



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61294 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01N 3/60 (2006.01)
G01M 99/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

1

2

(21) u201101042

(22) 31.01.2011

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

(72) ФОМІН СТАНІСЛАВ ЛЕОНІДОВИЧ, ЯКОВЛЄВА РАЇСА АНТОНІВНА, АНДРОНОВ ВОЛОДИМИР АНАТОЛІЙОВИЧ, РИБКА ЄВГЕНІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

(57) 1. Пристрій для контрольних випробувань вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій, що містить циліндричний досліджуваний зразок з нанесеним на нього вогнезахисним покриттям, електричну піч, набір температурних датчиків і вторинних приладів реєстрації і регулювання температур в печі і на зразку, який **відрізняється** тим, що електрична піч виконана камерною, циліндричною, шахтного типу з 12 карбідокремнієвими нагрівальними елементами (КЕН) типу КЕН А 8/300/150, що рівновіддалені від дослідного зразка та забезпечують рівномірний вісесиметричний тепловий потік на нього.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що до складу печі введений столик для спирання дослідного зразка, який дає можливість фіксувати втрату маси досліджуваного зразка в процесі проведення випробування.

3. Пристрій за п. 1 та п. 2, який **відрізняється** тим, що містить вторинні прилади прийому показників термопар та регулювання режимів нагріву, синхронізовані з персональним комп'ютером, що дає можливість проведення автоматизованих випробувань з фіксацією параметрів та результатів випробувань персональним комп'ютером.

Корисна модель належить до пристроїв для контрольних випробувань вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій.

Для визначення вогнезахисної здатності покриттів для металевих конструкцій проводяться вогневі випробування конструкцій на вогнестійкість [1]. Проте, ці випробування вимагають виготовлення фрагментів реальних конструкцій, значних матеріало- та енерговитрат, а також, трудовитрат на їх підготовку і проведення.

З метою оцінки вогнезахисної здатності вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій, прогнозу межі вогнестійкості реальних конструкцій, порівняльної оцінки вогнезахисної здатності і контролю якості покриттів, що випускаються, проведення пошукових експериментальних досліджень з розробки вогнезахисних покриттів, використовуються контрольні випробування. Ці випробування ґрунтуються на прогріві зменшених зразків (металевих пластин) за умов стандартного температурного режиму пожежі [2].

В пристроях [3-7] тепловий вплив на зразки забезпечується за рахунок теплового випромінювання від муфельної печі, нагрітої до температури

1100°C, електричної камерної печі чи вогняної печі. Проте в даних пристроях не забезпечується рівномірний тепловий потік на поверхню зразка, оскільки досліджуваний зразок знаходиться на різній відстані від нагрівальних елементів.

Найбільш близьким по суті та обраний нами за прототип є пристрій [7]. В даному пристрої використовуються циліндричні зразки, що дозволяє підвищити точність визначення теплозахисних властивостей покриттів для металевих конструкцій, знизити вартість та трудовитрати на підготовку і проведення випробувань, спростити ідентифікацію теплофізичних характеристик покриттів. Але електрична піч виконана прямокутною, що не забезпечує вісесиметричного нагріву циліндричного зразка через використання печі прямокутної форми. Також в пристрої відсутня можливість нагрівання зразка за різноманітним температурними режимами і фіксування результатів випробувань за допомогою персонального комп'ютера.

Важливою характеристикою вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій є втрата маси покриття після випробувань, проте жоден з існуючих пристроїв не дає змоги контролювати масу

(19) UA (11) 61294 (13) U

досліджуваного покриття в процесі його нагрівання.

В основу корисної моделі поставлено завдання удосконалення пристрою для проведення контрольних випробувань вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій, в якому введення нових конструктивних елементів та зв'язків забезпечувало б вісесиметричний нагрів циліндричного зразка, можливість його нагрівання за різноманітними режимами з контролем маси досліджуваного покриття в процесі нагрівання, автоматизацію процесів управління режимами нагріву та реєстрації результатів випробувань.

Поставлене завдання вирішується тим, що електрична піч виконана камерною, циліндричною, шахтного типу з нагрівальними елементами, рівновіддаленими від циліндричного дослідного зразка, які забезпечують рівномірний вісесиметричний тепловий потік на нього. Потужність КЕН та система регулювання температури печі забезпечує нагрівання зразка не тільки за стандартним температурним режимом, а також за різноманітним температурним режимом, включаючи режим вуглеводневої пожежі та режими реальних пожеж.

На фіг.1 представлена функціональна схема пристрою для контрольних випробувань покриттів для металевих конструкцій. В камерній печі 1 з КЕН 2 розміщується вимірювальний блок 3, що складається з циліндричного зразка, на який нанесено досліджуване вогнезахисне покриття, та циліндричного вкладиша з вмонтованими в нього температурними датчиками. Температурні датчики підключаються до приладу прийому показників термопар 4, який в свою чергу підключається через USB-інтерфейс до персонального комп'ютера (ПК) 5. За допомогою пакету прикладних програм показники термопар вимірювального блоку фіксуються у вигляді таблиць та графіків. Також ПК 5 програмує та корегує роботу регулятора температури 6, який подає сигнал керування на блок управління тиристорами 7, який в свою чергу за допомогою тиристорів 8 регулює силове живлення нагрівачів напругою 380 В.

На фіг.2 зображена будова електричної печі з діаметром внутрішнього простору 200 мм та висотою 300 мм. Футеровка печі виконана з корундових пластин 9. Простір між корпусом 10, нижньою і верхньою плитою 11 та футеровкою 9 заповнений мінеральним теплоізолювальним матеріалом 12. Дослідний зразок опирається на підставку 13, а вона на корундовий стакан 14, що змінює свою висоту за допомогою наборної опори 15. Конструкція столика дозволяє проводити вимірювання маси зразка в процесі його випробування. Температура в печі вимірюється за допомогою термопар 16. У корундовій кришці печі 17 передбачено візирний отвір 18. Вага печі складає 290 кг та покотиться на сталевій опорі 19.

Для забезпечення необхідних режимів нагріву використано 12 нагрівачів 2 типу КЕН А 8/300/150. Взаємне розміщення та значення розрахованих параметрів КЕН показані на фіг.3.

Робота пристрою відбувається наступним чином. Вимірювальний блок 3 (фіг.1) з нанесеним досліджуваним покриттям, поміщається в камерну піч 1 та центрується для забезпечення рівномірного вісесиметричного нагріву. За допомогою ПК 5 та регулятора температури 6 задається температурний режим в печі під час випробування. Після активації роботи регулятора температури та приладу прийому показів термопар 4, відбувається автоматичний прогрів печі по заданому режиму з фіксацією параметрів та результатів випробувань ПК. Нагрів проводиться до настання граничного стану, за який береться досягнення критичної температури сталі дослідного зразка, рівною 500°C.

Джерела інформації:

1. Захист від пожежі. Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності (EN в13381-4:2002, NEQ): ДСТУ Б В 1.1-17:2007. - [Чинний від 2008-01-01] - К.: УКРАРХБУДШФОРМ, 2009. - XIV, 105 с. - (Національний стандарт України).

2. Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги: ДСТУ Б.В. 1.1-4-98. - [Чинний від 1999-03-01]. - К. - Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 1998. - 20 с. - (Національний стандарт України).

3. Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности: НПБ 236-97. - [Действующий с 1997-06-01, введены в действие приказом ГУГПС МВД РФ от 29 апреля 1997 г. N 25] - М, 1997. - 8 с.

4. Определение теплоизолирующих свойств огнезащитных покрытий по металлу: Методика. - М.: ВНИИПО, 1998. - 19 с.

5. Абрамов А.А. Лабораторная установка для оценки эффективности огнезащитных покрытий / Абрамов А.А., Новак С.В., Кокорин А.П. // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. Тр. - Киев: МВД Украины, 1995. - с. 219-220.

6. Круковский П.Г. Определение теплофизических характеристик вспучивающегося покрытия по данным испытаний на огнестойкость / Круковский П.Г., Цвиркун С.В. // Научный вестник УкрНДІПБ. - 2005. -№1(Ц). - с. 5-13.

7. Пат. 91428 Україна, МПК(2009) G01N 3/60, G01M 19/00, Пристрій для контрольних випробувань вогнезахисних покриттів металевих конструкцій / Фомін С.Л., Яковлева Р.А., Безуглий О.М.; заявник і власник Харківський державний університет будівництва та архітектури. - №а200814085; заявл. 08.12.08; опубл. 26.07.10, Бюл. №14.

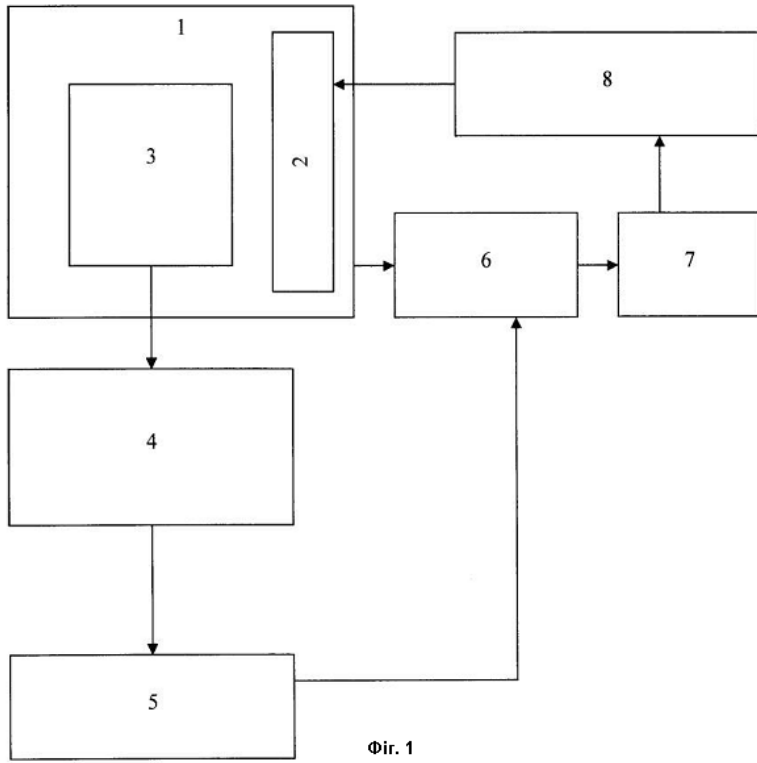


Fig. 1

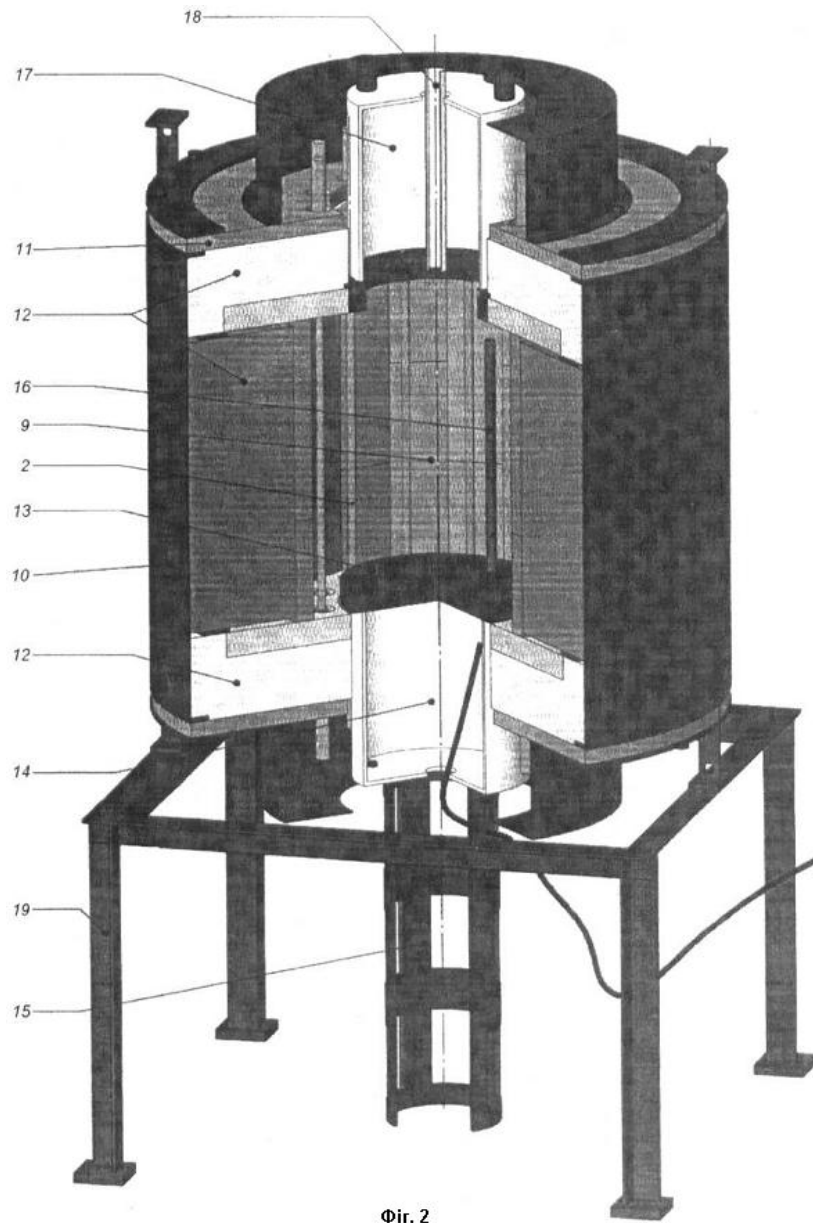


Fig. 2

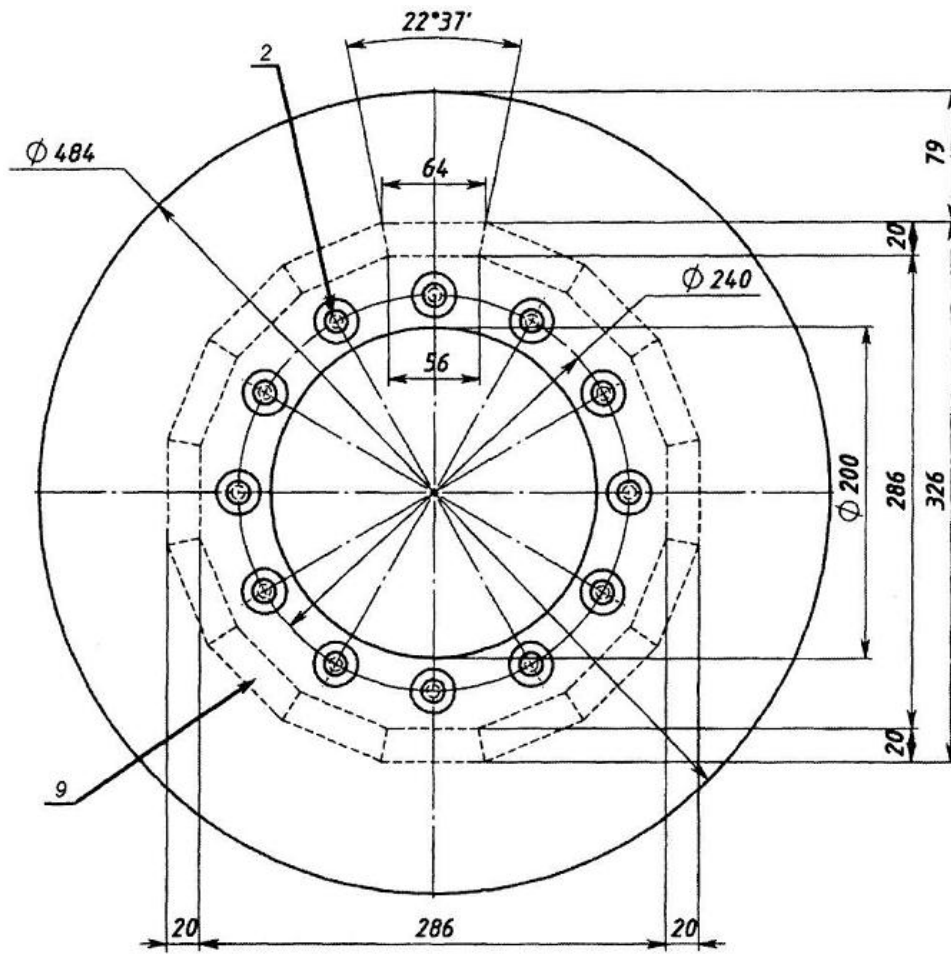


Fig. 3