

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

55077

Patent dodatkowy
do patentu

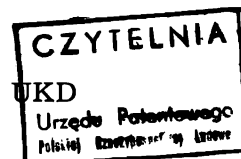
Zgłoszono: 31.III.1966 (P 113 783)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.VI.1968

Kl. 42 e, 23/15

MKP G 01 *x* p, 5/14



Współtwórcy wynalazku: dr inż. Wiktor Wasiluk, prof. dr inż. Władysław Krzyżanowski

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

Zwężka do pomiaru natężenia przepływu cieczy o dużej lepkości

1

Przedmiotem wynalazku jest zwężka wielokryzowa do pomiaru natężenia przepływu cieczy o dużej lepkości, na przykład oleju smarowego, paliwa ciekłego itp. cieczy. Wartość liczby Reynoldsa Re przy przepływie tych cieczy są przeważnie tak niskie, że używając zwężek znormalizowanych nie można wyznaczyć liczby przepływu α , a tym samym ilości przepływającego czynnika. Znane kryzy podwójne mają w porównaniu z kryzami i dyszami normalnymi tę zaletę że zapewniają stałość liczby przepływu α dla znacznie niższych granicznych wartości liczby Reynoldsa Re_g . Brak jednak ścisłych danych do ustalenia charakteru zmienności liczby przepływu α przy pomiarach natężenia przepływu za pomocą kryz podwójnych w przypadku cieczy o liczbach Reynoldsa niższych od wartości granicznej Re_g .

Znane są również zwężki specjalne, jak dysze ćwierćkołowe i półkołowe, kryzy podwójne zulkosowane i inne, posiadające stałą liczbę przepływu α w różnych przedziałach niskich i średnich liczb Reynoldsa, lecz wymagają one każdorazowego wzorcowania w tym zakresie liczb Reynoldsa, w jakim mają być stosowane.

Celem wynalazku jest opracowanie takiej zwężki, która byłaby prosta i łatwa do wykonania, posiadała możliwie stałą liczbę przepływu α dla niskich liczb Reynoldsa Re i nie wymagała każdorazowego wzorcowania przed użyciem.

W tym celu, wykorzystując analogię do kryz

2

podwójnych przeprowadzono szereg badań doświadczalnych i opracowano zwężkę wielokryzową, to znaczy składającą się z trzech, czterech i pięciu kryz normalnych, uszeregowanych współosiowo w określonych wzajemnych odległościach, w ten sposób, że wewnętrzne krawędzie kryz tworzą profil zbliżony do profilu dyszy. Ustalono przy tym odległości kryz oraz zależności liczbowe między modułami poszczególnych kryz wchodzących w skład zwężki wielokryzowej — to znaczy między kwadratami stosunków średnich otworów tych kryz do wewnętrznej średnicy przewodu — stwarzają układ kryz, dający stałą lub minimalnie zmieniającą się liczbę przepływu w obszarze liczb Reynoldsa od 50 do 1100, często spotykanego na przykład przy przepływach oleju w siłowniach okrętowych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony przykładowo na schematycznym rysunku, przedstawiającym zwężkę pomiarową pięciokryzową w przekroju wzdłużnym.

Kryzy normalne 1, 2 ... 5 o średnicach otworów $d_1, d_2 \dots d_5$ są umieszczone w przewodzie rurowym 6 o wewnętrznej średnicy D , w jednakowych wzajemnych odstępach a , ustalonych dy-stansowymi pierścieniami 7. Najkorzystniejszy odstęp a wynosi $0,5D$, nie różni się zatem od stosowanego w znanych zwężkach dwukryzowych.

Również stopniowanie wartości modułów $\left(\frac{d_1}{D}\right)^2$,

$\left(\frac{d_2}{D}\right)^2 \dots \left(\frac{d_5}{D}\right)^2$ kolejnych kryz jest analogiczne do stosowanego w znanych zwężkach dwukryzowych.

Zależność liczbowa między wartościami $\left(\frac{d_1}{D}\right)^2$ i $\left(\frac{d_2}{D}\right)^2$ lub $\left(\frac{d_2}{D}\right)^2$ i $\left(\frac{d_3}{D}\right)^2$ itd. dla każdych dwóch sąsiednich kryz przyjęto według wzoru:

$$\left(\frac{d_2}{D}\right)^2 = 0,2322 \left(\frac{d_1}{D}\right)^6 - 2,8293 \left(\frac{d_1}{D}\right)^4 + 3,1802 \left(\frac{d_1}{D}\right)^2$$

— 0,00192, przy czym $\left(\frac{d_1}{D}\right)^2$ oznacza moduł kryzy

pierwszej (podstawowej), $\left(\frac{d_2}{D}\right)^2$ — moduł kryzy

drugiej itp. Kolejność numeracji kryz jest przeciwna do kierunku przepływu.

Zwężka wielokryzowa według wynalazku umożliwia pomiar natężenia przepływu cieczy o dużej lepkości, dla których na skutek niskiej wartości liczby Reynoldsa nie można wyznaczyć liczby przepływu α za pomocą znanych zwęzek normalnych lub dwukryzowych. Już bowiem dodanie jednej kryzy do kryzy podwójnej, to znaczy stosowanie zwężki trójkryzowej zwiększa zakres stałości liczby przepływu α , dzięki obniżeniu granicznej wartości liczby Reynoldsa Re_g . Dodanie czwartej i piątej kryzy (zwężka cztero- lub pięciokryzowa) zwiększa w dalszym ciągu zakres stałości liczby przepływu.

Ustalono najkorzystniejsze graniczne liczby Reynoldsa Re_g , powyżej których można przyjąć stałość liczby przepływu. Jeżeli więc dla zwężki dwukryzowej $Re_g = 2000$, to dla trójkryzowej — 1100, dla czterokryzowej — 350 i wreszcie dla pięciokryzowej — 50.

Powyżej granicznej liczby Reynoldsa zależność między liczbą przepływu α , a modulem $\left(\frac{d_1}{D}\right)^2$ kryzy podstawowej (najmniejszej) jest następująca:

$$\alpha = 0,9121 \left(\frac{d_1}{D}\right)^6 - 0,7456 \left(\frac{d_1}{D}\right)^4 + 0,5259 \left(\frac{d_1}{D}\right)^2 - 0,01248.$$

Zwężki wielokryzowe posiadają szereg zalet, jak na przykład proste i łatwe wykonanie, współosiowe uszeregowanie kryz normalnych, stałość liczby przepływu α już powyżej bardzo małych granicznych wartości liczby Reynoldsa Re_g , mniejszą trwałą stratę ciśnienia, niż kryzy normalne, przy tym, w przeciwieństwie do znanych zwęzek podwójnych i specjalnych, nie wymagają każdorazowego wzorcowania przed pomiarem natężenia przepływu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zwężka do pomiaru natężenia przepływu cieczy o dużej lepkości, zawierająca kryzy umieszczone osiowo w odstępach równych połowie średnicy wewnętrznej rurociągu, **znamienna tym**, że składa się co najmniej z trzech kryz normalnych, uszeregowanych w rurociągu w ten sposób, że wewnętrzne krawędzie kryz tworzą profil zbliżony do profilu dyszy.

2. Zwężka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zależność liczbowa między modułami $\left(\frac{d_1}{D}\right)^2$ i $\left(\frac{d_2}{D}\right)^2$

lub $\left(\frac{d_2}{D}\right)^2$ i $\left(\frac{d_3}{D}\right)^2$, to znaczy między modułami

każdyh dwóch sąsiednich kryz (1, 2, 3) jest określona wzorem:

$$\left(\frac{d_2}{D}\right)^2 = 0,2322 \left(\frac{d_1}{D}\right)^6 - 2,8293 \left(\frac{d_1}{D}\right)^4 + 3,1802 \left(\frac{d_1}{D}\right)^2$$

— 0,00192.

