УДК 624.04:531/534:639.2/.3:006:669.04:66.045.3 DOI: 10.31650/2415-377X-2020-80-150-161

АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ФАСАДНИХ СИСТЕМ З ШТУКАТУРНИМ ШАРОМ З УРАХУВАННЯМ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ

[1]**Фаренюк Г.Г.**, д.т.н., професор,
farenyuk@ndibk.gov.ua, ORCID: 0000-0002-5703-3976
[1]**Олексієнко О.Б.,** к.т.н.,
mb-elena@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5329-2217
[1]*Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій", (ДП НДІБК)*
вул. Преображенська, 5/2, м. Київ, 03037, Україна

Анотація. Вирішення стратегічного завдання із забезпечення зміни енергетичного статусу житлових та громадських будівель можливо тільки при застосуванні сучасних конструктивних рішень фасадної теплоізоляції. Як конструктивна система фасадна теплоізоляція виникла при реконструкції будівель і споруд, у вітчизняній будівельній практиці ці конструктивні рішення широко застосовуються і у новому будівництві, що обумовлює необхідність удосконалення системи критеріїв, що визначають можливість зниження питомих тепловтрат на опалення будинків з одночасним забезпеченням необхідної теплової надійності конструкцій під час експлуатації. У статті наводиться аналіз розробки та впровадження нових критеріїв оцінки фасадних систем з штукатурним шаром з урахуванням європейського досвіду, розглядаються особливості імплементації європейських стандартів у національне нормативне поле. Стаття є продовження попередніх наукових робіт, що здійснюються у ДП НДІБК на протязі останніх п’ятнадцяти років, основні з яких наведено у бібліографії і які направлені на розробку методологічних основ при створенні системи норм та стандартів, що забезпечує впровадження сучасних інноваційних технічних рішень у практику вітчизняного будівництва. У статті розглянуто особливості здійснення оцінки відповідності та визначення придатності застосування конструкцій фасадної теплоізоляції згідно методологічних принципів, що існують в Україні та країнах Європейської спільноти. У статті аналізуються вимоги, що встановлюються для конструкцій фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатурками національним нормативним документом – ДСТУ Б В.2.6-36:2008, та для цих конструкцій – згідно європейській термінології ETICS (Exterior Thermal Insulation Composite System), що встановлюються настановою з європейських технічних ухвалень та визначення придатності для застосування ETAG 004.

Ключові слова: фасадна система теплоізоляції, штукатурний шар, комплект, компонент, критерії оцінки, ДСТУ Б В.2.6–36:2008, ETAG 004:2013.

Постановка проблеми. Імплементація Європейських норм у державні будівельні норми та стандарти повинна здійснюватися з урахуванням національних технологічних традицій, особливостей конструктивного парку та формування будівельного ринку. Ця задача є актуальною для нашої країни, враховуючи необхідність максимального застосування інноваційних конструктивних рішень, коли сучасний стан розвитку знань не дозволяє розробити повних і детальних методів перевірки та встановлення відповідних технічних критеріїв для обґрунтованого терміну безпечної експлуатації будівельних конструкцій та виробів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У статті [1] наведений аналіз стану нормативних актів та документів стосовно конструкцій фасадної теплоізоляції та методичних основ створення системи норм та стандартів за цим напрямком. До складу національного комплексу норм та стандартів за напрямком входить стандарт ДСТУ Б В.2.6-36 [2], який встановлює вимоги до ETICS. У європейській системи норм аналогічний стандарт відсутній і передбачена його розробка тільки через 2 роки щонайменше.

Для продукції, яка не підпадає під дію чинних EN у ЄС існує процедура технічної апробації (оцінки можливості до застосування згідно вимог безпеки), яка здійснюється на основі стандартів-настанов ETA або ETAG. Визначення та оцінка експлуатаційних характеристик ETICS здійснюється згідно вимог ETAG 004 «Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering» – Настанова з європейських технічних ухвалень. Збірні системи зовнішньої теплоізоляції з опорядженням штукатурками [3]. Цей ETAG встановлює вимоги щодо характеристик композитних елементів зовнішньої теплоізоляції (далі – ETICS) при використанні їх в якості зовнішньої ізоляції стін будівлі, методів контролю, що використовуються для перевірки різних аспектів характеристик, критеріїв оцінювання для визначення характеристик при використанні за призначенням та орієнтовних умов для проектування та використання.

Автори проводять аналіз положень стандарту ДСТУ Б В.2.6-36 та зазначають необхідність його перегляду з урахуванням отриманого досвіду та нових знань, які були визначені під час його дії. У статтях [4, 5] визначено основні проблеми, які виникають при застосуванні конструкцій фасадної теплоізоляції при новому будівництві та термомодернізації будівель.

Постановка завдання. Основною задачею даного дослідження є проведення науково-дослідного аналізу критеріїв оцінки фасадних систем теплоізоляції з штукатурним шаром за ДСТУ Б В.2.6–36:2008 та ETAG 004 «Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering» (далі ETAG 004).

Виклад основного матеріалу досліджень. ДСТУ Б В.12.6-36 та ETAG 004 встановлюють вимоги за показниками безпеки за механічною міцністю та стійкістю, пожежною безпекою, гігієною та впливом на навколишнє середовище, безпекою використання, захистом від шуму, енергетичною ефективністю та збереженням тепла.

Процес оцінки придатності виробів відповідно до ETAG 004 відображений у:

– розділі 4, де уточнюються конкретні вимоги до споруд, що мають зв’язок з виробами обумовленими їх використанням, при чому наведені основні вимоги до споруд, а потім відповідні їм характеристики виробів;

– розділі 5, де продовжується положення розділу 4 в більш точних визначеннях та методах, доступних для перевірки характеристик виробів та визначення того, як саме описані вимоги та відповідні характеристики виробів;

– розділі 6, де містяться положення щодо методів оцінювання, що підтверджують придатність для використання за призначенням ETICS;

– розділі 7, де надані припущення та рекомендації, що мають сенс тоді, коли стосуються обґрунтування виконання оцінки придатності для використання за призначенням ETICS.

Порівняльний аналіз класифікації та основних складових комплекту та компонентів фасадної системи з штукатурним шаром наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Класифікація та основні складові комплекту фасадної системи теплоізоляції за ДСТУ Б В.2.6–36:2008 та ETAG 004

№ п.п	ДСТУ Б В.2.6–36:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками»	ETAG 004 «Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering»
Назва		
1	Збірна система класу А	Комплект (складова комплекту – компонент) ETICS
Класифікація за матеріалом опоряджувального шару		
2	А1 – тонкошарові штукатурки завтовшки до 10 мм А2 – з масивними штукатурками завтовшки 10 мм та більше А3 – з опорядженням дрібно-штучними виробами	Не класифікують за матеріалом опоряджувального шару

Продовження таблиці 1

За способом кріплення теплоізоляційних матеріалів		
3	К – клеєні високоадгезійним клеєм К1 – суцільно по всій поверхні плити К2 – окремими маяками К3 – окремими смугами	Клеєні ETICS: суцільно (по всій поверхні) або частково клеєні смугами та/або окремими маяками (мазками).
4	КД – клеєні із застосування механічно фіксуючих елементів	Клеєні ETICS із додатковими механічно фіксуючими кріпленням
5	Д – скріплені механічно фіксуючими елементами	Механічно скріплені ETICS кріплять до стіни тільки за допомогою механічно фіксуючих елементів
6	ДК – скріплені механічно фіксуючими елементами із застосування клею	Механічно скріплені ETICS скріплені механічно фіксуючими елементами із застосуванням клею
7	Т – скріплені за рахунок торкретування теплоізоляційного матеріалу та його адгезії з поверхнею несучої стіни	Показник не класифікують
8	Показник не класифікують	Комплект ETICS. Набір елементів, який поставляється комплектом на місце забудови ЕТА-виробником для формування ETICS, з «комплектом» визначеним відповідно до ЕС
Складові		
9	Грунтуючий шар	Допоміжні матеріали
10	Шар високоадгезійного клею	Клейовий шар
11	Теплоізоляційний матеріал	Ізоляційний виріб
12	Механічно фіксуючі елементи	Механічно фіксуючі елементи
13	Показник не класифікують	Штукатурна система – всі покриття, нанесені на зовнішню поверхню теплоізоляційного виробу разом з армуванням
14	Захисний шар із втопленою армувальною сіткою з лугостійкого скловолокна	Армування – сітка зі скловолокна. Поділяють: – *Стандартна* сітка: вбудована в базовий шар по всій поверхні та безпосередньо з’єднана на стиках у більшості випадків шляхом перекриття з напуском. – *Армувальна* сітка: вбудована в базовий шар додатково до стандартної сітки для підвищення ударостійкості.
15	Вирівнюючий штукатурний шар (за потреби) або другий шар захисного покриття	Штукатурне покриття: – *Базове покриття*: покриття наноситься безпосередньо на теплоізоляційний виріб; армування вбудовується в нього та забезпечує більшість механічних властивостей штукатурного покриття. – *Основне покриття:* дуже тонке покриття, яке може бути нанесене на базове покриття і призначене для підготовки поверхні для нанесення фінішного покриття. – *Фінішне покриття:* покриття, яке забезпечує захист від кліматичних впливів і може забезпечувати декоративне фінішне покриття, воно наноситься на базове покриття з або без основного покриття. Якщо різниця між двома фінішними покриттями полягає тільки в розмірі часток, вони проектуються як один тип
16	Декоративно захисне покриття	Декоративне покриття забезпечує додатковий захист від кліматичних впливів

Класифікація та перелік складових, що встановлюються у ДСТУ Б В.2.6-35 та ETAG 004 є тотожними і відзнаки тільки у представленні деяких компонентів. Принциповим питанням є визначення об'єкту випробувань – збірна система чи комплект.

Технічні вимоги, яким повинні відповідати комплекти та їх компоненти (розділ 4 ETAG 004) конкретним вимірюваним або якісним показникам, що стосуються даних виробів та їх використання за призначенням, наведено у розділі 6 ETAG 004. Заявлені значення можуть відноситись до одного з наведених нижче типів даних: мінімальне або максимальне значення; діапазон; категорія або клас в посиланні на ETAG, ETA або стандарт; табличні значення; експериментальні значення; характерні значення; номінальні значення заявлені виробником.

Порівняння нормативних критерії оцінки комплектів за ETAG 004 та ДСТУ Б В.2.6–36 наведено в табл. 2. Випробування ETICS по можливості мають проводитися на одній партії продукції для кожної складової.

Таблиця 2 – Порівняльна таблиця нормативних критеріїв оцінки комплектів та їх складових (компонентів) за ДСТУ Б В.2.6–36:2008 та ETAG 004

№ п.п	Нормовані критерії оцінки	ДСТУ Б В.2.6-36:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками»	ETAG 004 «Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering»
1	2	3	4
СИСТЕМА (КОМПЛЕКТ)			
	Назва	Збірна система	Комплект ETICS
1	*Механічний опір та стійкість*		Не регламентується
2	*Пожежна безпека*		
2.1	Реакція на дію вогню	Вимоги ДБН В.1.1-7, (НГ, Г1 і Г2 з обмеженнями)	Класифікація відповідно до EN 13501-1 [6] Євроклас від А1 до F
3	*Гігієна, здоров'я та середовище*		
3.1	Випробування на водопоглинання (випробування на капілярність)	Коефіцієнт водопоглинання захисно-опоряджувального шару, % за масою не більше (0,5 полімерцементні суміші; 0,2 полімерні суміші)	*Базове покриття*: порівняння 1кг/м^2 та 0,5 кг/м^2 після відповідно 1 год. та 24 год. *Штукатурна система*: середнє значення після 24 годин *Теплоізоляційний виріб*: не перевищує 1 кг/м^2 через 24 години
3.2	*Водонепроникність*		
3.2.1	Тепловологісний режим	Стійкість системи до кліматичних факторів не менше 60 циклів	Стійкість системи до кліматичних факторів не менше 80 циклів
3.2.2	Експлуатаційні якості при заморожуванні-відтаванні	Окремо не нормується	Стійкість до заморожування-відтавання не менше 30 циклів (зістарення). – якщо вопоглинання армованого базового покриття і штукатурного складає менше ніж

Продовження таблиці 2

			0,5 кг/м^2 після 24 год; – не має жодного з дефектів (див. § 6.1.3.2.1 ETAG); – стійкість до руйнування після циклів задовольняє вимоги (див. § 6.1.4.1.1 та/або 6.1.7.1 ETAG)
3.3	Стійкість до удару	Дж, не менше: цоколь 10, стіни 1-го поверху 5, стіни вище 1-го поверху 3.	Категорії I, II, III, ударне навантаження – 3 і 10 Дж. ISO 7892 [7]
3.4	Паропроникність (опір паропроникності)	м^{2}годПа/мг, не більше теплоізоляція на органічній основі 0,37, на мінеральній основі 0,18	2,0 метри якщо система містить пінопластовий теплоізоляційний виріб 1,0 метри – мінераловатний теплоізоляційний вирів
3.5	Емісія небезпечних речовин	Позначення небезпечних речовин включаючи концентрацію	Позначення небезпечних речовин включаючи концентрацію і та. ін. «Небезпечні речовини відсутні»
4	*Безпека у використанні*		
4.1	Адгезійна міцність		
4.1.1	Адгезійна міцність між базовим покриттям та ізоляційним продуктом	не менше на органічній основі 0,08 МПа (кгс/см^2), на мінеральній основі 0,015 МПа (кгс/см^2)	§ 5.1.4.1.1 ETAG, мінімальне значення стійкості до руйнування не менше 0,08 Н/мм^2 (МПа)
4.1.2	Випробування на адгезійну міцність між клеєм та основою	не менше 0,5 МПа у сухому стані та після поперемінного заморожування відтавання	§ 5.1.4.1.2 ETAG, не менше ніж у сухому стані 0,25 Н/мм^2 (МПа), після впливу води 0,08 Н/мм^2 (МПа) через 2 год., 0,25 Н/мм^2 (МПа) через 7 днів
4.1.3	Випробування на адгезійну міцність між клеєм та ізоляційним продуктом	не менше на органічній основі 0,08 МПа (кгс/см^2), на мінеральній основі 0,015 МПа (кгс/см^2)	§ 5.1.4.1.3 ETAG, не менше ніж у сухому стані 0,08 Н/мм^2 (МПа), після впливу води 0,03 Н/мм^2 (МПа) через 2 год., 0,08 Н/мм^2 (МПа) через 7 днів
4.1.4	Міцність з’єднання клейкої піни	не нормується	мінімальне значення стійкості до руйнування не менше 0,08 Н/мм^2 (МПа)
4.1.5	Сила фіксації (поперечний зсув)	не нормується	Випробування на зміщення є не обов’язковим для ETICS якщо задовольняє одну або більше критеріїв наведених в § 5.1.4.2 ETAG
4.1.6	Випробування на зсув	не нормується	§ 5.1.4.2.1. Експериментальні данні U_e та рівняння для визначення L як функція від ΔT

Продовження таблиці 2

4.2	*Стійкість до вітрового навантаження механічно закріпленої систем*		
4.2.1	Розривні випробування кріплень	Зусилля виривання дюбелів з несучої стіни	Середнє та мінімальне значення руйнівного навантаження (у Н на кожне кріплення) у сухих умовах і, за необхідності, в умовах підвищеної вологості
4.2.2	Статичне випробування з піноблоком	не нормується	Середнє та мінімальне значення руйнівного навантаження (у Н на кожне кріплення) у сухих умовах і, за необхідності, в умовах підвищеної вологості
4.2.3	Випробування на відрив від вітрового навантаження	не нормується	Експериментальні данні Q1 та формула для розрахунку опору конструкції Rd (§ 5.1.4.1.3)
5	*Захист від шуму*		
5.1	Ізоляція від повітряного шуму	ДБН В.2.6-33:2018 [8] (вимоги ДБН В.1.1-31 [9])	$\Delta R_{W,\ heavy}$, $\Delta(R_W + C)_{heavy}$ і $\Delta (R_W + C_{tr})_{heavy}$ або $\Delta R_{W,\ direct}$, $\Delta(R_W + C)_{direct}$ і $\Delta (R_W + C_{tr})_{direct}$
6	*Економія енергії та збереження тепла*		
6.1	Опір теплопередачі та теплопередача	не менше значень встановлених ДБН В.2.6-31 [10]	Формула для розрахунку
7	*Критерій довговічності та експлуатаційної надійності*		
7.1	Адгезійна міцність після старіння. Фінішне покриття випробуване на зразку. Фінішне покриття що не випробувалось на зразку.	МПа не менше 0,08 з органічним утеплювачем, 0,015 з мінеральним утеплювачем	Не менше ніж 0,08 Н/мм^2 (МПа) при руйнуванні в'яжучого та клейового шару або розрив повинен спостерігатися в теплоізоляційному виробі якщо стійкість до руйнування менше ніж 0,08 Н/мм^2 (МПа)
КОМПОНЕНТИ			
ІЗОЛЯЦІЯ			
1	Механічний опір та стійкість		Не важливо для цього компоненту
2	Пожежна безпека		
2.1	Реакція на вогонь	Вимоги ДБН В.1.1-7, (НГ, Г1 і Г2 з обмеженнями)	Євроклас А1 до F
3	*Гігієна, здоров'я та навколишнє середовище*		
3.2	Водопоглинання	не нормується	не перевищує 1кг/м^2 через 24 години часткового занурення Згідно з EN 1609 [11]

Продовження таблиці 2

3.3	Опір паропроникності	Не менше 0,05 мг/м год Па органічній основі, 0,08 мг/м год Па мінеральній основі	Згідно з EN 12086 [12]
4	*Захист від шуму*		
4.1	Динамічна жорсткість	не нормується	Згідно з EN 29052-1 [13]
4.2	Опір повітряного потоку (для пористих ізоляційних матеріалів)	не нормується	Згідно з EN 29053 [14]
5	*Енергетична ефективність, збереження тепла*		
5.1	Опір теплопередачі	Не більше λ_{max}=0,045 Вт/м К	Не більше λ_{max}=0,065 Вт/м К
6	*Безпека у використанні*		
6.1	Випробування на розрив направлений перпендикулярно до торців (в сухих умовах, в вологих умовах)	МПа, не менше 0,08-0,1 органічній основі, 0,02 мінеральній основі	Згідно з EN 1607 [15] (в сухих умовах). Мінімальне значення в МПа (в вологих умовах)
6.2	Гранична міцність на зсув та модуль зсуву у випробуванні на еластичність	не нормується	Згідно з EN 12090 [16]. Міцність на зсув f_{tk}≥0,02 Н/мм^2, Модуль зсуву G_m≥1,0 Н/мм^2
АНКЕРИ			
1	*Безпека у використанні*		
1.1	Міцність до витягування анкеру	не нормується	Відповідно до ETAG 014 [17] (декларoване значення)
2	*Економія енергії та збереження тепла*		
2.1	Теплопередача пластикових дюбелів	не нормується	Відповідно до EOTA TR025 [18] (декларoване значення)
ПРОФІЛІ ТА ЇХ КРІПЛЕННЯ			
1	*Безпека у використанні*		
1.1	Опір витягуванню кріплення з профілів	не нормується	Найменше значення опору протягування повинно дорівнювати 500 Н
ШТУКАТУРНЕ ПОКРИТТЯ			
1	*Безпека у використанні*		
1.1	Випробування на розрив смужки штукатурного покриття	не нормується	Характерна ширина тріщини w_{rk} при повному розтріскуванні у повздовжньому та поперечному напрямках. Для органічних штукатурних систем середнє значення подовження при розриві ε_{ru} і відповідне значення навантаження N_{ru}
КЛІЙКА ПІНА			
1	*Безпека використання*		
1.1	Межа міцності при зсуві і модулі зсуву	не нормується	EOTA «Методи випробування клейкої піни». Декларoване значення

Продовження таблиці 2

1.2	Поведінка після деформації	не нормується	ЕОТА «Методи випробування клейкої піни» Декларoване значення
АРМУВАННЯ			
1	*Довговічність та експлуатаційна надійність*		
1.1	Сітка зі скловолокна – розривна сила та витягування армувальної тканини; – випробування зразків в початковому стані; – випробування зразків після старіння.	Розривне навантаження у вихідному стані Н/5 см, не менше і в обох напрямках 1500, після старіння зменшення розривного навантаження не більше ніж на 50%	Після старіння 50% міцності від початкового стану, 20Н/мм
1.2	Металева сітка під штукатурку	не нормується	Мінімальна товщина цинкового покриття 20 мкм (≥275 г/м^2)
1.3	Інші типи армування	не нормується	В залежності від типу матеріалу

Проведено порівняння нормативних критеріїв оцінки комплектів за ETAG 004 та збірних систем за ДСТУ Б В.2.6-36. Встановлено, що в даних нормативних документах є відмінності у визначенні експлуатаційних показників, таких як стійкість системи до кліматичних факторів не менше 80 циклів, стійкість до заморожування-відтавання (експлуатаційні якості).

У ДСТУ Б В.2.6-36 не нормуються такі показники:

– для системи, такі як, міцність з'єднання клейкої піни, сила кріплення (поперечний зсув), випробування на зсув, стійкість до вітрового навантаження механічно закріплених систем (статичне випробування з піноблоком, випробування на відрив від вітрового навантаження);

– для компонентів, такі як водопоглинання ізоляційного матеріалу, захист від шуму (динамічна жорсткість, опір повітряного потоку), гранична міцність на зсув та модуль зсуву у випробуванні на еластичність, стійкість до витягування анкеру, теплопередача дюбелів, опір витягуванню кріплення з профілів, випробування на розрив смужки штукатурного покриття, межа міцності при зсуві і модулі зсуву клейкої піни та деформація.

На даний час до ДСТУ Б В.2.6–36:2008 було внесено наступні зміни:

– Зміна 1, від 01.07.2016 р. №206, чинна з 2017-01-01;

– Зміна 2, від 12.07.2019 р.№ 204, чинна з 2019-10-01.

Критерії оцінки фасадних систем з штукатурним шаром, які досліджуються і розглядаються, є актуальними. Сформульовані критерії не відображені в чинній редакції ДСТУ Б В.2.6–36:2008. Згідно з ДСТУ 1.2:2015 «Національна стандартизація Правила проведення робіт з національної стандартизації» (п 6.12.6) загальний обсяг усіх змін до національного НД не повинен перевищувати 50% від загального обсягу національного НД. Крім того, даний стандарт є чинним вже більш ніж 12 років і потребує суттєвого переопрацювання. Тому потрібно розглянути можливість розробки нової версії ДСТУ Б В.2.6–36 та імплементацію ETAG 004 у вітчизняні норми, де на сучасному рівні буде сформульовано вимоги до комплектів теплоізоляції з опорядженням штукатурками.

Стандарт, що встановлює вимоги до конструкцій зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією з опорядженням штукатурними шарами потребує удосконалення існуючих та впровадження нових критеріїв оцінки фасадних систем з урахуванням сучасного досвіду впровадження інноваційних технічних рішень у практику вітчизняного будівництва. Нова

редакція стандарту буде встановлювати особливості здійснення оцінки відповідності та визначення придатності застосування конструкцій фасадної теплоізоляції згідно методологічних принципів, що існують в Україні та європейській практиці.

У стандарті будуть встановлюватися більш акцентовані вимоги, які визначають експлуатаційні характеристики комплектів фасадної теплоізоляції, а також характеристики їх елементів. Також мають бути визначені вимоги до інсталяції комплектів і утворення збірної системи фасадної теплоізоляції.

Стандарт потрібно розробляти згідно вимог, що встановлюють до нового покоління нормативних документів – технічних специфікацій згідно положень сучасної законодавчої бази (проект ЗУ № 2698 «Про надання будівельної продукції на ринку») .

Цей стандарт повинен регламентувати методи випробувань та підтвердження, які застосовуються для визначення необхідних показників виробів пов'язаних з основними вимогами до споруд (розрахунки, випробування, технічні знання, досвід будівництва тощо). Встановлення нових критеріїв, методів їх контролю та оцінки для визначення характеристик при проектуванні та використанні фасадних систем з штукатурним шаром в ДСТУ дозволить контролювати експлуатаційну якість фасадних систем на новому рівні.

Висновки. Пропонуємо розглянути можливість розробки нової редакції ДСТУ Б В.2.6–36 та імплементацію європейського нормативного документу ETAG 004 «Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering» у національну нормативну базу та створення відповідного ДСТУ ETAG 004 «Настанова з європейських технічних ухвалень. Збірні системи фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатурками (ETAG 004:2013, IDT)».

Перспективи подальших розвідок. Названі нормативні документи може бути розроблені та впроваджені в нормативну базу України, що дозволить вивести нормативні вимоги на європейський рівень та проводити відповідні роботи з оцінки відповідності сучасним вимогам безпеки конструкцій і комплектів фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатурками, що присутні на ринку нашої країни.

Література

1. Farenyuk G. Experimental evaluation of etics reliability factors. *Наука та будівництво*. 2019. Вип. 4 (22). С. 4 – 10.

2. ДСТУ Б В.2.6–36:2008. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 43 с.

3. ETAG 004. Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering. EOTA, 2011. 135 p.

4. Фаренюк Г.Г., Олексієнко О.Б. Исследование конструкцій фасадной теплоизоляции с тонкослойной штукатуркой. *Новые идеи нового века – 2013 :* мат-лы тридцатой межд. науч. конф. в 3 т. Тихоокеан. гос. ун-т. Хабаровск: Изд.-во ТОГУ, 2013. Том. 2. С. 225 – 231.

5. Олексієнко О.Б. Оцінка експлуатаційних якостей конструкцій фасадної теплоізоляції з тонкошаровою штукатуркою. *Світ геотехніки*. Запоріжжя, 2012. Вип. 2 (34). С. 31 – 33.

6. EN 13501-1. Fire classification of construction products and building elements: Part 1 – Classification using test data from reaction to fire tests. CEN, 2007. 80 p.

7. ISO 7892. Vertical building elements. Impact resistance tests. Impact bodies and general test procedures, 1988.

8. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування. К.: Мінрегіон України, 2018. 25 с.

9. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. К.: Мінрегіон України, 2014. 85 с.

10. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. К.: Мінрегіон України, 2017. 33 с.

11. EN 1609. Thermal insulating products for building applications. Determination of short term water absorption by partial immersion, 1996.

12. EN 12086. Thermal insulating products for building applications. Determination of water vapour transmission properties. CEN, 2013. 9 p.

13. EN 29052-1. Acoustics. Method for the determination of dynamic stiffness. Materials used under floating floors in dwellings. CEN, 1992.

14. EN 29053 Acoustics. Materials for acoustical applications. Determination of airflow resistance.

15. EN 1607. Thermal insulating products for building applications. Determination of tensile strength perpendicular to the faces. CEN, 2013. 10 p.

16. EN 12090. Thermal insulating products for building applications. Determination of shear behavior. CEN, 2013. 13 p.

17. ETAG 014. Plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering (short form: Plastic anchors for ETICS). EOTA, 2011. 49 p.

18. EOTA TR 25. Determination of point thermal transmittance of plastic anchors for the anchorage of external thermal insulation composite systems (ETICS).

References

[1] G. Farenyuk, "Experimental evaluation of etics reliability factors", *Nauka ta budivnictvo*, Issue 4 (22), pp. 4 – 10, 2019.

[2] DSTU B B.2.6–36:2008. Konstrukciyi zovnishnih stin iz fasadnoyu teploizolyaciyeyu ta oporyadzhennyam shtukaturkami. K.: Minregionbud of Ukraine, 2009.

[3] ETAG 004. Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering. EOTA, 2011.

[4] G. Farenyuk, O. Oleksiienko, "Research of constructions of front thermal insulation with thin-layer plaster", *Novyie idei novogo veka – 2013* : mat-lyi tridtsatoy mezhd. nauch. konf. v 3 t. Tihookean. gos. un-t. Habarovsk: Izd.-vo TOGU, 2013. Tom. 2, pp. 225 – 231.

[5] O. Oleksiienko, "Otsinka ekspluatatsiynih yakostey konstruktsiy fasadnoyi teploizolyatsiyi z tonkosharovoyu shtukaturkoyu", *Svit geotehniki*, Issue. 2 (34), pp. 31 – 33, 2012.

[6] EN 13501-1. Fire classification of construction products and building elements: Part 1 – Classification using test data from reaction to fire tests. CEN, 2007.

[7] ISO 7892. Vertical building elements. Impact resistance tests. Impact bodies and general test procedures, 1988.

[8] DBN B.2.6-33:2018. Konstruktsiyi zovnishnih stin iz fasadnoyu teploizolyatsieyu. Vimogi do proektuvannya, ulashtuvannya. K.: Minregion of Ukraine, 2018.

[9] DBN B.1.1-31: 2013. Zahist teritoriy, budinkiv i sporud vid shumu. K.: Minregion of Ukraine, 2014.

[10] DBN B.2.6-31: 2016. Teplova izolyatsiya budivel. K.: Minregion of Ukraine, 2017.

[11] EN 1609 Thermal insulating products for building applications – Determination of short term water absorption by partial immersion, 1996.

[12] EN 12086 Thermal insulating products for building applications – Determination of water vapour transmission properties. CEN, 2013.

[13] EN 29052-1 Acoustics. Method for the determination of dynamic stiffness. Materials used under floating floors in dwellings, 1992.

[14] EN 29053 Acoustics. Materials for acoustical applications. Determination of airflow resistance.

[15] EN 1607 Thermal insulating products for building applications – Determination of tensile strength perpendicular to the faces. CEN, 2013.
[16] EN 12090 Thermal insulating products for building applications – Determination of shear behavior. CEN, 2013.
[17] ETAG 014 Plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering (short form: Plastic anchors for ETICS). EOTA, 2011.
[18] EOTA TR 25 Determination of point thermal transmittance of plastic anchors for the anchorage of external thermal insulation composite systems (ETICS).

АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ С ШТУКАТУРНЫМ СЛОЕМ С УЧЕТОМ ЕВРОПЕЙСКОГО ОПЫТА

[1]**Фаренюк Г.Г.**, д.т.н., профессор,
farenyuk@ndibk.gov.ua, ORCID: 0000-0002-5703-3976
[1]**Олексеенко Е. Б.**, к.т.н.,
mb-elena@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5329-2217
[1]*Государственное предприятие "Государственный научно-исследовательский институт строительных конструкций ", (ГП НИИСК)*
ул. Преображенская, 5/2, г. Киев, 03037, Украина

Аннотация. Решение стратегической задачи по обеспечению изменения энергетического статуса жилых и общественных зданий возможно только при применении современных конструктивных решений фасадной теплоизоляции. Как конструктивная система фасадная теплоизоляция возникла при реконструкции зданий и сооружений, в отечественной строительной практике эти конструктивные решения широко применяются и в новом строительстве, что обусловливает необходимость совершенствования системы критериев, определяющих возможность снижения удельных теплопотерь на отопление зданий с одновременным обеспечением необходимой тепловой надежности конструкций во время эксплуатации. В статье приводится анализ разработки и внедрения новых критериев оценки фасадных систем с штукатурным слоем с учетом европейского опыта, рассматриваются особенности имплементации европейских стандартов в национальное нормативное поле. Статья является продолжением предыдущих научных работ, осуществляемых в ГП НИИСК на протяжении последних пятнадцати лет, основные из которых приведены в библиографии и направлены на разработку методологических основ при создании системы норм и стандартов, обеспечивает внедрение современных инновационных технических решений в практику отечественного строительства. В статье рассмотрены особенности осуществления оценки соответствия и определения пригодности применения конструкций фасадной теплоизоляции согласно методологических принципов, существующих в Украине и странах Европейского сообщества. В статье анализируются требования, устанавливаемые для конструкций фасадной теплоизоляции с отделкой штукатурками национальным нормативным документом – ДСТУ Б В.2.6-36: 2008, и для этих конструкций – согласно европейской терминологии ETICS (Exterior Thermal Insulation Composite System), которые устанавливаются установкой из европейских технических постановлений и определения пригодности для применения ETAG 004.

Ключевые слова: фасадная система теплоизоляции, штукатурный слой, комплект, компонент, критерии оценки, ДСТУ Б В.2.6-36:2008, ETAG 004:2013.

ANALYSIS OF CRITERIA FOR EVALUATION OF RENDERING FACADE SYSTEMS CONSIDERING EUROPEAN EXPERIENCE

[1]**Farenyuk G.G.**, Doctor of Engineering Science, Professor,
farenyuk@ndibk.gov.ua, ORCID: 0000-0002-5703-3976
[1]**Oleksiienko O.B.**, Ph.D.
mb-elena@ukr.net, ORCID: 0000-0002-5329-2217
[1]*State Enterprise «State Research Institute of Building Structures»*
5/2 Preobrazhenska str., Kyiv, 03037, Ukraine

Abstract. Strategic problem of ensuring the update of energy profile of residential and public buildings may be solved if only recent design concept of facade thermal insulation is applied. As the design concept, facade thermal insulation appeared in reconstruction of buildings and structures. In domestic construction practice, this design concept is also widely used in new structures and that is why the system of criteria that determine the possible reduce of specific heat loss in heating of buildings should be updated, and the desired operational heat safety of buildings should be ensured. The paper deals with the development and implementation of new criteria for assessment of façade insulation systems with rendering, addresses the European experience and features the implementation of European standards in the national regulatory framework. The paper follows the previous research conducted by the State Research Institute of Building Constructions for the last fifteen years with main scientific papers being referenced and aimed at the development of methodological base for system of norms and standards that ensure the implementation of innovations in the practice of domestic construction sector. The paper covers the details of conformity assessment and suitability for use of facade thermal insulation in accordance with the methodological principles applied both in Ukraine and countries of European Community. The paper provides the analysis of the requirements set for facade thermal insulation with rendering by a national regulative document, DSTU B V.2.6-36:2008, and compares the requirements for ETICS (Exterior Thermal Insulation Composite System) set by Guideline for European Technical Approval of Exterior Thermal Insulation Composite System with Rendering (ETICS), ETAG 004.

Keywords: facade thermal insulation system, plaster layer, set, component, evaluation criteria, DSTU B B.2.6–36:2008, ETAG 004:2013.

Стаття надійшла до редакції 31.07.2020