

Корисна модель належить до випробувальної техніки у сфері пожежної безпеки, а саме до обладнання, що призначене для визначення пожежонебезпечних властивостей будівельних покрівельних матеріалів, а також стійкості покрівлі (покрівельного матеріалу та його основи) до зовнішнього вогневого впливу, оцінки відповідності покрівель і покрівельних матеріалів відповідно до вимог пожежної безпеки для нормативної підтримки Закону України "Про надання будівельної продукції на ринку" [1], зокрема методом випробування з використанням джерела вогневого впливу та повітряного потоку.

Відомий стенд для випробувань покрівель на стійкість до зовнішнього вогневого впливу, що призначений для випробувань зразків (фрагментів) покрівель або покрівельних матеріалів на стійкість до зовнішнього вогневого впливу з використанням джерела вогневого впливу та повітряного потоку, що містить вентилятор системи подачі повітря, підключений до нижнього повітропроводу стенда з розміщеною між ними перфорованою пластиною та гофрованою перфорованою пластиною, встановленою в нижньому повітроводі з площею отворів 35 % від площі кожної пластини при діаметрі перфорації 5 мм, верхній повітропровід з вентилятором видалення назовні продуктів згоряння з вогневої камери стенда, розміщеної між нижнім і верхнім повітропроводами, зверху закритою кришкою відкривного повітропроводу, з боків стінками секції стінового каналу, а знизу - зразком покрівлі для випробувань, необхідне положення якого забезпечують за допомогою пересувної платформи з підйомачем, а палаюче джерело вогневого впливу розміщене у вогневій камері безпосередньо на зразку покрівлі для випробувань [2, 3].

Загалом, наведені в [2, 3] пристрої мають подібні конструкції, а тому і загальні недоліки, що досліджені та виявлені в [4].

У наведених в [2, 3] пристроях прийнятий метод випробувань успішно застосовується в країнах Європи впродовж багатьох років. Однак, на початку 2000 років у скандинавських країнах, зокрема у Данському інституті пожежно-безпечних технологій, Норвезькій лабораторії досліджень пожеж, VTT Будівництво та транспорт (Фінляндія), SP Національний інститут випробувань та досліджень: пожежна техніка (Швеція) були проведені роботи по вдосконаленню методу, перш за все, з модернізації випробувального обладнання [4]. Роботи проводилися для підвищення показників точності, стабільності та повторюваності отримуваних результатів випробувань у різних лабораторіях.

Було встановлено та підтверджено експериментально (шляхом застосування кольорових димів, вимірювання полів швидкостей термоанемометрами тощо), що на наведені показники значно впливає ступінь турбулентності потоку повітря над зразком покрівлі, що випробовується.

Представниками скандинавських країн запропоновано ряд варіантів технічних змін до конструкції обладнання, що стосувалися: зміни способу під'єднання вентилятора до повітропроводу, в якому створюється потік повітря; встановлення додаткових пристроїв у нижньому повітропроводі для стабілізації потоку; зміни способу регулювання швидкості потоку повітря (за рахунок регулювання швидкості обертання колеса вентилятора, а не за допомогою заслінок, як було раніше) тощо.

Таким чином, загалом цей відомий пристрій має суттєвий недолік, такий як підвищену ступінь турбулентності повітряного потоку над зразком покрівлі, що випробовується.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення стенда, з покращеними технічними характеристиками, зокрема зі зменшеною турбулентністю повітряного потоку над зразком покрівлі для випробувань.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що стенд для випробування покрівель на стійкість до зовнішнього вогневого впливу, що містить вентилятор системи подачі повітря, підключений до нижнього повітропроводу стенда з розміщеною між ними перфорованою пластиною та гофрованою перфорованою пластиною, встановленою в нижньому повітроводі з площею отворів 35 % від площі кожної з пластин при діаметрі перфорації 5 мм, верхній повітропровід з вентилятором видалення назовні продуктів згоряння з вогневої камери стенда, розміщеної між нижнім і верхнім повітропроводами, зверху закритою кришкою відкривного повітропроводу, з боків стінками секції стінового каналу, а знизу - зразком покрівлі для випробувань, необхідне положення якого забезпечують за допомогою пересувної платформи з підйомачем, а палаюче джерело вогневого впливу розміщене у вогневій камері безпосередньо на зразку покрівлі для випробувань, в якому для покращення показників точності, стабільності, повторюваності та відтворюваності результатів випробувань у нижньому повітропроводі після гофрованої перфорованої пластини встановлено додаткову перфоровану вставку з площею отворів не менше 55 % від її площі при діаметрі перфорації не більше 4 мм, а підйомач, виконаний у вигляді гідравлічного циліндра, до штоку якого приєднано кулю сферичного шарніра, а корпус сферичного шарніра приєднано до площадки підйомача зразка покрівлі для випробувань з можливістю повороту площадки підйомача зі зразком покрівлі для випробувань у межах тілесного кута прямого кругового конуса величиною не менше $1/4$ стерадіана відносно будь-якої осі, що проходить через центр кулі шарніра.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, де на фіг. 1 наведено загальний вигляд, а на фіг. (2, 3, 4, 5) - виносні елементи креслень стенда для випробування покрівель на стійкість до зовнішнього вогневого впливу:

- 1 - вентилятор системи подачі повітря;
- 2 - перфорована пластина;
- 3 - нижній повітропровід;
- 4 - гофрована перфорована пластина;
- 5 - секція стінового каналу;
- 6 - вогнева камера;
- 7 - відкривний повітропровід;
- 8 - верхній повітропровід;
- 9 - повітропровід звужений;
- 10 - вентилятор видалення продуктів згоряння;
- 11 - зразок покрівлі для випробувань;
- 12 - пересувна платформа з підймачем;
- 13 - гідравлічний циліндр;
- 14 - шток гідравлічного циліндра з кулею сферичного шарніра;
- 15 - корпус сферичного шарніра;
- 16 - площадка підймача;
- 17 - джерело вогневого впливу;
- 18 - додаткова перфорована вставка.

Стенд для випробувань покрівель на стійкість до зовнішнього вогневого впливу працює наступним чином.

Застосований у стенді метод випробувань призначений для визначення пожежної небезпеки покрівель при дії джерела запалювання та повітряного потоку в двох режимах його швидкостей, що імітують вітрову навантагу. При цьому використовують зразки покрівлі для випробувань (11), виготовлені методом нанесення будівельного покрівельного матеріалу на стандартну основу прямокутної форми розміром (400×1000) мм, які перед випробуваннями кондиціонують до досягнення ними постійної маси за температури навколишнього середовища (23 ± 2)°C та відносній вологості повітря (50 ± 5) %. За таких умов зразки зберігають до початку проведення випробувань.

Для випробувань зразок покрівлі встановлюють на площадку підймача (16) та притискають за допомогою підймача пересувної платформи (12) до елементів стенда таким чином, щоб верхня частина зразка знаходилася під дном відкривного повітропроводу (7), а нижня частина заходила під дно нижнього повітропроводу (3) на відстань, що складає (3 ± 1) мм. Завдяки застосуванню сферичного шарніра та гідравлічного циліндра (13) вирішено задачу корисної моделі - при встановленні у робоче положення площадка підймача (16) зі зразком покрівлі для випробувань (11) самоустановлюється відносно нижньої площини стенда, а зразок покрівлі для випробувань (11) щільно, без видимих зазорів, прилягає до елементів стенда, що відповідає вимозі, наведеній в [2, 3], що також зменшує турбулентність повітряного потоку над зразком покрівлі для випробувань. У подальшому, встановлюють відрегульовані раніше швидкості потоку повітря над зразком покрівлі для випробувань (11) - ($2,0\pm 0,1$) м/с або ($4,0\pm 0,1$) м/с та у вузькому перерізі звуженого повітропроводу (9) - ($6,0\pm 0,5$) м/с, що створюються вентиляторами (1) і (10), проходячи в нижньому повітропроводі (3) через перфорацію пластин (2, 4, 18). Завдяки застосуванню додаткової перфорованої вставки (18) вирішено задачу корисної моделі - повітряний потік стабілізується, стає менш турбулентним, що відповідає вимозі, наведеній в [4]. Як джерело вогневого впливу (17) використовують дерев'яну рамку, що складається з восьми соснових брусків, довжиною 100 мм і розміром поперечного перерізу (10×10) мм. Шість брусків прибивають на відстані 8 мм один від одного до двох аналогічних брусків. Габаритні розміри дерев'яної рамки складають (100×100×20) мм. Перед випробуваннями джерело вогневого впливу встановлюють і підпалюють у спеціальному запальному пристрої та залишають його там для розгоряння впродовж 30 с. Закривають вхідний отвір вентилятора системи подачі повітря (1) і розміщують палаюче джерело вогневого впливу (17) у вогневій камері (6) на зразок покрівлі для випробувань (11) на позначене місце - по центру його поздовжньої осі на відстані 100 мм від нижнього краю, щоб потік повітря міг вільно проникати під шість верхніх брусків. Через 15 с відновлюють подачу повітря до вентилятора системи подачі повітря (1), відкриваючи вхідний його отвір, і розпочинають випробування.

Випробування припиняють шляхом гасіння полум'я на зразку покрівлі для випробувань через 15 хв після початку випробування або раніше, коли фронт полум'я досягне верхнього краю зразка покрівлі для випробувань.

У процесі проведення випробування контролюють:

- проміжок часу, до моменту займання зразка;
- проміжок часу до згасання полум'я;
- проміжок часу до припинення тління тощо.

Класифікацію стійкості покрівель до зовнішнього вогневого впливу за результатами випробувань зразків на стенді проводять за ДСТУ EN 13501-5:2024 (EN 13501-5:2016, IDT) [5].

Стенд пройшов апробацію на пожежно-випробувальному полігоні Інституту наукових досліджень з

цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України. При цьому було підтверджено простоту конструкції стенда та його високу надійність у роботі, забезпечення закладених при розробці та виготовленні основних його технічних характеристик і показників точності, стабільності та повторюваності отримуваних результатів випробувань.

Отримані результати випробувань на стенді можуть бути підґрунтям для внесення відповідних змін до будівельних норм України стосовно вимог до покрівель і покрівельних матеріалів, а розробникам та виробникам продукції нададуть можливість розробляти нові види та типи покрівельних матеріалів і покрівель у складі конструкцій будівель і споруд.

Джерела інформації:

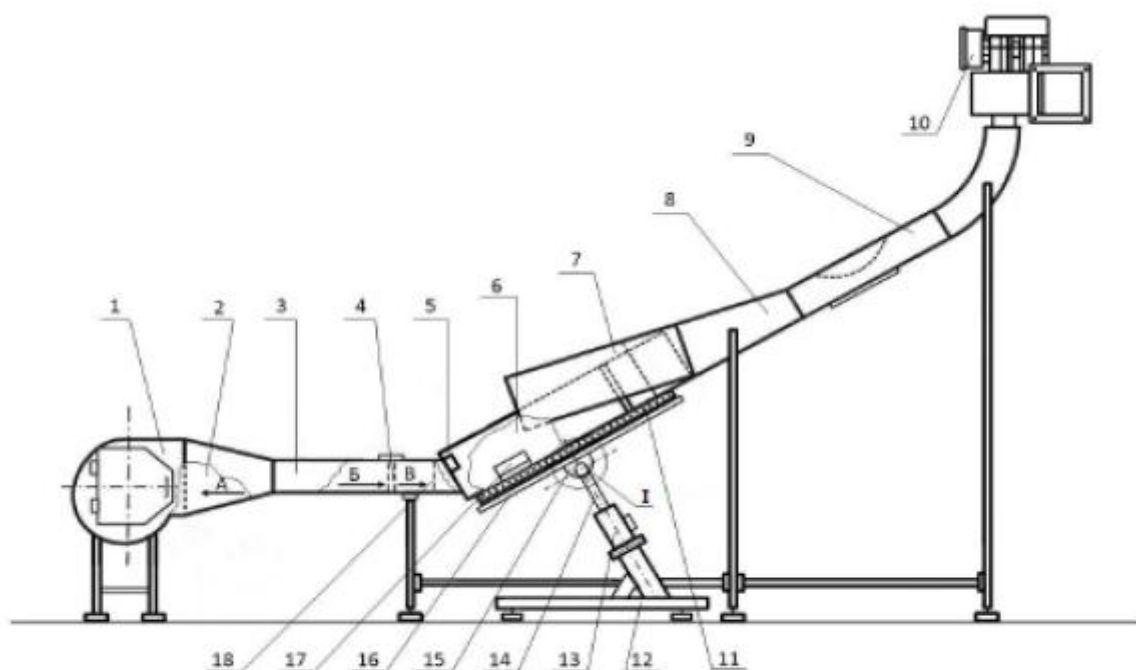
1. Про надання будівельної продукції на ринку. Закон України від 02.09.2020 р. № 850-IX. Відомості Верховної Ради України, 2021 р., № 14, ст. 119.

2. CEN/TS 1187:2012 Test methods for external fire exposure to roofs.

3. ДСТУ CEN/TS 1187:2013 (CEN/TS 1187:2012, IDT). Методи випробування покриттів будівель на стійкість до зовнішнього вогневого впливу.

4. ENV 1187 test method 2. Improvement of test equipment and procedure [ENV 1187 метод випробувань 2. Удосконалення обладнання та процедури випробувань]. Nordtest Proekt № 1572-02. SP Fire Technology. SP Report 2004:25, SP Swedish National testing and Research Institute. Boras, Sweden, 46 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:962279/FULLTEXT01.pdf>

5. ДСТУ EN 13501-5:2024 (EN 13501-5:2016, IDT) Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 5. Класифікація за результатами випробувань покриттів будівель на стійкість до зовнішнього вогневого впливу.



Фіг. 1

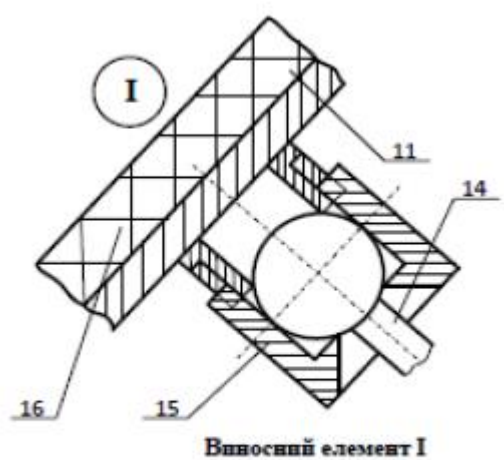


Fig. 2

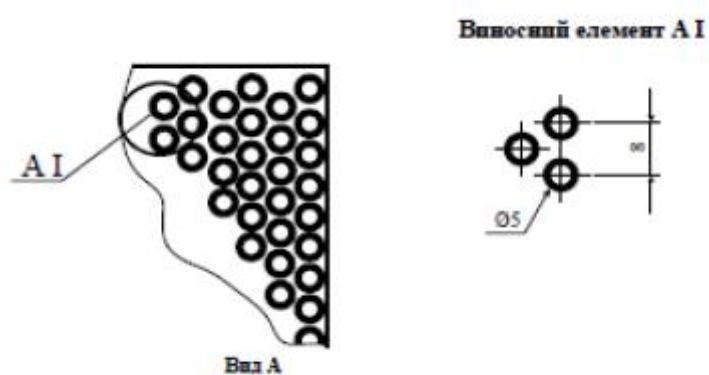


Fig. 3



Fig. 4

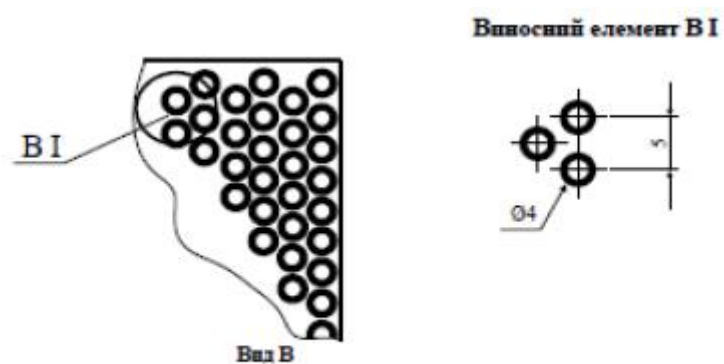


Fig. 5