

Opublikowano dnia 3 marca 1963 r.

G01



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 45960

Kl. 42 i, 18

Przedsiębiorstwo Energomontażowe Przemysłu Węglowego*)

Chorzów, Polska

Sposób pomiaru stopnia suchości pary mokrej z turbiny kondensacyjnej przy ciśnieniach niższych od atmosferycznego oraz urządzenie do wykonywania pomiarów tym sposobem

Patent trwa od dnia 2 września 1960 r.

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru stopnia suchości pary mokrej z turbiny kondensacyjnej przy ciśnieniach niższych od atmosferycznego, którego zasada oparta jest na mieszananiu pary z powietrzem.

Do określania stopnia suchości niskoprężnej pary mokrej przez jej mieszanie z powietrzem znany jest sposób, zalecający dla wykonywania pomiarów stosowanie napędzanej odrębnie pompki próżniowej zasysającej najpierw powietrze atmosferyczne o znanej wilgotności, a następnie w wyniku wzmocnionego działania pompki powietrze z niewielką domieszką dosłanej z turbiny pary mokrej, która odparowując wilgoć w powietrzu powoduje jego ściężenie. Stosunek zwiększonej przez odparowanie masy pary do masy powietrza określa się przy

ciśnieniu atmosferycznym za pomocą psychrometru zabudowanego na wylotowym króćcu pompki próżniowej.

Ze względu na to, że dla uzyskania prawidłowego pomiaru istnieje konieczność utrzymania końcowej wilgotności dowilżonego powietrza za pompką poniżej punktu rosy, wilgotność powietrza musi pozostać mała, a z tego powodu potrzebny do pomiaru spadek temperatury powietrza wynikły z odparowania wilgoci jest mały (rzędu około 2—4°C).

Zakładając przykładowo błąd pomiaru około 0,5°C, uzyska się dla podanego zakresu mierzonego wychłodzenia niewspółmiernie duży błąd względny, co, wobec założonego sposobu wykonywania pomiaru w dwóch etapach przesuniętych w czasie, przy możliwych wahanach ruchowych temperatury w kondensatorze oraz przy braku możliwości kontroli czy proces odparowania unoszonych kropelek wilgoci przed

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Stefan Kasprzyk.

wlotem do pompki próżniowej jest ukończony, stawia w ogóle dokładność i pewność wyniku pomiarowego pod znakiem zapytania.

Podanych wad i błędów unika się przez zastosowanie sposobu według wynalazku dzięki temu, że: mieszaninę parowo-powietrzną przeprowadza się w sposób ciągły i równomierny przy stałym natężeniu przepływu przez kalorymetr, przy czym na wylocie z kalorymetru ciśnienie tej mieszaniny utrzymuje się znacznie niżej od atmosferycznego, w wyniku czego można stosunek odparowanej wilgoci do masy powietrza wydatnie zwiększyć (powyżej 10% pary na jednostkę masy powietrza suchego), co zwiększa dokładność i pewność pomiaru. Jednoczesny pomiar stanu na wlocie i wylocie strugi w sposób ciągły i równomierny przepływającej przez kalorymetr wyklucza błąd wynikający z ruchowych wahań stanu pary.

Pomiar stanu dowilżonej mieszaniny przy ciśnieniu niższym od atmosferycznego umożliwia stosowanie większego końcowego nawilżenia powietrza, co z kolei powoduje większe jego wychłodzenie (rzędu około 10–20°C) bez wykroplenia wody. Wielkość wychłodzenia jest tak duża, że nawet błąd pomiaru rzędu 0,5°C nie odgrywa zasadniczej roli dla wyniku, a dopuszczalna duża tolerancja danego sposobu pomiaru jest w warunkach ruchowych szczególnie korzystna i pożądana. Również pomiar przeprowadzany przez dłuższy czas przy jednolitym przepływie ciągłym daje możliwość ścisłego określenia średnich wartości wychłodzenia. Szczególnie korzystny jest fakt, że ciągły przepływ strumienia powietrzno-parowego osiąga się samoczynnie bez użycia pompki próżniowej o odrębnym napędzie.

W urządzeniu według wynalazku ten ciągły przepływ osiąga się dzięki ukształtowaniu wlotu kalorymetru w formie małego smoczka, który pod działaniem ciśnienia strumienia dolotowego powietrza atmosferycznego zasysa bocznikiem, poza zasięgiem korpusu turbiny, niskoprężną parą mokrą mieszającą się z powietrzem i przeprowadzaną w mieszaninie dla pomiaru przez kalorymetr do przestrzeni niskiego ciśnienia wytworzonego pod wpływem głównego smoczka przy kondensatorze.

Dzięki temu, że w obrębie kalorymetru zabudowane są przegródki przyspieszające proces odparowania wilgoci, jest zapewnione pełne odparowanie wilgoci u wylotu z kalorymetru.

Dzięki temu, że kalorymetr umieszczony jest

poza zasięgiem korpusu turbiny można jego wyniki pomiarowe sprawdzać przez zasilanie z zewnątrz strumieniem pary mokrej o známym stopniu suchości.

Przykład urządzenia według wynalazku jest przedstawiony schematycznie na rysunku, na którym kalorymetr 1 zaopatrzony jest w mały smoczek 2 zasilany powietrzem atmosferycznym o znanej wilgotności poprzez podgrzewacz 3 spełniający rolę regulatora temperatury powietrza dolotowego mierzonej przed wlotem do smoczka termometrem 10. Smoczek 2, działający samoczynnie pod wpływem nadciśnienia dolotowego powietrza atmosferycznego, połączony jest za pomocą kurka parowego z sondą do zasysania pary mokrej z odlotowego króćca turbiny 5, zaś kalorymetr 1 wyposażony jest w przegródki 9 zapewniające pełne odparowanie wilgoci w mieszaninie powietrzno-parowej. Wylotowy przewód 6 kalorymetru 1 zaopatrzony w psychrometr 11 składający się z termometru suchego i wilgotnego odprowadza mieszaninę powietrzno-parową przy niskim ciśnieniu bezwzględnym mierzonym za pomocą skróconego barometru 12 do przestrzeni niskiego ciśnienia wytworzonego pod wpływem działania głównego smoczka 7 przy kondensatorze 8.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru stopnia suchości niskoprężnej pary mokrej z turbiny kondensacyjnej przez mieszanie pary z powietrzem, znamienne tym, że mieszaninę pary mokrej i powietrza przeprowadza się przez kalorymetr w sposób ciągły w celu odparowania wilgoci, mierząc jednocześnie parametry stanu strumienia dolotowego i wylotowego, przy czym ciśnienie mieszaniny powietrzno-parowej na wylocie utrzymuje się znacznie niżej od atmosferycznego, w wyniku czego można wydatnie zwiększyć stosunek odparowanej wilgoci do masy powietrza (powyżej 10% pary na jednostkę masy powietrza suchego), co zwiększa wywołane odparowaniem ochłodzenie powietrza, a tym samym dokładność i pewność pomiaru.
2. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że składa się z kalorymetru (1) zaopatrzonego w mały smoczek (2) połączony z powietrzem atmosferycznym i działający pod wpływem nad-

ciśnienia dolotowego jego strumienia, dzięki czemu samoczynnie zasysa parę mokrą przez kurek (4) przewodem z odlotowego króćca turbiny kondensacyjnej (5) do kalorymetru (1) zaopatrzonego w przegródki (9) zapewniające pełne odparowanie wilgoci, przy czym przewód wylotowy (6) wraz z zabudowanym na nim psychrometrem (11) do pomiaru temperatury i wilgotności powie-

trza oraz ze skróconym barometrem (12) do pomiaru jego bezwzględnego ciśnienia jest połączony z przestrzenią niskiego ciśnienia, wytworzonego pod wpływem głównego smoczka (7) przy kondensatorze (8);

Przedsiębiorstwo
Energomontażowe
Przemysłu Węglowego

