УДК 694.04:531/534:639.2/

В. А. Іванішин
В. М. Андрухов

АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ФАСАДНИХ СИСТЕМ ЗІ ШТУКАТУРНИМ ШАРОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз вимог до конструкцій фасадної теплоізоляції та сучасних конструктивних рішень фасадної теплоізоляції сучасних будівель. Визначено основні критерії оцінки фасадних систем з штукатурним шаром. Розроблено рекомендації щодо впровадження сучасних інноваційних технічних рішень у практику вітчизняного будівництва.

Ключові слова: теплоізоляція, енергоефективність, фасадна система теплоізоляції, сучасна будівля, штукатурний шар, критерії.

Abstract

An analysis of the requirements for facade thermal insulation structures and modern constructive solutions for facade thermal insulation of modern buildings has been carried out. The main criteria for evaluating facade systems with a plaster layer have been determined. Recommendations have been developed for the implementation of modern innovative technical solutions in the practice of domestic construction.

Keywords: thermal insulation, energy efficiency, facade thermal insulation system, modern building, plaster layer, criteria.

Вступ

Сучасні вимоги до конструктивних рішень фасадної теплоізоляції будівель потребують стратегічного опрацювання для забезпечення зміни енергетичного статусу житлових та громадських будівель. Це буде можливим за умови застосування найсучасніших конструктивних рішень фасадної теплоізоляції. Система фасадної теплоізоляції виникла при реконструкції будівель і споруд. У вітчизняній будівельній практиці ці конструктивні рішення широко застосовуються і у новому будівництві. Це обумовлює потребу в покращенні системи критеріїв, що визначають можливість зниження питомих тепловтрат на опалення будинків та одночасно забезпечення необхідної теплової надійності конструкцій під час експлуатації.

Важливим є проведення аналізу із розробки та впровадження нових критеріїв оцінки фасадних систем з штукатурним шаром. Використовуючи наявний європейський досвід можливим є впровадження особливостей міжнародних європейських стандартів у національне нормативне поле.

Основна частина

Для опрацювання вимог, що встановлюються для конструкцій фасадної теплоізоляції [1] з опорядженням штукатурними розчинами, відповідно до національних нормативних документів [2; 3], та для цих конструкцій – згідно з європейською термінологією ETICS (Exterior Thermal Insulation Composite System) (Збірні системи зовнішньої теплоізоляції з опорядженням штукатурками), що встановлюється настановою з європейських технічних ухвалень та визначення придатності для застосування ETAG 004 [4] необхідним є максимальне застосування інноваційних конструктивних рішень. Дослідження і подальше практичне застосування Європейських норм у державні будівельні норми та стандарти повинна здійснюватися з урахуванням національних технологічних традицій, особливостей конструктивного парку та формування будівельного національного ринку.

Зазначаємо, що до складу національного комплексу норм та стандартів за напрямком дослідження входить, зокрема, стандарт [2], який встановлює вимоги до ETICS. У європейській системі норм аналогічний стандарт відсутній і його розроблення передбачено найближчим часом. Але також напрацьовано нормативи [6; 7] щодо енергоефективності будівель (теплова ізоляція; підхід до адаптивних фасадів) та нормативи щодо [8; 9; 10] теплоізоляційних виробів для будівництва.

Також, в [5] автор описує частину проблем та змін характеристик, які утворюються при застосуванні конструкцій фасадної теплоізоляції при новому будівництві та термомодернізації будівель.

Завданням проведення досліджень є науково-дослідний аналіз критеріїв оцінки фасадних систем теплоізоляції з штукатурним шаром.

Опрацьовуючи положення стандартів [1; 2; 4] виконаємо порівняльний аналіз нормативних критеріїв оцінки комплектів за ETAG 004 та збірних систем за ДСТУ Б В.2.6-36 та вносимо до табл. 1.

Таблиця 1 - Порівняльна таблиця критеріїв оцінки комплектів та їхніх складових (компонентів)

№ з/п	Критерії оцінки	ДСТУ Б В.2.6-36:2008	ETAG 004 ДСТУ ETAG 004:2021
1	2	3	4
1	Тепловологісний режим	Стійкість системи до кліматичних факторів не менше 60 циклів	Стійкість системи до кліматичних факторів не менше 80 циклів
2	Експлуатаційні якості при заморожуванні-відтаванні	Окремо не нормується	Стійкість до заморожування-відтавання не менше 30 циклів (зістарення). – якщо водопоглинення армованого базового покриття і штукатурного складає менше ніж 0,5 кг/м2 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	Паропроникність (опір паропроникності)	$м^2$ годПа/мг, не більше теплоізоляція на органічній основі 0,37, на мінеральній основі 0,18	2,0 м якщо система містить пінопластовий теплоізоляційний виріб; 1,0 м – мінераловатний тепло-ізоляційний виріб
4	Випробування на зсув	не нормується	§ 5.1.4.2.1. Експериментальні данні U_e та рівняння для визначення L як функція від ΔT
5	Випробування на відрив від вітрового навантаження	не нормується	Експериментальні данні Q1 та формула для розрахунку опору конструкції Rd (§ 5.1.4.1.3)
6	Опір теплопередачі та теплопередача	не менше значень встановлених ДБН В.2.6-31 [6]	Формула для розрахунку.
7	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 (в сухих умовах). Мінімальне значення в МПа (в вологих умовах)
8	Гранична міцність на зсув та модуль зсуву у випробуванні на еластичність	не нормується	Згідно з EN 12090. Міцність на зсув $f_{tk} \geq 0,02$ Н/мм, Модуль зсуву $G_m \geq 1,0$ Н/$мм^2$

Спостерігаємо, що в наведених 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).

При опрацюванні [2] визначаємо, що вимоги до конструкцій зовнішніх стін із фасадною

теплоізоляцією з опорядженням штукатурними шарами потребують удосконалення існуючих та впровадження нових критеріїв оцінки фасадних систем з урахуванням сучасного досвіду впровадження інноваційних технічних рішень у вітчизняну будівельну практику. Також необхідними є вимоги, що визначають експлуатаційні характеристики комплектів фасадної теплоізоляції та характеристики їхніх елементів. Важливими є обґрунтовані вимоги до інсталяції комплектів і утворення збірної системи фасадної теплоізоляції.

Висновки

Критерії оцінки фасадних систем з штукатурним шаром, які розглядаються, є актуальними, але можливим є їхнє удосконалення. Згідно з [3] загальний обсяг усіх змін до національного нормативного документу не повинен перевищувати 50% від його загального обсягу. 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 у практику вітчизняного будівництва, але з урахуванням сучасного досвіду впровадження інноваційних технічних рішень.

Впровадження таких фасадних систем з штукатурним шаром є актуальним та перспективним у житлові та громадські будівлі України, це сприятиме досягненню національних цілей з енергозбереження і енергоефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування. К. : Мінрегіон України, 2018. 25 с.
2. ДСТУ Б В.2.6–36:2008. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 35 с.
3. ДСТУ 1.2:2024 Національна стандартизація. Правила проведення робіт з національної стандартизації. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2024. 74 с.
4. ETAG 004. Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering. (ДСТУ ETAG 004:2021 Настанова з європейських технічних ухвалень. Збірні системи фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатурками). EOTA, 2021.
5. Олексієнко О. Б. Оцінка експлуатаційних якостей конструкцій фасадної теплоізоляції з тонкошаровою штукатуркою. Світ геотехніки. Запоріжжя, 2012. Вип. 2 (34). С. 31 – 33.
6. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. К.: Мінрегіон України, 2022. 27 с.
7. Energy Performance of Buildings: The Adaptive Facades Approach / F. Asdrubali, M. Ferracuti. – Energies, 2021.
8. EN 12086. Thermal insulating products for building applications. Determination of water vapour transmission properties. CEN, 2013. 9 p.
9. EN 1607. Thermal insulating products for building applications. Determination of tensile strength perpendicular to the faces. CEN, 2013. 10 p.
10. EN 12090. Thermal insulating products for building applications. Determination of shear behavior. CEN, 2013. 13 p.

Іванішин Володимир Андрійович – студент 2-го курсу магістратури, група Б-23м, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Андрухов Валерій Михайлович – к.т.н., доцент кафедри будівництва міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету, e-mail: andruchov@vntu.edu.ua

Ivanishyn Volodymyr - 2nd year master's student, group B-23m, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Andrukhov Valery – Ph. D., assistant professor of construction of urban economy and architecture Vinnitsa National Technical University, e-mail: andruchov@vntu.edu.ua