

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Конструкції будинків і споруд

**МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ
ПОВІТРОПРОНИКНОСТІ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ
КОНСТРУКЦІЙ І ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ
У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ**

ДСТУ Б В.2.6-37:2008

Київ
Мінрегіонбуд України
2009

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій (НДІБК)
РОЗРОБНИКИ: **Г. Фаренюк**, канд. техн. наук (науковий керівник), **Ю. Слюсаренко**, канд. техн. наук, **Г. Венжего**, **Є. Колесник**, **П. Ліпінський**, **С. Лебедев**
ЗА УЧАСТЮ: Київський національний університет будівництва та архітектури (**О. Сергейчук**, канд. техн. наук); Полтавський Національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка (**В. Чернявський**, **В. Шулєгін**); БНТУ, Республіка Білорусь (**А. Протасевич**, канд. техн. наук, **А. Крутилин**, **Д. Якимович**)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 28.11.2008 № 547, чинний з 2009-06-01
- 3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням ГОСТ 25891-83)

ЗМІСТ

	С.
Вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Суть методів	3
5 Вибір об'єкта випробувань.....	3
6 Випробувальне обладнання та засоби контролю	3
6.1 Установа для випробувань огорожувальних конструкцій.....	3
6.2 Установа для випробувань елементів огорожувальних конструкцій та матеріалів	4
7 Підготовка до випробувань.....	6
7.1 Підготовка до випробувань огорожувальних конструкцій	6
7.2 Підготовка до випробувань елементів огорожувальних конструкцій та матеріалів	7
8 Проведення випробувань	8
9 Обробка результатів	8
10 Оцінювання похибки вимірювань	9
11 Оцінювання відповідності показників повітропроникності огорожувальних конструкцій на підставі результатів вимірювань.....	10
12 Вимоги безпеки.....	10
Додаток А	
Форма бланка запису результатів при випробуваннях конструкцій.....	11
Додаток Б	
Форма графіка залежності масової повітропроникності G через огорожувальну конструкцію від перепаду тиску Δp	12

ВСТУП

Цей стандарт встановлює метод експериментального визначення показників повітропроникності огорожувальних конструкцій будівель та проведення оцінки відповідності показників повітропроникності конструкцій нормативним вимогам контролю згідно з ДБН В.2.6-31.

Цей стандарт встановлює метод визначення показників повітропроникності елементів конструкцій та матеріалів, що необхідні для проведення розрахунків опору повітропроникності огорожувальних конструкцій із застосуванням цих елементів та матеріалів при проектуванні конструкцій згідно з ДБН В.2.6-31.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Конструкції будинків і споруд

Методи визначення показників повітропроникності огорожувальних конструкцій і їх елементів у лабораторних умовах

Конструкции зданий и сооружений

Методы определения показателей воздухопроницаемости ограждающих конструкций и их элементов в лабораторных условиях

Constructions of buildings and structures

Determination methods of air permeability factors of building envelopes and their elements in laboratory conditions

Чинний від 2009-06-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює методи експериментального визначення в лабораторних умовах показників повітропроникності огорожувальних конструкцій будинків, елементів конструкцій, засипних, теплоізоляційних, повітроізоляційних та вологоізоляційних матеріалів.

Стандарт не поширюється на блоки віконні та дверні згідно з ДСТУ Б В.2.6-23 (ГОСТ 23166), опір повітропроникності яких визначають згідно з ДСТУ Б В.2.6-18 (ГОСТ 26602.2).

Стандарт не поширюється на приміщення, групи приміщень (квартири), будівлі в цілому, а також окремі огорожувальні конструкції будівель, що експлуатуються, показники повітропроникності яких визначають згідно з ДСТУ Б В.2.2-19.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У даному стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків та споруд. Теплова ізоляція будівель

ДСТУ 3336-96 Лічильники газу побутові. Загальні технічні вимоги

ДСТУ 4179-2003 Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови

ДСТУ Б 6.2.2-19:2007 Будинки та споруди. Метод визначення повітропроникності огорожувальних конструкцій в натурних умовах

ДСТУ Б В.2.6-18-2000 (ГОСТ 26602.2-99) Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Методи визначення повітро- та водопроникності

ДСТУ Б В.2.6-23-2001 (ГОСТ 23166-99) Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні. Загальні технічні умови

ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения (Прямі вимірювання з багатократними спостереженнями. Методи обробки результатів спостережень. Основні положення)

ГОСТ 8.361-79 ГСИ. Расход жидкости и газа. Методика выполнения измерений по скорости в одной точке сечения трубы (Витрати рідини та газу. Методика виконання вимірювань за швидкістю в одній точці перерізу труби).

ГОСТ 12.2.007.1-75 ССБТ. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности (Машины електричні, що обертаються. Вимоги безпеки)

ГОСТ 112-78 Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия (Термометри метеорологічні скляні. Технічні умови)

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия. (Штангенциркулі. Технічні умови)

ГОСТ 6359-75 Барографы метеорологические anerоидные. Технические условия (Барографи метеорологічні анероїдні. Технічні умови)

3.11 елемент конструкції

Конструктивна частина огорожувальної конструкції, що виконує повітроізоляційні функції або впливає на показники повітропроникності конструкції.

4 СУТЬ МЕТОДІВ

Суть методів полягає в тому, що через об'єкт, який випробовується, пропускають потік повітря і після встановлення стаціонарного потоку вимірюють витрати повітря та перепад тиску між протилежними поверхнями конструкції випробовуваного об'єкта. За результатами вимірювань обчислюють характеристики повітропроникності випробовуваного об'єкта або опір повітропроникності огорожувальної конструкції.

5 ВИБІР ОБ'ЄКТІВ ВИПРОБУВАНЬ

5.1 Об'єктами випробувань можуть бути огорожувальні конструкції, елементи конструкції - теплоізоляційний, повітроізоляційний, вологоізоляційний шари, будівельні матеріали та вироби.

5.2 Випробування проводять на зразках, що виготовлені відповідно до вимог нормативних документів на конструкції, матеріали та вироби. Допускається проведення випробувань нових матеріалів на стадії їх розробки за відсутності комплексу технічної документації.

5.3 Відбір зразків здійснюють методом випадкової вибірки.

5.4 Порядок відбору зразків конструкцій, що підлягають випробуванню, їх кількість встановлюються стандартами або технічними умовами на відповідні вироби. Якщо цими документами не встановлено кількість зразків, то кількість однотипних зразків, що підлягає випробуванню, повинна бути не менше трьох.

5.5 Порядок відбору зразків елементів конструкцій та матеріалів, що підлягають випробуванню, їх кількість встановлюються стандартами або технічними умовами на відповідні вироби. Якщо цими документами не встановлено кількість зразків, то кількість однотипних зразків, що підлягають випробуванню, повинна бути не менше п'яти.

5.6 При випробуваннях матеріалів відбирають зразки у вигляді плит, матів, рулонів, прошарків, що виготовлені у відповідності з технологічним регламентом, з яких виготовляють дослідні зразки згідно з 7.2.1.

5.7 При випробуваннях конструкцій об'єкт випробувань не повинен мати щілин та отворів, що вільно пропускають повітря, окрім тих, що є наявними в умовах експлуатації.

5.8 Відбір зразків оформлюють актом відбору, в якому наводяться дані підприємства-виробника виробу: назва, вид та марка виробу, місце відбору зразків, умови їх зберігання.

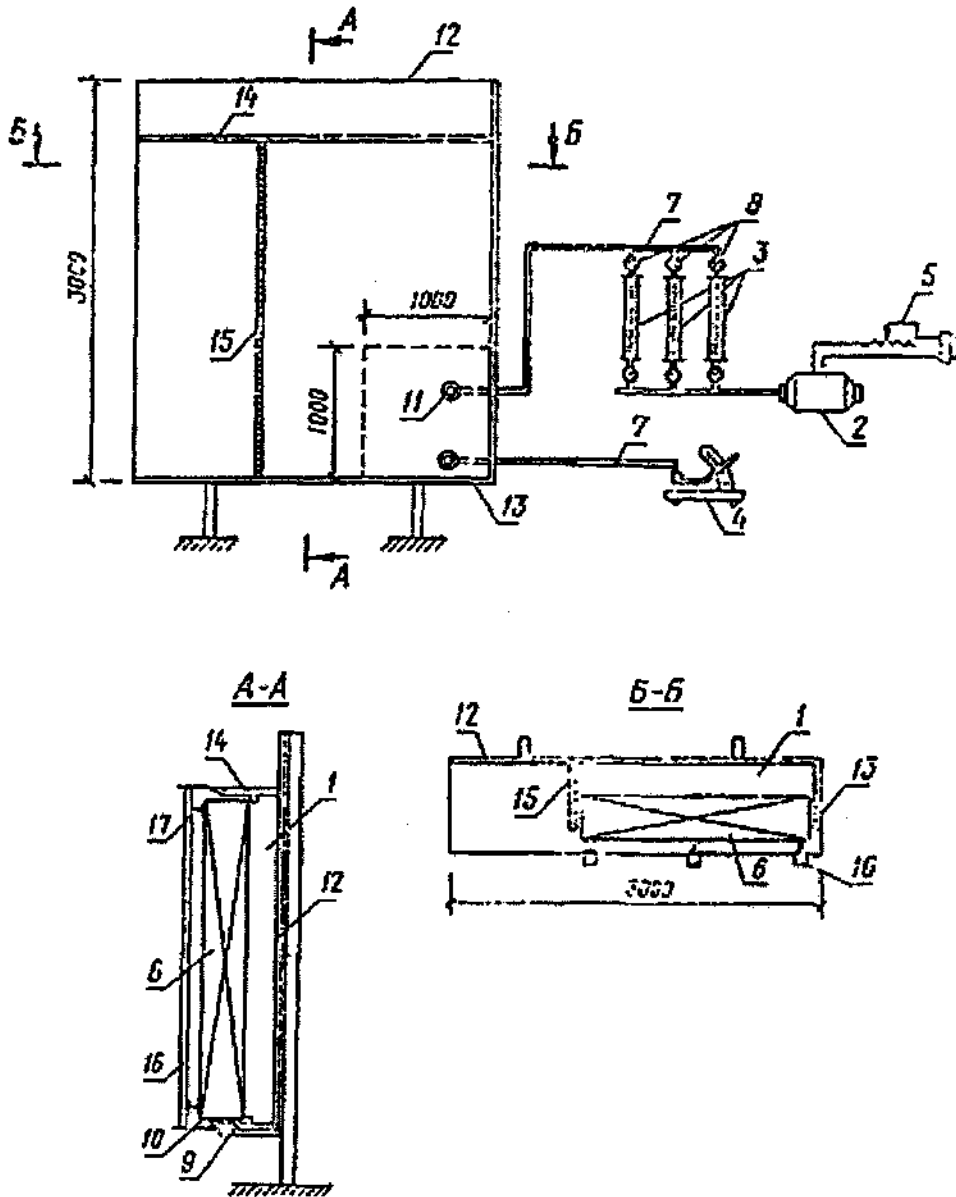
6 ВИПРОБУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ

6.1 Установа для випробувань огорожувальних конструкцій

6.1.1 Експериментальна установка для визначення опору повітропроникності конструкцій складається з:

- повітронепроникної камери з прорізом, що може трансформуватися відповідно до розмірів випробовуваної конструкції, опорними штангами і пересувними домкратами для кріплення конструкції в прорізі;
- повітряного насоса згідно з ГОСТ 11442, ГОСТ 27925 зі змінною плавно регульованою інтенсивністю витрат повітря від $0 \text{ м}^3/\text{год}$ до $200 \text{ м}^3/\text{год}$ для створення та підтримки заданого надлишкового або зниженого тиску повітря в камері;
- мікроманометрів згідно з ГОСТ 18140 з точністю вимірювання $\pm 2 \text{ Па}$ зі шкалою від 0 Па до 2000 Па для вимірювання перепаду тиску (надлишкового або зниженого) в камері;
- витратомірів повітря згідно з ДСТУ 3336 з похибкою при вимірюванні витрати повітря не більше $\pm 2,5 \%$ в інтервалі температур повітря від мінус $30 \text{ }^\circ\text{C}$ до $50 \text{ }^\circ\text{C}$, відносній вологості повітря від 30% до 80% . Допускається застосовувати в якості витратомірів ротаметри типу РМ згідно з ГОСТ 13045 з межами вимірювання від $0 \text{ м}^3/\text{год}$ до $200 \text{ м}^3/\text{год}$, патрубки з термоанемометром згідно з ГОСТ 8.361, вентилятори, що встановлені всередині спеціально виготовленого кожуха, які відкалібровані на вимірювання витрати повітря через кожух в $\text{м}^3/\text{год}$ за показаннями мікроманометра згідно з ГОСТ 10921;
- ртутних термометрів згідно з ГОСТ 112 з точністю $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ зі шкалою від мінус $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $50 \text{ }^\circ\text{C}$ для вимірювання температури повітря;
- барометра або барографа згідно з ГОСТ 6359 з діапазоном вимірювання атмосферного тиску повітря, характерним для району випробування;
- сталеві рулетки згідно з ДСТУ 4179 для вимірювання розмірів огорожувальної конструкції.

6.1.2 Схема установки для проведення випробувань конструкцій наведена на рисунку 1.



1 - камера; 2 - повітряний насос; 3 - лічильники витрати повітря; 4 - мікроманометр; 5 - регулятор витрати повітря; 6 - зразок (стіни, перегородки); 7 - гумові шланги; 8 - повітряні замочні крани; 9 - плоска пориста гума; 10 - мастика; 11 - штуцер; 12 - днище; 13 - горизонтальна і вертикальна нерухомі стінки; 14 - горизонтальна рухома стінка; 15 - вертикальна рухома стінка, що складається; 16 - опорні штанги; 17 - пересувні домкрати

Рисунок 1 - Схема установки для визначення опору повітропроникності огорожувальних конструкцій у лабораторних умовах

6.2 Установка для випробувань елементів огорожувальних конструкцій та матеріалів

6.2.1 Експериментальна установка для визначення повітропроникності елементів конструкцій та матеріалів складається з:

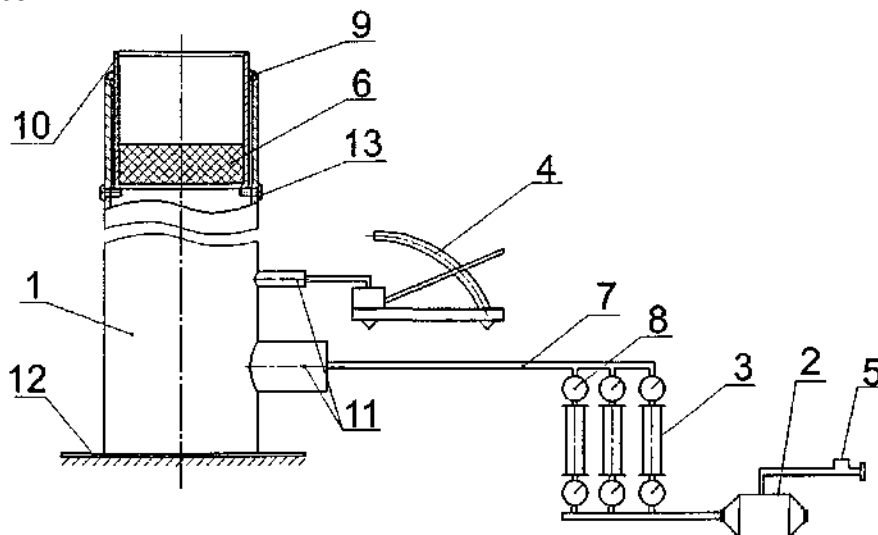
- повітронепроникної касети з двома штуцерами для під'єднання повітряного насоса та мікроманометра, опорними гвинтами для встановлення касети;
- обойми двох типів для встановлення зразків: циліндрична - для випробування теплоізоляційних волокнистих та засипних матеріалів, повітроізоляційних та вологоізоляційних матеріалів (плівки, сітки тощо); та у вигляді паралелепіпеда, що переходить у циліндр, - для інших матеріалів та елементів конструкцій;
- опорної металевої решітки з діаметром дроту 0,2 мм з чарункою розмірами 15 мм x 15 мм для затримання теплоізоляційних волокнистих матеріалів;
- тканини з відомим опором повітропроникності, що натягується на опорну металеву решітку, для утримування засипних теплоізоляційних матеріалів від просипання;
- муфти з гумовою підкладкою для кріплення повітроізоляційних та вологоізоляційних матеріалів (плівки, сітки тощо) на циліндричній обоймі;
- повітряного насоса згідно з ГОСТ 11442, ГОСТ 27925 зі змінною плавно регульованою інтенсивністю витрат повітря від 0 м³/год до 50 м³/год для створення та підтримки заданого надлишкового або зниженого

тиску повітря в касеті;

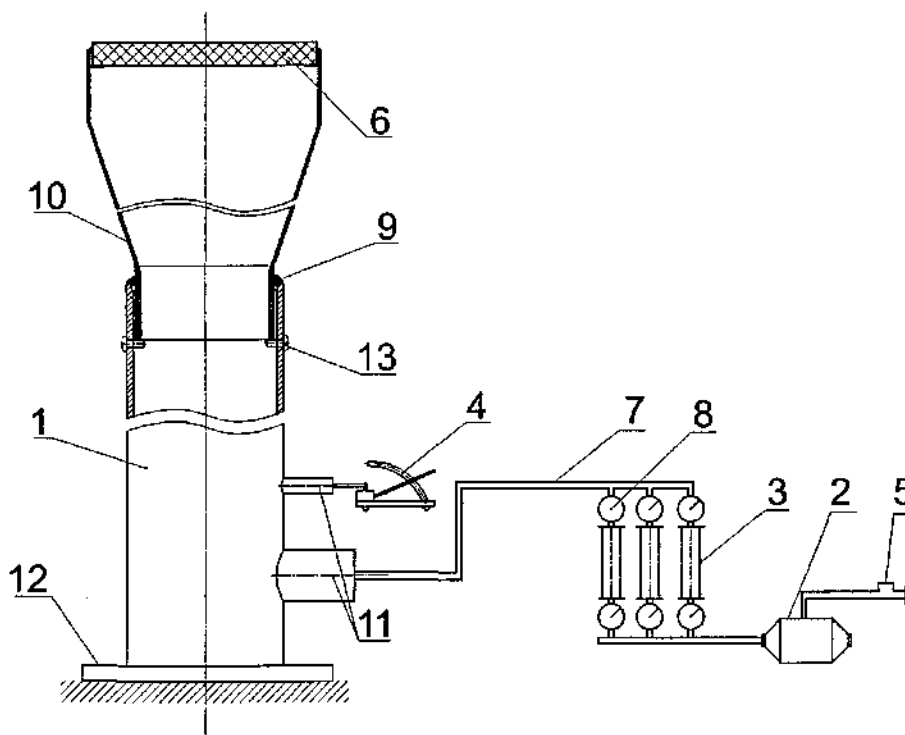
- мікроманометрів згідно з ГОСТ 18140 з точністю вимірювання ± 2 Па зі шкалою від 0 Па до 2000 Па для вимірювання перепаду тиску (надлишкового або зниженого) в касеті;
- витратомірів повітря згідно з ДСТУ 3336 з похибкою при вимірюванні витрати повітря не більше $\pm 2,5$ % в інтервалі температур повітря від мінус 30 °С до 50 °С, відносній вологості повітря від 30 % до 80 %. Допускається застосовувати в якості витратомірів ротаметри типу РМ згідно з ГОСТ 13045 з межами вимірювання від 0 м³/год до 200 м³/год, патрубки з термоанемометром згідно з ГОСТ 8.361, вентилятори, що установлені всередині спеціально виготовленого кожуха, які відкалібровані на вимірювання витрати повітря через кожух в м³/год за показаннями мікроманометра згідно з ГОСТ 10921;
- ртутного термометра згідно з ГОСТ 112 з точністю ± 1 °С зі шкалою від мінус 50 °С до 50 °С для вимірювання температури повітря;
- барометра або барографа згідно з ГОСТ 6359 з діапазоном вимірювання атмосферного тиску повітря, характерним для району випробування;
- сталеві рулетки згідно з ДСТУ 4179 для вимірювання розмірів елементів конструкції та матеріалів;
- штангенциркуля згідно з ГОСТ 166 для вимірювання товщини елементів конструкції та матеріалів.

6.2.2 Схема установки для проведення випробувань наведена на рисунку 2.

а)



б)



1 - повітронепроникна касета; 2 - повітряний насос; 3 - лічильники витрати повітря; 4 - мікроманометр; 5 - регулятор витрати повітря; 6 - зразок; 7 - гумові шланги; 8 - повітряні замочні крани; 9 - ущільнювач; 10 - обійма; 11 - штуцер; 12 - станина; 13 - установочні гвинти

Рисунок 2 - Схема установки для визначення опору повітропроникності елементів конструкцій та матеріалів у лабораторних умовах;

а) - для випробування теплоізоляційних волокнистих матеріалів, повітроізоляційних та вологоізоляційних матеріалів; б) - для випробування інших типів елементів конструкцій та матеріалів

7 ПІДГОТОВКА ДО ВИПРОБУВАНЬ

7.1 Підготовка до випробувань огорожувальних конструкцій

7.1.1 Підготовка дослідного зразка

7.1.1.1 Випробування проводять на конструкціях або їх фрагментах з лінійними розмірами не менше 1,0 м x 1,0 м, що можуть мати стикове з'єднання. Товщина зразка встановлюється відповідно до технічної документації на вироби.

7.1.1.2 Визначають цілісність зразка і відповідність його проектним даним.

7.1.1.3 Торцеві поверхні зразків із деревини та інших пористих матеріалів для уникнення підсосу повітря повинні бути пофарбовані за два рази масляною фарбою; бетонних і цегляних зразків - повинні бути покриті за два рази парафіном або його аналогами.

7.1.1.4 Встановлюють зразок у проріз експериментальної установки. Визначають розміри зразка за допомогою сталеві рулетки згідно з ДСТУ 4179, при випробуваннях стін, перегородок, перекриттів і покриттів - за зовнішнім обміром прорізу; при випробуваннях огорожувальних конструкцій із стиковими з'єднаннями визначають також довжину стику в межах прорізу установки.

7.1.2 Підготовка експериментальної установки

7.1.2.1 Здійснюють герметичне кріплення оболонки установки по контуру зразка 6 (див. рисунок 1) за рахунок гумових ущільнювачів опорних штанг 16, додаткової пористої гуми, мастики або пластичної глини.

7.1.2.2 Встановлюють витратоміри повітря 3 і приєднують їх за допомогою гнучких гумових шлангів 7. Встановлюють мікроманометри 4 і приєднують їх за допомогою гнучких гумових шлангів 7. Приєднують повітряний насос 2 і регулятор витрати повітря 5.

7.1.2.3 Перевіряють герметичність усіх з'єднань установки шляхом нагнітання повітря в камеру і нанесення мильного розчину по всьому периметру контуру з'єднання зразка з оболонкою. При виявленні місць проходження повітря проводять додаткове ущільнення і перевіряють надійність герметизації повторним нагнітанням повітря.

7.2 Підготовка до випробувань елементів огорожувальних конструкцій та матеріалів

7.2.1 Підготовка дослідних зразків

7.2.1.1 Випробування теплоізоляційних волокнистих матеріалів проводять на зразках у вигляді циліндра з діаметром не менше 100 мм.

7.2.1.2 Випробування засипних теплоізоляційних матеріалів проводять на зразках у вигляді прошарку, що засипається в циліндричну обойму діаметром не менше 100 мм. Товщина прошарку повинна складати не менше десяти діаметрів найбільшої фракції засипного матеріалу. Рівномірність заповнення прошарку досягається за рахунок струшування та визначається візуально.

7.2.1.3 Випробування повітроізоляційних та вологоізоляційних матеріалів проводять на зразках діаметром не менше 120 мм.

7.2.1.4 Випробування елементів конструкцій або матеріалів, крім вказаних у 7.2.1.1-7.2.1.3, проводять на зразках у вигляді прямокутного паралелепіпеда, лицьові грані якого мають форму квадрата з довжиною сторони не менше ніж 300 мм. Товщина зразка встановлюється відповідно до технічної документації на виробі. Лицьові грані зразка повинні бути плоскими й паралельними. Відхилення лицьових граней зразка від паралельності не повинно бути більше ніж $\pm 0,5$ мм.

7.2.1.5 Довжину й ширину зразка вимірюють лінійкою з похибкою не більше ніж $\pm 0,5$ мм. Товщину зразка теплоізоляційних волокнистих матеріалів вимірюють штангенциркулем згідно з ГОСТ 166 із похибкою не більше ніж $\pm 0,1$ мм. Товщину прошарку засипних теплоізоляційних матеріалів визначають як різницю між глибиною обойми з опорною металевою решіткою та глибиною обойми з засипкою. Визначення глибини обойми здійснюється штангенциркулем відповідно до ГОСТ 166 із похибкою не більше ніж $\pm 0,1$ мм шляхом укладення на опорну металеву решітку та прошарок засипного теплоізоляційного матеріалу сталеві пластини у вигляді кільця зовнішнім діаметром 100 мм, внутрішнім - 50 мм, товщиною 2 мм. Товщину зразка повітроізоляційних та вологоізоляційних матеріалів вимірюють штангенциркулем із цифровим відліковим пристроєм згідно з ГОСТ 166 або мікрометром згідно з ГОСТ 6507 із похибкою не більше ніж $\pm 0,01$ мм.

7.2.1.6 Торцеві поверхні зразків із волокнистих та пористих матеріалів покриваються парафіном або його аналогами.

7.2.2 Підготовка експериментальної установки

7.2.2.1 Встановлюють зразок 6 (рисунок 2) в обойму 10 відповідного типу, здійснюють герметизацію стику касети 1 та обойми 10 за допомогою парафіну або пластичної глини.

7.2.2.2 При випробуванні волокнистих матеріалів густиною менше 40 кг/м^3 на дно циліндричної обойми 10 попередньо встановлюють металеву решітку, після чого встановлюють зразок 6, що випробовується.

7.2.2.3 При випробуванні засипних теплоізоляційних матеріалів на дно циліндричної обойми 10 попередньо встановлюють металеву решітку з натягнутою тканиною, опір повітропроникності якої відома величина, після чого утворюють прошарок з випробувального матеріалу відповідної товщини.

7.2.2.4 При випробуванні повітроізоляційних та вологоізоляційних матеріалів зразок 6, що випробовується, попередньо натягується на циліндричну обойму 10 із затягується по периметру за допомогою муфти.

7.2.2.5 Встановлюють витратоміри повітря 3 і мікроманометр 4 та приєднують їх за допомогою гнучких гумових шлангів 7. Приєднують повітряний насос 2 і регулятор витрати повітря 5.

8 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

8.1 Випробування огорожувальних конструкцій

8.1.1 Вимірюють температуру t_b , °С, відносну вологість φ_b , %, та тиск повітря P_b , кПа, в приміщенні, де знаходиться експериментальна установка.

8.1.2 За допомогою повітряного насоса 2 (рисунок 1) і регулятора витрати повітря 5 створюють стаціонарну різницю тиску по обидві сторони зразка 6 від 10 Па до 250 Па зі ступенями в 10 Па. Кінцеве значення різниці тисків повинно відповідати розрахунковому значенню згідно з ДБН В.2.6-31 для об'єкта випробувань. Число ступенів тиску повинно бути у всіх випадках не менше 5.

8.1.3 Після стабілізації кожного значення різниці тиску одночасно вимірюють об'ємну витрату повітря Q , м³/год, різницю тиску по обидві сторони зразка Δp , Па. Результати вимірювань фіксують за формою, що наведена у додатку А.

8.1.4 При проведенні випробувань конструкцій із стиковими з'єднаннями повітропроникність стиків слід визначати при ізоляції основного поля зразка шляхом послідовних повторних випробувань.

8.2 Випробування елементів огорожувальних конструкцій та матеріалів

8.2.1 При випробуваннях елементів конструкцій та матеріалів послідовно проводять дії, наведені в 8.1.1-8.1.3.

9 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ

9.1 Випробування огорожувальних конструкцій

9.1.1 Виміряну об'ємну витрату повітря Q_i , м³/год, для кожного значення різниці тисків коригують на стандартні атмосферні умови: $P_0 = 101,3$ кПа, $t_0 = 20$ °С = 293 К за формулою:

$$Q_{cti} = k \cdot Q_i, \quad (1)$$

де k - поправочний коефіцієнт, що визначається за формулою:

а) у разі пониження тиску в об'ємі камери:

$$k = \sqrt{\frac{101,3}{P_b - \Delta p_i} \cdot \frac{273 + t_b}{273 + 20}}, \quad (2)$$

б) у разі підвищення тиску в об'ємі камери:

$$k = \sqrt{\frac{101,3}{P_b - \Delta p_i} \cdot \frac{273 + t_b}{273 + 20}}, \quad (3)$$

де Δp_i - різниця тисків повітря в камері та в приміщенні, кПа;
 t_b , P_b - те саме, що і в 8.1.1.

9.1.2 Масова витрата повітря q_i , кг/год, визначається за формулою:

$$q_i = \rho_{ct} \cdot Q_{cti}, \quad (4)$$

де $\rho_{ct} = 1,199$ кг/м³ - густина повітря за стандартних атмосферних умов.

9.1.3 Визначають масову повітропроникність зразка G_i , кг/(м²·год), площею F , м², при заданому перепаді тисків повітря Δp_i , Па, за формулою:

$$G_i = \frac{q_i}{F}. \quad (5)$$

9.1.4 Будують у логарифмічних координатах експериментальну залежність $G = f(\Delta p)$ (додаток Б). Експериментальну залежність апроксимують прямою лінією за методом найменших квадратів.

9.1.5 Визначають опір повітропроникності огорожувальної конструкції R_{q10} , м²·год·Па/кг, при $\Delta p = 10$ Па за формулою:

$$R_{g10} = \frac{\Delta p}{G_{10}}, \quad (6)$$

де G_{10} - масова повітропроникність, кг/(м²·год), при $\Delta p = 10$ Па.

9.1.6 Застосування методу дає можливість визначити повітропроникність огорожувальної конструкції з відносною похибкою, яка не перевищує + 10 %.

9.2 Випробування елементів огорожувальних конструкцій та матеріалів

9.2.1 Для стиків між елементами непрозорих конструкцій послідовно проводять дії, наведені в 9.1.1, 9.1.2, при цьому визначають масову витрату повітря фрагмента конструкції без стику q_{1i} , кг/год, та зі стиком q_{2i} , кг/год.

9.2.2 Визначають лінійну повітропроникність стику G_i , кг/(м·год), завдовжки L , м, при заданому перепаді тисків повітря Δp_i , Па, за формулою:

$$G_i = \frac{q_{2i} - q_{1i}}{L}, \quad (7)$$

9.2.3 Для елементів конструкцій та матеріалів послідовно проводять дії, наведені в 9.1.1-9.1.5.

9.2.4 Для засипних теплоізоляційних матеріалів визначають коефіцієнт повітропроникності засипного матеріалу i , кг/(м·год·Па), завтовшки δ , м, за формулою:

$$i = \frac{\delta}{R_{g\Sigma} - R_{gTK}}, \quad (8)$$

де $R_{g\Sigma}$ - опір повітропроникності конструкції, що складається з прошарку засипного матеріалу, що випробовується, та затримуючої тканини згідно з 6.2.1, м²·год·Па/кг, при $\Delta p = 10$ Па;

R_{gTK} - опір повітропроникності затримуючої тканини, м²·год·Па/кг, при $\Delta p = 10$ Па.

9.2.5 Для інших елементів конструкцій та матеріалів коефіцієнт повітропроникності i , кг/(м·год·Па), завтовшки δ , м, визначають за формулою:

$$i = \frac{\delta}{R_{g10}}, \quad (9)$$

9.2.6 Опір повітропроникності елемента конструкції та матеріалу R_g , м·год·Па/кг, завтовшки x , м, визначають за формулою:

$$R_g = \frac{x}{i}. \quad (10)$$

10 ОЦІНЮВАННЯ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ

10.1 Точність визначення вимірної об'ємної витрати повітря Q , м³/год, залежить від точності вимірювання різниці тисків повітря по обидві сторони зразка Δp . Оцінку похибки вимірювань виконують згідно з ГОСТ 8.207.

10.2 Обчислюють середнє арифметичне значення вимірних різниць тисків повітря по обидві сторони зразка Δp за формулою:

$$\Delta p = \left(\frac{1}{N} \right) \sum_{i=1}^N \Delta p_i, \quad (11)$$

де N - число вимірювань при випробуваннях.

10.3 Розраховують середньоквадратичне відхилення різниць тисків повітря по обидві сторони зразка за формулою:

$$S(\Delta p) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta p_i - \Delta p)^2}{N(N-1)}}, \quad (12)$$

де $S(\Delta p)$ - середньоквадратичне відхилення результатів вимірювань.

10.3 Знаходять довірчі границі ε (без урахування знака) випадкової похибки вимірювань тиску Δp за формулою:

$$\varepsilon = t \cdot S(\Delta p), \quad (13)$$

де t - коефіцієнт Стюдента для рівня довіри 0,95 та числа результатів вимірювань N , визначають згідно з ГОСТ 8.207, для трьох вимірювань $t = 3,18$; для п'яти вимірювань $t = 2,57$; для десяти вимірювань $t = 2,23$.

11 ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ПОВІТРОПРОНИКНОСТІ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ПІДСТАВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

11.1 Відповідність фактичного значення опору повітропроникності огороджувальних конструкцій нормативним вимогам визначають за формулою:

$$R_g \geq R_{gн}, \quad (14)$$

де $R_{гн}$ - нормативний опір повітропроникності, $\text{м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{Па}/\text{кг}$, що визначається згідно з ДБН В.2.6-31;
 R_g - опір повітропроникності огороджувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{Па}/\text{кг}$, що визначається за формулою:

$$R_g = R_{g\varepsilon} - \varepsilon, \quad (15)$$

де ε - довірчі границі похибки за формулою (13);
 $R_{g\varepsilon}$ - експериментальне значення опору повітропроникності огороджувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{Па}/\text{кг}$, що визначається за формулою:

$$R_g = \frac{\left(\frac{\Delta p}{10}\right)^n}{G_{10}}, \quad (16)$$

де Δp - розрахунковий перепад тиску згідно з ДБН В.2.6-31;
 n - показник режиму фільтрації повітря крізь огороджувальну конструкцію, що визначається за графіком залежності масової повітропроникності G , $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, через огороджувальну конструкцію від перепаду тисків Δp , Па, як тангенс кута нахилу прямої, збудованої апроксимацією результатів випробувань, до осі абсцис;
 G_{10} - те саме, що у формулі (9).

11.2 При оцінці вимоги (14) для багат шарових непрозорих огороджувальних конструкцій за результатами випробувань елементів цих конструкцій та матеріалів згідно з 8.2 опір повітропроникності окремих шарів конструкції визначається за формулою (10), а R_g розраховується згідно з додатком Т ДБН В.2.6-31.

11.3 Оцінку лінійної повітропроникності стикового з'єднання між елементами непрозорих конструкцій здійснюють у порівнянні з допустимим значенням, наведеним у таблиці 7 ДБН В.2.6-31.

12 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

12.1 Під час підключення двигуна повітряного насоса до електромережі необхідно дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з електроприладами відповідно до вимог ГОСТ 12.2.007.1. Дієздатність двигуна перевіряють його короткочасним запуском на малих обертах. При цьому необхідно переконатися в правильності напрямку потоку.

12.2 При увімкненому двигуні не можна перебувати в зоні потоку повітря біля повітряного насоса.

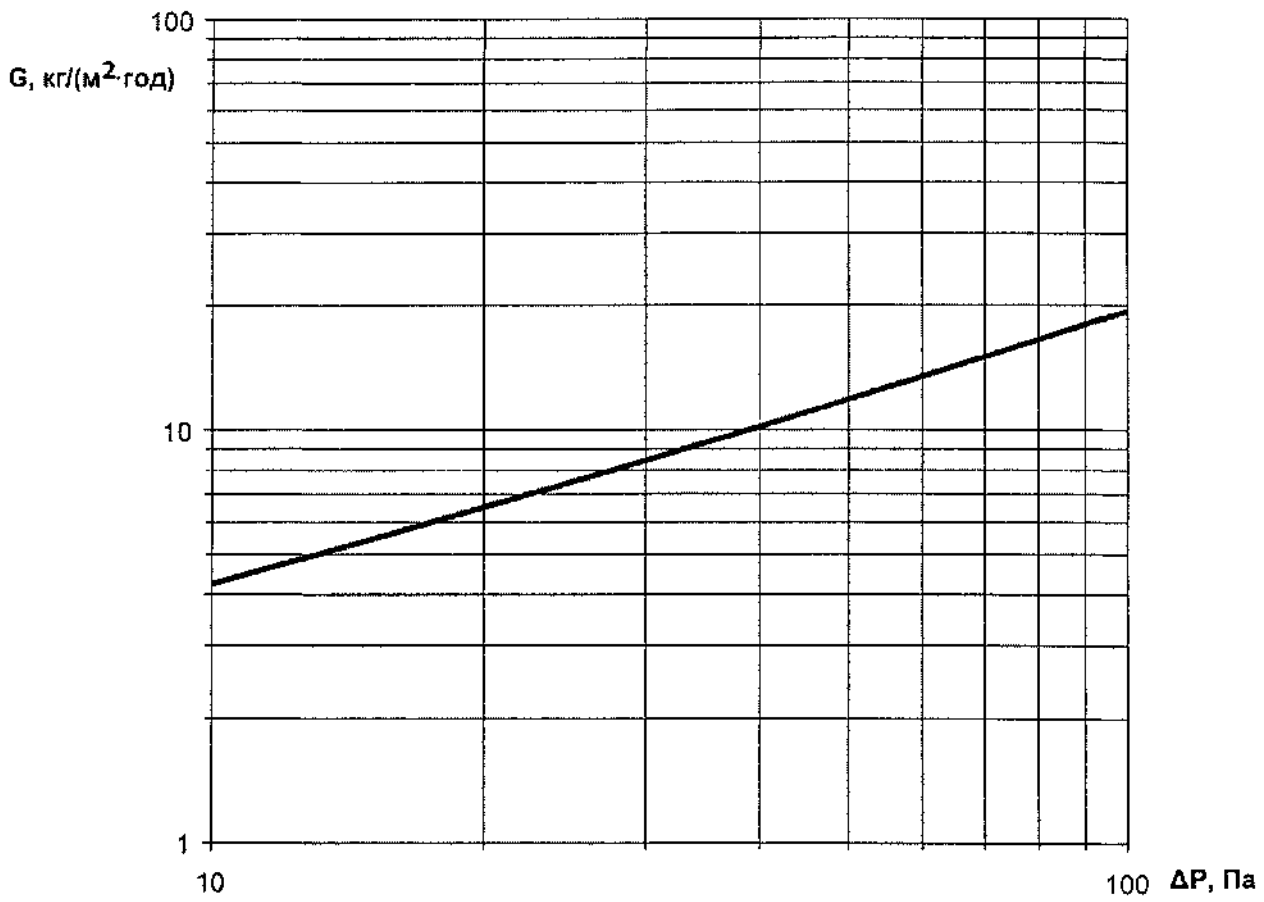
ДОДАТОК А
(довідковий)

ФОРМА БЛАНКА ЗАПИСУ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ КОНСТРУКЦІЙ

Ескіз та коротка характеристика зразка, загальна площа F , м ²	Умови проведення випробувань: t_v , °С; φ_v , %; P_v , кПа	Перепад тисків Δp , Па	Об'ємна витрата повітря Q , м ³ /год	Масова повітропроникність зразка G , кг/(м ² ·год)	Показник режиму фільтрації n	Опір повітропроникності зразка R_g , м ² ·год·Па/кг, при $\Delta p = 10$ Па
	$t_v =$ $\varphi_v =$ $P_v =$					

ДОДАТОК Б
(ДОВІДКОВИЙ)

ФОРМА ГРАФІКА ЗАЛЕЖНОСТІ МАСОВОЇ ПОВІТРОПРОНИКНОСТІ G ЧЕРЕЗ ОГОРОДЖУВАЛЬНУ
КОНСТРУКЦІЮ ВІД ПЕРЕПАДУ ТИСКУ Δp



УКНД 91.120.01

Ключові слова: об'ємна повітропроникність, масова повітропроникність, лінійна повітропроникність, метод визначення повітропроникності, лабораторні випробування, опір повітропроникності, огорожувальні конструкції, матеріали.