

Міністерство освіти Азербайджанської Республіки
Міністерство освіти і науки України

Азербайджанський архітектурно-будівельний університет
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

BUILDING INNOVATIONS – 2018

Збірник наукових праць
за матеріалами

I Міжнародної
азербайджансько-української
конференції

24 – 25 травня 2018 року

Баку 2018

Міжнародний науковий комітет:

Мамедова Г.Х. – д.арх., професор, ректор Азербайджанського архітектурно-будівельного, Азербайджан;

Онищенко В.О. – д.е.н., професор, ректор Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, Україна;

Абдуллаєва Н.Д. – д.арх., Професор, заслужений архітектор, проректор з міжнародних відносин АЗАБУ, Азербайджан;

Агаєва К.А. – к.е.н., доцент кафедри економіки сфери послуг та менеджменту АЗАБУ, Азербайджан;

Азізов Т.Н. – д.т.н., професор, завідувач кафедри техніко-технологічних дисциплін і охорони праці Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, Україна;

Алієв Р.Д. – к.т.н., доцент кафедри будівельних конструкцій АЗАБУ, Азербайджан;

Алієв Ф.Г. – д.т.н., професор, завідувач кафедри екологічної інженерії АЗАБУ, Азербайджан;

Амрахов А.Т. – к.т.н., доцент, заступник директора Науково-дослідного і проєктно-конструкторського інституту Будівельних Матеріалів ім. С.А. Дадашова Державного Агентства з Нагляду Безпеки в Будівництві при Міністерстві Надзвичайних Ситуацій Азербайджанської Республіки, Азербайджан;

Байрамов Р.К. – к.т.н., доцент кафедри технологій, організації та управління будівельного виробництва АЗАБУ, Азербайджан;

Бархалов Р.Р. – к.т.н., доцент кафедри технологічних машин і устаткування АЗАБУ, Азербайджан;

Болтрік Михайл – д.т.н., професор, декан факультету цивільної та екологічної інженерії Білостоцького технологічного університету, Польща;

Бондар В.А. – д.т.н., професор, завідувач кафедри технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів ПолтНТУ, Україна;

Варналії З.С. – д.е.н., професор, професор кафедри фінансів Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Україна;

Варцаба В.І. – д.е.н., професор, завідувач кафедри фінансів та банківської справи ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна;

Вагуля Г.Л. – д.т.н., доцент, проректор з наукової роботи Українського державного університету залізничного транспорту, Україна;

Винников Ю.Л. – д.т.н., професор, професор кафедри видобутку нафти і газу та геотехніки ПолтНТУ, Україна;

Гаджієв М.А. – д.т.н., професор, завідувач кафедри будівельних конструкцій АЗАБУ, Азербайджан;

Галинська Т.А. – к.т.н., доцент, доцент кафедри архітектури та міського будівництва, вчений секретар Вченої ради ПолтНТУ, Україна;

Гасимзаде Е.А. – професор, завідувач кафедри архітектурного проєкування і містобудування АЗАБУ, Азербайджан;

Гасимов А.Ф. – к.т.н., доцент, проректор з навчальної роботи Азербайджанського архітектурно-будівельного університету, Азербайджан;

Гасій Г.М. – к.т.н., доцент, докторант кафедри конструкцій з металу, дерева і пластмас ПолтНТУ, Україна.

Гришко В.В. – д.е.н., професор, директор навчально-наукового інституту фінансів, економіки та менеджменту ПолтНТУ, Україна;

Гулєєв Р.Г. – к.е.н., доцент кафедри технологій, організації та управління будівельного виробництва АЗАБУ, Азербайджан;

Гусейнова Г.Г. – к.т.н., доцент кафедри будівництва інженерних систем і споруд АЗАБУ, Азербайджан;

Єрмоленко Д.А. – д.т.н., доцент, професор кафедри автомобільних доріг, геодезії землеустрою та сільських будівель ПолтНТУ, Україна;

Зейналов Л.М. – к.т.н., доцент кафедри будівельних конструкцій АЗАБУ, начальник відділу «Конструкції» Головного Управління Позавідомчої Державної Експертизи Державного Агентства з Нагляду Безпеки в Будівництві при Міністерстві Надзвичайних Ситуацій Азербайджанської Республіки, Азербайджан;

Качинський Роман – д.т.н., професор, проректор з розвитку Білостоцького технологічного університету, Польща;

Кенгерлі А.Д. – к.т.н., доцент кафедри будівництва інженерних систем і споруд АЗАБУ, Азербайджан;

Козаченко А.В. – д.е.н., професор, професор кафедри фінансів і банківської справи ПолтНТУ, Україна;

Коробко Б.О. – д.т.н., доцент, перший проректор – проректор з науково-педагогічної роботи ПолтНТУ, Україна;

Мамедов Н.Я. – к.т.н., доцент, завідувач кафедри будівництва інженерних систем і споруд АЗАБУ, Азербайджан;

Мамедова А.М. – к.е.н., доцент кафедри економічної теорії та маркетингу АЗАБУ, Азербайджан.

Мамедова З.Г. – к.арх., Професор, заслужений архітектор, декан архітектурного факультету АЗАБУ, Азербайджан;

Муравльов В.В. – к.т.н., доцент, в.о. декана архітектурного факультету ПолтНТУ, Україна;

Мусаєв З.С. – к.т.н. доцент, декан факультету водного господарства та систем інженерної комунікації АЗАБУ, Азербайджан;

Мухамад Аріф Камал – д.р, доцент кафедри архітектури, Муніципальний університет Алігарх, Індія;

Назаренко І.І. – д.т.н., професор, президент Академії будівництва України, Україна;

Нестеренко Н.П. – д.т.н., професор, декан будівельного факультету ПолтНТУ, Україна;

Ніколасенко В.А. – д.арх., професор, завідувач кафедри архітектури будівель і містобудування ПолтНТУ, Україна;

Новохатний В.Г. – д.т.н., професор, завідувач кафедри прикладної екології та природокористування ПолтНТУ, Україна;

Онищенко С.В. – д.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів і банківської справи ПолтНТУ, Україна;

Павліков А.М. – д.т.н., професор, завідувач кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій та опору матеріалів ПолтНТУ, Україна;

Пічугін С.Ф. – д.т.н., професор, завідувач кафедри конструкцій з металу, дерева і пластмас ПолтНТУ, Україна;

Погорєлов Ю.С. – д.е.н., доцент, завідувач кафедри обліку і аудиту ПолтНТУ, Україна;

Птащенко Л.А. – д.е.н., професор, завідувач кафедри фінансів та банківської справи ПолтНТУ, Україна;

Семко О.В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри архітектури та міського будівництва ПолтНТУ, Україна;

Сівцька С.П. – к.е.н., доцент, проректор з наукової та міжнародної роботи ПолтНТУ, Україна;

Срібнюк С.М. – к.т.н., професор, завідувач кафедри гідравліки, водопостачання і водовідведення ПолтНТУ, Україна;

Стороженко Л.І. – д.т.н., професор, професор кафедри конструкцій з металу, дерева і пластмас ПолтНТУ, Україна;

Фарзалєєв С.Ф. – к.т.н., доцент, завідувач кафедри технологій, організації та управління будівельного виробництва АЗАБУ, Азербайджан;

Халілов Г.А. – к.т.н., доцент кафедри будівельних конструкцій АЗАБУ, Азербайджан;

Хунджет Аніца – д.т.н., професор, проректор Університету Північ, Хорватія;

Чевганова В.Я. – к.е.н., професор, завідувач кафедри економіки підприємства та управління персоналом ПолтНТУ, Україна;

Черниш І.В. – д.е.н., доцент, завідувач кафедри туризму і адміністрування ПолтНТУ, Україна;

Шарій Г.І. – д.е.н., доцент, завідувач кафедри автомобільних доріг, геодезії землеустрою та сільських будівель ПолтНТУ, Україна;

Шаріфов А.Р. – д.т.н., професор, проректор по науково-технічним справам Азербайджанського архітектурно-будівельного університету, Азербайджан;

Шкурупій А.А. – к.т.н., професор, завідувач кафедри будівельної та теоретичної механіки ПолтНТУ, Україна;

Шульга О.В. – д.т.н., доцент, директор навчально-наукового інституту інформаційних технологій та механотроніки ПолтНТУ, Україна;

Юрків Н.Я. – д.е.н., професор, головний науковий співробітник відділу економічної безпеки Національного інституту стратегічних досліджень при Президентові України, Україна.

Збірник наукових праць I Міжнародної азербайджансько-української конференції «BUILDING INNOVATIONS – 2018», 24 – 25 травня 2018 року – Баку: ПолтНТУ, 2018. – 480 с.

I Міжнародна азербайджансько-українська конференція «BUILDING INNOVATIONS – 2018» проводилася в рамках виконання договору про співробітництво між Азербайджанським архітектурно-будівельним університетом та Полтавським національним технічним університетом імені Юрія Кондратюка. До збірника увійшли матеріали, які відображають результати досліджень з актуальних проблем розвитку будівельних конструкцій, технологій й техніка, планування міст, будівель та інженерних мереж, а також організації управління та економіки будівництва; презентації результатів наукових досліджень учених і визначення перспектив розвитку, підготовки фахівців і наукових кадрів.

Для наукових, науково-педагогічних та інженерно-технічних працівників, аспірантів, магістрантів і студентів.

УДК 378.1: 001.89(06)

Матеріали друкуються мовами оригіналів.

За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

© Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Азербайджанський архітектурно-будівельний університет

УДК 697.347

Карюк А.М., к.т.н., доцент, ORCID 0000-0003-4839-024X,
e-mail: kariuk15@ukr.net

Кошлатий О.Б., доцент, ORCID 0000-0001-5908-6484,
e-mail: k34@pntu.edu.ua

Міщенко Р.А., к.т.н., доцент, ORCID 0000-0003-1027-0541
e-mail: miroman2@rambler.ru

Корба П.С., к.фіз.-м.н., доцент, ORCID 0000-0002-3966-2277
e-mail: k34@pntu.edu.ua

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ВИМОГ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ

***Анотація.** Проведено порівняльний аналіз показників енергоефективності будівель у країнах ЄС та Україні, зокрема за рівнем теплозахисту – опором теплопередачі огорожувальних конструкцій. За цими характеристиками енергоефективності Україна суттєво відстає від більшості країн ЄС. Запропоновано на основі розрахунків при сучасній вартості енергоносіїв економічно обґрунтовані значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій, які виводять Україну за цим показником на європейський рівень.*

***Ключові слова:** огорожувальні конструкції, опір теплопередачі, енергозбереження.*

UDC 697.347

Kariuk A., PhD, Associate Professor ORCID 0000-0003-4839-024X,
e-mail: kariuk15@ukr.net

Koshlatyi O., PhD, Associate Professor, ORCID 0000-0001-5908-6484,
e-mail: k34@pntu.edu.ua

Mishchenko R., PhD, Associate Professor, ORCID 0000-0003-1027-0541
e-mail: miroman2@rambler.ru

Korba P., PhD, Associate Professor, ORCID 0000-0002-3966-2277
e-mail: k34@pntu.edu.ua

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

COMPARATIVE ANALYSIS OF EUROPEAN ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS FOR BUILDINGS

***Abstract.** Comparative analysis of rates, buildings energy efficiency in the EU and Ukraine, in particular, on thermal protection level – building envelope heat exchange resistance was carried out. According to these energy efficiency characteristics, Ukraine is significantly behind the majority of the EU countries. Based on calculations and present energy carriers cost, economically justified rates of building envelope heat exchange resistance were proposed, leading Ukraine to this rate to European level.*

***Keywords:** walling, heat transfer resistance, energy saving.*

Питання енергозбереження і створення належного мікроклімату в будівлях є складовою загальнодержавної політики у сфері енергоефективності. В Україні у 2017 році прийнятий Закон про енергоефективність будівель [1], який визначає правові, соціально-економічні та організаційні засади діяльності у цій сфері. Незважаючи на те,

що за останні десятиріччя нормований рівень теплозахисту будівель істотно зріс, витрати енергії на опалення залишаються невиправдано високими, особливо в існуючих не термомодернізованих будівлях. Тому доцільно вивчати і системно впроваджувати європейський досвід створення енергоефективних будівель. На основі порівняльного аналізу показників енергоефективності будівель у країнах ЄС та в Україні, зокрема рівня теплозахисту огорожувальних конструкцій, та на основі розрахунків рекомендувати економічно обґрунтовані значення опору теплопередачі стін та покриттів цивільних будівель в Україні. Методи оцінки і регулювання енергетичної ефективності будівель відрізняються в країнах – членах ЄС та в Україні, що зумовлено їх кліматичними, економічними та історичними особливостями. Групою експертів ЄС проводились дослідження з цієї проблематики у 13 країнах: Бельгії, Великобританії, Данії, Італії, Нідерландах, Німеччині, Норвегії, Румунії, Словенії, Угорщині, Фінляндії, Франції, Швеції. В усіх цих країнах спостерігається активна робота як на рівні нормативно-методичного забезпечення енергетичної ефективності, так і на інженерно-технічному рівні. У ряді країн кожні 2–3 роки переглядаються і підвищуються вимоги до енергетичних характеристик будівель.

Одним з головних показників енергоефективності будівель є теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій і передусім їх опір теплопередачі. В усіх країнах установлені власні вимоги до теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій, які періодично змінюються, як правило у бік підвищення (табл.1 за даними [2]). Така динаміка зростання нормативних показників теплозахисту огорожень цивільних будівель в Україні за останні півстоліття прослідкована в роботі [3] і свідчить, що за цей період нормативний опір теплопередачі огорожень зріс у 3,5 – 4 рази. У деяких країнах (Італія, Іспанія, Франція), значення теплозахисних характеристик варіюються по районах залежно від кліматичних умов. Аналогічно відповідно до норм [4] територія України розділена на дві температурні зони з мінімально необхідними опорами теплопередачі стін житлових і громадських будівель $R=3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ для першої та $R=2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ для другої зони.

Таблиця 1

Необхідні значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій
в країнах Європи

Країни Європи	Рік введення норм	Середня температура січня t_c	Стіни		Покриття	
			R_0	$\Delta t/R_0$	R_0	$\Delta t/R_0$
Бельгія	2008	2	2,00	9,00	3,33	5,41
Великобританія	2010	3	5,55	3,06	6,67	2,55
Данія	2006	0	5,00	4,00	5,56	3,60
Італія	2010	5	3,03	4,95	3,45	4,35
Нідерланди	2011	2	3,45	5,22	3,45	5,22
Німеччина	2009	-1	3,57	5,88	5,00	4,20
Норвегія	2007	-7	5,56	4,86	7,69	3,51
Румунія	2006	-2	1,41	15,60	3,03	7,26
Угорщина	2006	-1	2,22	9,46	4,00	5,25
Україна	2013	-5	3,30	7,58	4,95	5,05
Фінляндія	2010	-8	5,88	4,76	11,11	2,52
Франція	2005	3	2,78	6,12	5,00	3,40
Швеція	2008	-6	5,56	4,68	7,69	3,38

З таблиці 1 видно, що наведені параметри змінюються в різних країнах у досить широких межах. Так, середньомісячна температура січня коливається від -8°C у Фінляндії до $+5^\circ\text{C}$ в Італії. Необхідні опори теплопередачі стін установлені в діапазоні

1,41м²·К/Вт в Румунії до 5,88 м²·К/Вт у Фінляндії, а покриттів – від 3,03 м²·К/Вт в Румунії до 11,11м²·К/Вт у Фінляндії.

Німецька компанія Tado, виробник інтелектуального термостата, що під'єднується безпосередньо до мережі Інтернет, представила цікаву статистику середніх нічних (понижених) температур, які підтримують користувачі в спальнях своїх будинків чи квартир. Результати були отримані на основі даних десятків тисяч термостатів, установлених у різних країнах Європи (рис.1) [6].

Розрахункова температура в житлових кімнатах в Україні встановлена нормами проектування [7] 20°C. Якщо припустити, що й фактична температура в зимовий період близька до цього значення, то Україна за цим показником енергоощадності знаходиться поряд із Румунією.

Найбільш ошадливими є британці, які підтримують у середньому нічну температуру на рівні 15,2°C. Найвищі температури зафіксовані в Румунії – 20,2°C. Характерно, що ці дані добре кореспондуються з показниками втрат тепла через огорожувальні конструкції, наведеними у табл.1. А це означає, що такі країни, як Великобританія та ряд інших до економії теплової енергії підходять усебічно: встановлюють високі рівні опору теплопередачі через огорожувальні конструкції і водночас підтримують невисокі температури в приміщеннях у зимовий час.

Проведений порівняльний аналіз показав, що Україна за показниками енергозбереження і енергоефективності будівель займає одне з останніх місць у Європі. Чинні в Україні вимоги до теплової ізоляції будівель не гармонізовані з нормами передових країн Європи і потребують збільшення мінімально необхідного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій. Запропоновано на основі розрахунків при сучасній вартості енергоносіїв економічно обґрунтовані значення опору теплопередачі стін та покриттів, які виводять норми теплозахисту цивільних будівель в Україні на європейський рівень.

Література

1. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>
2. Требования к энергоэффективности зданий в странах ЕС//Энергозбережение. – 2010. – 7. – С. 42 – 50 (https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4739)
3. Koshlady O.B. The development and prospects analysis of buildings thermal protection standardization in Ukraine / O.B. Koshlady, A.N. Kariuk, R.A. Mischenko// International Scientific Journal «Theoretical & Applied Science». – Philadelphia, USA. – 2015. – №09 (29) – С.21-23.
4. ДБН В.2.6 – 31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінбуд України.– 2016.– С.30.
5. Пашинський В.А., Карпушин С.О., Карюк А.М. Доцільні значення опору теплопередачі огорожень цивільних будівель в умовах України // Нові технології в будівництві: Науково-технічний журнал. – 2017. – № 33. – С. 76 – 80.
6. У багатших країнах більше економлять тепло: середня температура у спальні в різних країнах (ІНФОГРАФІКА) // http://texty.org.ua/pg/news/textynewseditor/read/57879/U_bagatshyh_krajinah_bilshe_jekonomlat_teplo_seredna
7. ДБН В.2.2–15–2015. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Мінбуд України. – 2015.–91с.