



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **25956** (13) **U**  
(51) **МПК (2006)**  
**F28F 27/00**  
**F28D 15/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ ТЕПЛООБМІННОЇ АПАРАТУРИ

1

(21) u200704827

(22) 28.04.2007

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. № 13, 2007 р.

(72) Мороз Петро Микитович, Щербакова Тетяна Вікторівна, Шевчук Микола Федорович, Дорофій Сергій Миколайович, Дороніна Олена Григорівна, Швед Наталія Юріївна, Петухов Олександр Михайлович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР ІННОВАЦІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ"

2

(57) 1. Стенд для випробувань теплообмінної апаратури, що містить робочі контури та з'єднаний з ними рекуперативний теплообмінник, який **відрізняється** тим, що стенд оснащений системою керування для проведення приймально-здавальних випробувань з використанням газової та водопостачальної систем житлового приміщення, імітування різних аварійних ситуацій та контролювання роботи автоматики модуля.

2. Стенд для випробувань теплообмінної апаратури за п. 1, який **відрізняється** тим, що для підключення модуля до стенда використовуються пневмозатиски.

Корисна модель відноситься до галузі тепло-техніки, зокрема, до стендів для випробування теплообмінної апаратури - виробів, які призначені для гарячого та холодного водопостачання та опалення житлових та інших приміщень. Корисна модель призначена для проведення приймально-здавальних випробувань модулів нагрівання та санітарних модулів, які входять до складу транспортальної модульної котельної установки (ТМКУ).

Відомі стенди для теплових та гідравлічних випробувань теплообмінників [1], [2]. Загальним недоліком обох аналогів є те, що ці стенди призначені для виконання окремих технологічних випробувань, а саме для перевірок теплових або гідравлічних параметрів роботи теплообмінної апаратури.

Найближчим аналогом є стенд для теплових та гідравлічних випробувань теплообмінних апаратів, який вміщує в собі робочі контури та зв'язані з ними через рекуперативні теплообмінники допоміжні контури для охолодження або нагрівання рідини [3]. Недоліком вищезазначеного аналогу є те, що стенд не призначений для виконання приймально-здавальних випробувань модулів нагріву; перевірки системи керування, перевірки спрацювання сигнальної та аварійної автоматики на цьому стенді не проводяться.

В основу корисної моделі поставлена задача створення стенду для комплексних випробувань теплообмінної апаратури при приймально-здавальних випробуваннях після її виготовлення.

Поставлена задача вирішується тим, що до стенду, який вміщує в собі робочі контури та зв'язані з ними через рекуперативні теплообмінники допоміжні контури, додається комплекс обладнання, яке входить до складу допоміжного обладнання транспортальної модульної котельної установки, яке з'єднане в одну систему по тій же схемі, що і в реальній котельні. Крім того, лінії подавання газу та води підключені до газової та водяної магістралей стандартного типу, з тиском газу та води, які відповідають ДСТУ. Крім того, стенд обладнаний системою керування, яка дозволяє моделювати аварійні ситуації, зокрема, відсутність тяги, відсутність протоку теплоносія на елементах модуля нагрівання, відключення електроенергії, спрацювання датчиків перегріву теплоносія, наприклад, води, та контролювати роботу сигналізації та автоматичної системи керування модулем нагрівання. Для полегшення процесу встановлення модулю нагрівання на стенд та його підключення застосовані пневматичні затиски пристосування.

Зовнішній вигляд та склад апаратури стенда показані на Фіг.

Стенд складається з корпусу 1, випробуваного модулю нагрівання 2 з баком запасу води 3 та

(13) **U**(11) **25956**(19) **UA**

установкою пом'якшування води 4 (санітарний модуль), нижнього 5 та верхнього 6 пневмоциліндрів затику, ліній подавання 7 та звороту 8 води, автоматичного повітрявідводника 9, обчислювального блоку 10 теплолічильника та витратоміра 11.

До складу стенду також входять теплообмінник 12, термометри первинного 13 та вторинного 14 контурів, триходовий клапан 15, пульт керування системою опалення 16, повітрявіддільник 17, газовий ротаметр 18, газові манометри 19 (тиск газу на вході) та 20 тиск газу на пальниках), кульові крани 21, термодатчики теплового лічильника 22, компенсатор об'єму 23, регулятор температури 24 та циркуляційний насос 25. На даху корпусу стенду 1 встановлено димохід 26 з витяжним вентилятором. Керування роботою модуля нагрівання та моделювання аварійних ситуацій здійснюється з пульта керування стендом 27.

Проведення приймально-здавальних випробувань модулю нагрівання здійснюється таким чином.

Модуль 2 встановлюється на полозки стенду 1 до упирання, включається повітряний кран (на Фіг. не показано), який управляє переміщенням пневмоциліндрів 5, 6. Правильність з'єднання фланців модуля нагрівання та стенда перевіряється після того, як спрацюють пневмозатискачі.

До відповідних клем системи керування модулем під'єднується кабель електроживлення, після чого включається витяжний вентилятор в димоході 26. Відкривається кран подачі газу до модулю та кран подачі води до первинного контуру, включається циркуляційний насос 25, первинний контур заповнюється водою до тиску 6 бар. Необхідно контролювати видалення повітря з системи через повітрявіддільник 17 та автоматичний повітрявідводник 9.

Рукою терморегулятора на панелі системи керування модулем встановлюється положення, яке відповідає мінімальній температурі теплоносія. Включаються вимикачі на пальниках модуля, по індикаторним лампам на панелі контролюється подача напруги на всі елементи модуля. Полум'я на пальниках повинно поширитись по всій поверхні пальника без хлопка за термін не більше, ніж 2 секунди. Необхідно перевірити та, при необхідності, відрегулювати тиск газу на пальниках ( $1100 \pm 50$  Па), контролюючи одночасно герметичність газових комунікацій. При нагріванні води контролювати послідовність вимикання пальників (від нижнього до верхнього), відслідковувати мінімальну температуру, при якій відключиться останній пальник. Діапазон температур повинен бути  $50 \dots 90^\circ\text{C}$ .

Імітувати відсутність тяги, контролюючи відключення подавання газу на пальники на протязі  $10 \dots 60$  секунд, при цьому повинна спалахнути аварійна лампа "Нема тяги". Поступово знижувати тиск газу, при загасанні полум'я на пальниках повинно вимкнутися подавання газу за термін не більше, ніж 5 секунд та спалахнути сигнальна лампа "Аварія". Імітувати відсутність протоку на елементах модулю нагрівання, при цьому повинно вимкнутися подавання газу за термін не більше, ніж 2 секунди та спалахнути сигнальна лампа "Аварія". Імітувати спрацювання датчиків перегріву води, при цьому повинно вимкнутися подача газу за термін не більше, ніж 2 секунди та спалахнути сигнальна лампа "Аварія". Імітувати відсутність електроенергії, при цьому повинно вимкнутися подавання газу за термін не більше, ніж 2 секунди.

Відключення модулю здійснюється в наступному порядку:

- вимкнути тумблери, які управляють роботою пальників;
- вимкнути циркуляційний насос;
- вимкнути електроживлення зі стенду на модуль;
- відключити електросистему модулю від стенду;
- перекрити подавання газу на модуль;
- продути газову магістраль стиснутим повітрям;
- вимкнути пневмозатискувачі та злити воду з модуля.

При відсутності недоліків до функціонування модулю, він може бути вмонтований до ТМКУ.

Наявність в складі стенду системи керування дозволяє виконувати комплексні випробування теплообмінних апаратів при їх приймально-здавальних випробуваннях, чим значно заощаджується час, скорочується термін підготовки апаратури до експлуатації, зменшується кількість працівників. Крім того, використання міських водної та газової магістралей зменшує витрати на спорудження окремого спеціального обладнання. Зменшення собівартості приймально-здавальних випробувань досягає 30%.

Джерела інформації:

1. Описание изобретения к авторскому свидетельству SU 1795253 A1, F28D15/00, 15.02.93.
2. Описание изобретения к авторскому свидетельству SU 1778488 A1, F28D15/00, 30.11.92.
3. Описание изобретения к авторскому свидетельству СССР SU 1074193 A1, F28D15/00, F28F27/02, 2006.05.27.

