

УДК 697.1

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ОСНОВ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ

Бондаренко Андрій¹, здоб., Юрченко Євгеній², к. т. н., доц.,
Коваль Олена³, к. т. н., с. н. с., Тимошенко Олена⁴, к. т. н., доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

¹ *bondarenckoandrey177@gmail.com;*

² *yel@mail.pgasa.dp.ua;*

³ *13koval@gmail.com;*

⁴ *mitomdnipro1997@gmail.com*

Постановка проблеми. Енергоефективні будівлі одна з найголовніших цілей сучасного будівництва. Такі будівлі забезпечують комфортне проживання у приміщеннях зі свіжим та водночас теплим повітрям, підтримання нормативних показників мікроклімату, економію енергії на опалення. Для енергоефективної будівлі необхідно дотримуватись певних параметрів повітропроникності.

Європейці свідомо працюють над підвищенням енергоефективності житла вже близько 50 років, і вони виробили критерії оцінки енергозберігаючих характеристик котеджів. Так, щоб заміряти рівень енергоефективності житла, можна порахувати кількість енергії, яку будинок споживає для опалення на 1 м² площі протягом року. Іншими словами, потрібно оцінити втрати теплової енергії на 1 м² за рік. Важливо не плутати цю характеристику з іншим параметром, який теж нормується новими стандартами, – загальним споживанням первинної енергії на 1 м² за рік для всіх побутових потреб – опалення, підігріву води і електропостачання.

Враховуючи відсутність в Україні нормативу ДСТУ герметичності житлових будівель, є потреба в адаптації міжнародних норм для нашої держави та удосконалення методичних основ.

Мета дослідження. Удосконалити методику визначення параметрів герметичності оболонки будівлі, на основі міжнародного стандарту ISO 9972:2015, адоптувати методику для умов України. Надати змогу визначати клас енергоефективності інструментальним шляхом.

Практичну значимість складають:

- практичне застосування методики та регламенту визначення класу енергоефективності будівлі інструментальним методом;
- визначення параметрів герметичності інструментальним методом на існуючого житлового будинку в м. Дніпро;
- отримання практичних результатів параметрів герметичності та енергоефективності.

Основні результати. Визначено результати адоптації методики визначення параметрів герметичності оболонки будівлі, на основі міжнародного стандарту ISO 9972:2015 Thermal performance of buildings – Determination of air permeability of buildings – Fan pressurization method для умов України.

Приведено розрахунок параметрів: швидкості витоку повітря, кратності повітреобміну та повітропроникності, пояснено принцип та послідовність визначення параметрів повітропроникності. За результатами проведених розрахунків, надано можливість визначити інструментальним шляхом клас енергоефективності за визначеним показником кратності повітреобміну.

Отримано практичні актуальні дані щодо якості будівельно-монтажних робіт та параметрів повітропроникності будівель, тому що якість будівельних робіт значною мірою залежить від людського фактора:

- перевірка на відповідність будівельним нормативам;
- створення умов ефективної роботи системи ОВК;
- виявлення дефектів, пов'язаних із фільтрацією повітря.

Вивчено основні параметри повітропроникності n_{50} та q_{50} .

Кратність обміну повітря – це величина, значення якої показує, скільки разів протягом 1 години повітря у приміщенні повністю замінюється на новий [7]:

$$n_{50} = Q/V_{\text{пом.}} [\text{h}^{-1}],$$

де Q – вимірний потік, $\text{м}^3/\text{год.}$; $V_{\text{пом.}}$ – обсяг вимірюваного приміщення, м^3 .

Повітропроникність – здатність матеріалів і конструкцій пропускати повітря під впливом перепаду тиску повітря [4]:

$$q_{50} = Q/S_{\text{ок}} [\text{м}^3/(\text{м}^2 \times \text{h})],$$

де Q – вимірний потік, $\text{м}^3/\text{год.}$; $S_{\text{ок}}$ – площа огорожувальної конструкції, м^2 .

Визначено різницю між параметрами n_{50} та q_{50} : n_{50} не є достовірним якщо справа стосується приміщень з кондиціонованим об'ємом більше $7\ 000\ \text{м}^3$, тому використовують показник q_{50} .

Визначено такі способи підготовки будівель.

- Метод 1 – випробування будівлі в умовах експлуатації, при яких отвори для природної вентиляції закриті, а отвори для механічної вентиляції або кондиціонування повітря всієї будівлі герметизовані.

- Метод 2 – випробування окремої зони конструкцій будівлі, що захищають, при якому всі отвори для природної вентиляції герметизовані, а двері, вікна та люки закриті.

- Метод 3 – випробування будівлі конкретною метою, при якому отвори герметизовані або відкриті відповідно до чинних стандартів або нормативних документів на національному рівні.

Згідно з ISO 9972:2015 існує два способи: при зниженому або підвищеному тиску будівлі або частини будівлі. Витік повітря через оболонку будівлі може бути вимірний незалежно від застосовуваного способу. Точність методу більшою мірою залежить від застосовуваних вимірювальних приладів та обладнання, а також від умов навколишнього середовища, при яких отримані дані

Наукова новизна роботи: удосконалено методіку визначення класу енергоефективності будівлі інструментальним методом.

Висновок. Проаналізовано міжнародний стандарт з визначення герметичності будівель ISO 9972:2015 «Теплові характеристики будівель. Визначення повітропроникності будівель. Метод нагнітання вентилятора». Удосконалено методичні основи визначення герметичності оболонки будівлі, адаптовано методіку визначення герметичності оболонки будівлі для України. Розраховано показник кратності повітрообміну n_{50} та показник повітрообміну q_{50} при створеному перепаді тиску Δp . Удосконалено методіку визначення класу енергоефективності за параметром n_{50} . Методіка може використовуватись для розрахунку класу енергоефективності, а також для визначення параметрів повітропроникності.

Список використаних джерел

1. STR 2.05.01:2013. Pastatų energinio naudingumo projektavimas. [Електронний ресурс]. URL: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.462390/QskEtKodHd>
2. ATTMA "The Air Tightness Testing & Measurement Association". [Електронний ресурс]. URL: <https://www.bcta.group/attma/members/air-tightness-testers/australia/>
3. ISO 9972:2015. Thermal performance of buildings. Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/55718.html>
4. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. Київ : Мінрегіон України, 2017. 31 с. (Державні будівельні норми).
5. LBN 002-15. Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika. [Електронний ресурс]. URL: <https://likumi.lv/ta/id/275015-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-002-15-eku-norobezajos-konstrukciju-siltumtehnika/>
6. RKAS (EE). Haldame ja arendame Eesti kinnisvara. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.rkas.ee/>
7. BREEAM. BRE Environmental Assessment Method. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.breeam.com>