



**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

63 675

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 i, 12/05

Zgłoszono: 10.XI.1967 (P 123 491)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 k, 17/20

Opublikowano: 25.XI.1971

UKD

Twórca wynalazku: Marek Walawski

Właściciel patentu: Centralny Ośrodek Konstrukcyjno-Badawczy Przemysłu Okrętowego, Gdańsk (Polska)

Urządzenie do wyznaczania lokalnego współczynnika przenikania lub współczynnika przewodzenia ciepła przegród izolacyjnych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wyznaczania lokalnego współczynnika przenikania ciepła lub współczynnika przewodzenia ciepła przegród izolacyjnych, zwłaszcza ścian pomieszczeń okrętowych.

Znane jest urządzenie, za pomocą którego wyznacza się różnicę temperatury z dwóch stron cienkiej gumowej płyty pomiarowej o znanym współczynniku przewodzenia ciepła, przyłożonej do badanej ściany i stąd oblicza się strumień ciepły, przechodzący przez badaną ścianę poprzez powierzchnię, przykrytą przez płytę pomiarową.

Znane jest również urządzenie do pomiaru przewodności cieplnej ciał stałych, w postaci próbek przy ustalonej wymianie ciepła. W urządzeniu tym próbka badanego materiału styka się z jednej strony z chłodnicą wodną a z drugiej strony z płytą grzejącą, która drugą stroną styka się z płytką z dowolnego materiału izolacyjnego stykającego się z grzejnikiem elektrycznym również w formie płyty. Płyty grzejne, chłodnica oraz badana próbka umieszczone są w jarzmie zapewniającym prawidłowe ustalenie wzajemnego położenia próbki w stosunku do grzejników i chłodnicy oraz właściwy wzajemny docisk. Całe urządzenie jest umieszczone w blaszanym pudle wypełnionym kruszonym materiałem izolacyjnym.

Ponieważ różnica temperatury po obu stronach cienkiej płyty pomiarowej jest nieznana, wyznaczenie jej wymaga szczególnej dokładności i sto-

2

sowania wielu kosztownych przyrządów pomiarowych o wysokiej czułości. Dodatkowo mogą przy tym powstać błędy na skutek wpływu promieniowania i strat brzegowych, wahania zaś temperatury zewnętrznej powodują znaczny rozrzut wyników obliczeń, ze względu na przesunięcie fazowe strumienia ciepła w stosunku do zmniejszającej się temperatury.

Urządzenie opisane wyżej ma charakter przyrządu laboratoryjnego i nie nadaje się do pomiaru współczynnika przenikania lub przewodzenia ciepła w odniesieniu do przegród izolacyjnych na obiektach nowobudowanych lub znajdujących się w eksploatacji.

Celem wynalazku jest usunięcie niedogodności występujących przy pomiarze znanymi urządzeniami oraz umożliwienie bezpośredniego pomiaru ustalonego strumienia ciepłego.

Cel ten został osiągnięty w urządzeniu według wynalazku w którym płyta posiada wgłębienie wypełnione materiałem o znanym współczynniku przenikania ciepła.

Płyta ta ma na obwodzie obrzeże z uszczelką, poprzez którą styka się z badaną przegrodą. We wgłębieniu płyty, między jej wewnętrzną powierzchnią a powierzchnią badanej przegrody jest umieszczony ekran, który kieruje strumień powietrza wywoływany przez wentylator umieszczony przy grzejnikach zamontowanych do płyty ponad ekranem. Jeden z grzejników ma stałą moc i jest

przeznaczony do pracy okresowej, a pozostałe do pracy ciągłej. Grzejniki do pracy ciągłej włącza się i wyłącza przełącznikami umieszczonymi na tablicy pomiarowej. Do pomiaru różnicy temperatur po obu stronach badanej przegrody służą termometry oporowe połączone w układ mostkowy a ich wskazania odczytuje się na znanych przyrządach pomiarowych umieszczonych na tablicy pomiarowej.

Termometr oporowy umieszczony na zewnątrz płyty i termometr oporowy umieszczony w zagłębieniu płyty, są połączone ze wzmacniaczem w układzie mostkowym różnicowym, który włącza i wyłącza grzejnik na pracę okresową w zależności od różnicy temperatury na zewnątrz i wewnątrz płyty.

Urządzenie jest utrzymywane i dociskane w dowolnym miejscu do badanej przegrody przyssawkami zamocowanymi do płyty na jej obwodzie.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w układzie wykonania na rysunku, przedstawiającym urządzenie w przekroju pionowym.

Płyta 1 posiada wgłębienie z jednej strony, od wewnątrz izolowane materiałem o znanym współczynniku przewodzenia ciepła. Obrzeże 2 poprzez elastyczną uszczelkę 3 jest dociskane podczas pomiaru do badanej przegrody 4. Płyta 1 zawieszona na linkach jest dociskana do przegrody 4 za pomocą przyssawek 5. We wgłębieniu płyty 1 jest umocowany ekran 6 dla powietrza, które krąży pod wpływem działania wentylatora 7, grzejnik 8 o stałej mocy o pracy okresowej oraz grzejniki 9 o pracy ciągłej. Dzięki temu możliwe jest regulowanie ilości ciepła wydzielającego się w płycie 1. W tym celu termometr oporowy 10 umieszczony na zewnątrz płyty 1 a termometr oporowy 11 umieszczony wewnątrz płyty 1 są połączone ze wzmacniaczem 12 w układzie mostkowym różnicowym, który włącza i wyłącza grzejnik 8 w zależności od różnicy temperatury na zewnątrz i wewnątrz płyty 1.

Do włączania i wyłączania grzejników 9 służą przełączniki, umieszczone na tablicy 13. Sumaryczną moc włączonych grzejników 9 dobiera się w taki sposób, aby okresy pracy i okresy wyłączenia grzejnika 8, sygnalizowane lampką 14, były możliwe równe i wynosiły około 30 sekund. Taki układ utrzymuje temperaturę we wgłębieniu płyty 1 w granicach nieznacznych odchyłek od temperatury zewnętrznej, oscylujących z jednakową amplitudą.

Straty brzegowe i przenikania ciepła na zewnątrz są kolejno dodatnie i ujemne, a suma ich jest bliska zeru, dzięki czemu błąd pomiaru strumienia ciepłego, przy zastosowaniu dostatecznie czułych przyrządów, nie przekracza 3%.

Z jednej strony badanej przegrody 4 powinna panować temperatura otoczenia, pomieszczenie zaś

po drugiej stronie przegrody 4 należy w zależności od warunków pomiaru chłodzić lub podgrzewać do określonej, stałej temperatury. Termometry oporowe 15 i 16, połączone w układ mostkowy, wskazują różnicę temperatur po obu stronach przegrody 4, odczytywaną na tablicy 13.

Płytę 1 umocowuje się na przegrodzie 4 z tej strony, z której temperatura jest wyższa, aby ciepło przenikało z płyty 1 przez przegrodę 4 do pomieszczenia o niższej temperaturze. Do pomiaru korzystne jest aby temperatura t_w była jak najniższa, co najmniej o 20°C niższa od temperatury otoczenia t_z w granicach możliwie najmniejszych wahań.

W czasie pomiaru cała ilość ciepła wydzielonego przez grzejniki 8 i 9 oraz doprowadzonego za pomocą wentylatora 7 przenika przez badaną przegrodę 4, poprzez powierzchnię obwiedzioną uszczelką 3 i wynoszącą $F = 1 \text{ m}^2$.

Znając ilość ciepła $Q \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$ przepływającego przez tę powierzchnię w ciągu 1 godziny oraz różnicę temperatury $\Delta t = t_z - t_w$ po obu stronach badanej przegrody 4, wyznacza się współczynnik przenikania ciepła k :

$$k = \frac{Q}{F \cdot \Delta t} \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ \text{C}}$$

Znając prędkość powietrza we wgłębieniu płyty 1 i po przeciwnej stronie przegrody 4 można obliczyć współczynniki przejmowania ciepła α . Znając grubość przegrody 4 można obliczyć współczynnik przewodzenia ciepła λ .

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do wyznaczania lokalnego współczynnika przenikania ciepła lub współczynnika przewodzenia ciepła przegród izolacyjnych, działające na zasadzie stałej temperatury otoczenia i badanej powierzchni, **znamiennie tym**, że posiada izolowaną od wewnątrz materiałem o znanym współczynniku przenikania ciepła z jednostronnym zagłębieniem płytę (1) stykającą się obrzeżem (2) poprzez uszczelkę (3) z badaną przegrodą, ekran (6) kierujący strumień powietrza wywoływany przez wentylator (7), przyssawki (5) dociskające urządzenie w dowolnym miejscu badanej przegrody, grzejniki (8 i 9) umieszczone między powierzchnią izolowaną płyty (1), a ekranem (6) oraz termometry (10 i 11) połączone w układzie mostkowym różnicowym, który to układ za pośrednictwem wzmacniacza (12) steruje grzejnikiem (8) utrzymując we wgłębieniu płyty (1) temperaturę równą temperaturze zewnętrznej (t_z), przy czym ilość wydzielonego ciepła przez grzejniki (8 i 9) i wentylator (7) wskazują znane przyrządy pomiarowe umieszczone na tablicy (13).

