	110	110	100
1	1	1	від 4 до 9	55	48	83	81	80	75
1	1	1	від 10 до 16	48	42	77	75	70	65
1			<i>Для 2006 від 17 до 24</i>	43	38	–	–		
	1	1	17 і більше			70	68	60	55
1			<i>Для 2006 25 і більше</i>	40	35	–	–	–	–
2	2	3	Громадські будівлі та споруди поверховістю						
2	2	3	Від 1 до 3	$[230 \times V_h^{-0,33}]$	$[200 \times V_h^{-0,33}]$	$(20\Lambda_{\text{буд}}+31)^*$	$(19,4\Lambda_{\text{буд}}+33)$	$[38\Lambda_{\text{буд}} + 15]$	$[34\Lambda_{\text{буд}} + 13]$
2	2	3	від 4 до 9	[15]	[13]	[38]	[40]	[30]	[25]
2			<i>для 2006 від 10 до 16</i>	[14]	[12]	–	–	–	–
2			<i>для 2006 від 17 до 24</i>	[13]	[11]	–	–	–	–
	2	3	від 10 до 24	–	–	[37]	[39]	[25]**	[20]**
2	2	3	25 і більше	[12]	[11]	[34]	[36]	–	–
6	2	4.4	Підприємства торгівлі	[15]	[12]	$(28\Lambda_{\text{буд}}+17)$	$(32\Lambda_{\text{буд}}+18)$	$[33\Lambda_{\text{буд}} + 20]$	$[30\Lambda_{\text{буд}}+18]$
7	4	2	Готелі	51	44	–	–	$57\Lambda_{\text{буд}} + 60$	$50\Lambda_{\text{буд}} + 55$
	4		Від 1 до 3	–	–	110	100	–	–
	4		від 4 до 9	–	–	75	70	–	–
	4		10 і більше	–	–	65	60	–	–
3	5	4.1	Будинки та споруди навчальних закладів	[31]	[28]	[30]		$[55\Lambda_{\text{буд}} + 24]$	$[52\Lambda_{\text{буд}}+23]$
4	6	4.2	Будинки та споруди дитячі дошкільних закладів	[36]	[33]	[48]	[50]	[40]	[38]
5	7	4.3	Заклади охорони здоров'я	[47]	[42]	[48]	[50]	[45]	[40]
		4.5	Культуророзважальні заклади та дозвільні установи	–	–	–	–	[30]	[25]

Примітка. Римськими цифрами визначені I та II температурні зони України. * $\Lambda_{\text{буд}}$ - коефіцієнт компактності будівлі, м⁻¹. ** \square Поверховість – 10 поверхів і більше (2021).

В ЄС до 40 % викидів CO₂ пов'язані з технологічними процесами при теплозабезпеченні будинків. В Україні ситуація гірша, оскільки теплопостачання в ЖКГ України відбувається в основному за рахунок викопних ПЕР, і крім того, ефективність на рівні кінцевих споживачів, зосереджених головним чином в багатоквартирних будинках (БКБ), не перевищує середніх показників класів енергоефективності *D-E* (втрати в магістральних та розподільчих тепломережах теж оплачує кінцевий споживач). Лише в останні роки енергоефективність новобудов підтягується до класу *C*. Клімат-позитивні, карбон-нейтральні та карбон-негативні технології повинні мати пріоритетний, навіть імперативний характер. В ЄС це вже відбулося, а в Україні має стати реальністю найближчим часом. Як вже зазначалося, необхідно замінити традиційні СЦТ на електрифіковані 4G-DH з великою, а з 2050 основною частиною енергії, що має бути виробленою на базі ВДЕ-генерації. Виходячи із статусу України, як країни-кандидата на вступ до ЄС, вирішення вказаного завдання слід шукати на сучасних техніко-технологічних та інституціональних засадах, зокрема, у відповідності з напруженою сучасною енергетичною політикою ЄС. Тобто, Україна має ставити і виконувати «амбіційні цілі».

Література

1. Нікітін Є.Є. Концептуальні положення перспективного планування в сфері централізованого теплопостачання. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. 2018. № 25. С. 67-72.
2. Никитин Е.Е., Дутка А.В., Тарновский М.В. Анализ структуры и эффективности функционирования централизованных систем теплоснабжения населенных пунктов. Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2012. № 2 (Ulrich`s Periodicals Directory; РИНЦ, SCIENCE INDEX).

3. Никитин Е.Е. Концептуальные положения модернизации существующих неэффективных систем централизованного теплоснабжения. Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2017. № 2. С. 11-21.
4. Дубовський С.В., Бабін М.Є., Левчук А.П., Рейсіг В.А. Межі економічної доцільності централізації та децентралізації теплопостачання. Проблеми загальної енергетики. 2011. № 1(24).
5. Никитин Е.Е. Применение когнитивного подхода для анализа ситуации в сфере централизованного теплоснабжения. Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики: сборник трудов. Киев : ИНЦ АЛКОН НАН Украины, 2017. С. 16-24.
6. Черных Л.Ф., Фиалко Н.М., Постоленко А.М. Влияние внутреннего каркаса здания на его тепловой режим. Оконные технологии. 2005. №20-21. С. 44-47.
7. Черных Л.Ф., Фиалко Н.М. Контрольные экспериментальные исследования теплового режима жилых и общественных зданий с напольной электрической кабельной системой отопления теплоаккумуляционного действия. Оконные технологии. 2006. №24. С. 33-40.