

Golp 5/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44394

Kl. 42 o, 10

Instytut Energetyki*)

Warszawa, Polska

Szybkościomierz izotopowy

Patent trwa od dnia 7 maja 1960 r.

Szybkościomierz izotopowy służy do pomiaru prędkości i natężenia przepływu wody w rurze konturu obiegu wody kotła parowego w badaniach jego stanów nie ustalonych. Szybkościomierz izotopowy może również służyć do pomiaru prędkości wody w warunkach ustalonego lub zmiennego jej przepływu w innych urządzeniach jak kocioł parowy.

Pomiar szybkościomierzem izotopowym umożliwia dzięki pomijalnie małej bezwładności przyrządu (czas martwy bliski zeru, a czas odbiegu jest mniejszy od 3 sekund), zarejestrowanie wszystkich zmian w prędkości przepływu wody i wystarczającą zgodność w czasie wartości mierzonej z wartościami innych mierzonych wielkości, czego nie można uzyskać przy stosowaniu klasycznych metod pomiaru (rurkami spiętrzającymi, zwężkami).

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Włodzimierz Wiśniewski.

Na rysunku uwidoczniony jest przykład wykonania szybkościomierza według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia przekrój przez cylindryczną obudowę, fig. 2 — układ pomiarowy, fig. 3 — rejestrowany na oscylografie wykres obrotów skrzydełka z izotopem promieniotwórczym, a fig. 4 — wykres średniej niedokładności względnej pomiaru natężenia przepływu wody w rurze w zależności od prędkości wody.

Szybkościomierz izotopowy według wynalazku składa się z cylindrycznej obudowy 1 wirnika trójskrzydłowego 2 oraz dwóch wsporników 3, każdy zbudowany z pierścienia ustalającego wspornik w obudowie 1, tulei dla śruby utrzymującej oś wirnika skrzydełkowego 2 oraz zaprofilowanych rozpórek łączących tuleje z pierścieniem ustalającym i służących równocześnie do uspokojenia przepływającego strumienia wody. W pierwszej tulei wkręcona jest śruba nastawna 4 z nakrętką mocującą 5 do nastawienia swobodnego obrotu osi wirnika w stożkowych

nakielkach śruby nastawnej 4 i śruby oporowej 6. Pierścienie ustalające są zabezpieczone przed obracaniem się za pomocą wkrętów 7. Przedłużenie obudowy stanowią wstawki 8 osadzone współosiowo w obudowie za pomocą stożkowych płaszczyzn i sfazowane od strony rury w celu zespawania z nią. Na obudowę nasunięta jest osłona 9 z wypustem i szczeliną, wykonaną z ołowiu z domieszką antymonu. Szczelina posiada kształt klina o bokach silnie zbieżnych do środka osłony i wierzchołku umieszczonym mimośrodowo względem pionowej osi osłony. Szczelina na wewnętrznej powierzchni osłony 9 jest nieznacznie większa od osłony izotopu promieniotwórczego, a na czołowej powierzchni wypustu dobrana jest tak, żeby przedłużone płaszczyzny szczeliny obejmowały czynną część licznika Geigera-Müllera.

Na obudowę szybkościomierza według wynalazku jest nasunięta również stożkowa osłona z ołowiu 10 do wygaszenia skośnego promieniowania izotopu na liczniki Geigera-Müllera—przedwzmacniaczy, zainstalowanych na innych rurach konturu obiegu wody. Przedwzmacniacze i licznik Geigera-Müllera umieszczone są w płaszczu wodnym. Wykonanie, montaż i zabudowa szybkościomierza izotopowego w miejscu pomiaru nie przedstawiają trudności. Metoda pomiaru szybkościomierzem izotopowym polega na rejestracji przez pętlicowy oscylograf na taśmie filmowej o stałym posuwie na jednostkę czasu, wzmocnionych wyładowań licznika Geigera-Müllera, wywołanych promieniowaniem izotopu Co^{60} , zainstalowanego na skrzydełku wirnika szybkościomierza izotopowego.

Zmienność natężenia promieniowania, rejestrowana w postaci grup impulsów kształtu zbliżonego do trójkątów fig. 3, wywołana jest opisany powyżej ukształtowaniem szczeliny w osłonie ołowianej. Wyższe maksimum impulsów, oznaczone cyfrą 1, odpowiada położeniu izotopu w osi szczeliny osłony ołowianej przy szczelinie, natomiast niższe maksimum impulsów, oznaczone cyfrą 2, odpowiada wtórnemu położeniu izotopu w osi szczeliny osłony. Mimoosiowe przesunięcie szczeliny wywołuje zbliżenie do siebie tych dwóch maksimum. Niższe maksimum impulsów wynosi około 0,65 wyższego maksimum. Zmiana kierunku przepływu uwidacznia się w postaci zmiany dotychczasowego położenia mniejszego maksimum w stosunku do większego maksimum. Brak przepływu wody w rurze jest notowany na oscylogramie linią ciągłą. Przedstawiony sposób zapisywania obrotów skrzydełka szybkościomierza izotopowego przez

oscylograf umożliwia określenie wszystkich podstawowych zjawisk przepływu wody w konturach obiegu wody, jak zwrotności, zastoju, pulsacji.

Szybkościomierz izotopowy posiada własną charakterystykę, zależność pomiędzy obrotami skrzydełka z izotopem promieniotwórczym a prędkością wody. Charakterystyka może być sporządzona w dowolnym układzie pomiarowym, np. ze zbiornikiem mierniczym.

W wyniku badań ustalono, że można posługiwać się w pomiarach przepływu wody jedną charakterystyką szybkościomierza izotopowego według wynalazku, określoną przy długości prostki na dopływie wody do wymienionego, równej dziesięciu średnicom wewnętrznym rury, w przypadkach gdy przed szybkościomierzem rura jest prostoliniowa lub posiada krzywiznę mniejszą od 15° przy promieniu gięcia 350 mm. W innych przypadkach należy bądź sporządzić charakterystykę, bądź liczyć się z większą niedokładnością niż podana na fig. 4.

•Zastrzeżenia patentowe

1. Szybkościomierz izotopowy do pomiaru prędkości i natężenia przepływu wody w rurze kotła parowego, wykonany jako wstawka rurowa bezkołnierzowa, przystosowany na dowolnie wysokie ciśnienie robocze kotła, znamieny tym, że wewnątrz rury bezkołnierzowej jest umocowany czujnik przyrządu w postaci wirnika trójskrzydłowego (2) z jednym izotopem promieniotwórczym Co^{60} i przeciwwagami, osadzony w dwóch śrubach, wkręconych w tuleje dwóch wsporników (3), ustalonych w obudowie (1).
2. Szybkościomierz według zastrz. 1, znamieny tym, że posiada nasuniętą na obudowę (1) osłonę (9) z ołowiu w kształcie pierścienia z nadlanym prostopadłością oraz stożkową osłoną z ołowiu (10).
3. Szybkościomierz według zastrz. 2, znamieny tym, że w osłonie (9) jest szczelina w kształcie klina o bokach silnie zbieżnych do środka osłony, wierzchołku odsuniętym od pionowej osi osłony o 0,18 średnicy nominalnej szybkościomierza.
4. Szybkościomierz według zastrz. 3, znamieny tym, że szczelina na wewnętrznej powierzchni osłony (9) jest nieznacznie większa od osłony izotopu promieniotwórczego, a na powierzchni czołowej wypustu osłony (9) dobrana jest tak, iż przy położeniu izotopu promieniotwórczego przy szczelinie w świetle

- szczeliny, ramiona kąta przestrzennego wychodzącego z izotopu obejmują w płaszczyźnie prostopadłej do osi szybkościomierza średnicę licznika Geigera-Müllera, a w płaszczyźnie przechodzącej przez szczelinę równoległe do osi pionowej szybkościomierza — czynną długość tego licznika, przy czym licznik jest umieszczony w płaszczu wodnym.
5. Szybkościomierz według zastrz. 4, znamieny tym, że wysokość szczeliny dobrana jest tak, że niższe maksimum impulsów zapisanych na oscylografie wynosi 0,65 wyższego maksimum i przy położeniu izotopu poza światłem szczeliny następuje całkowite wygaszenie przez osłonę (1) promieniowania izotopu.
6. Szybkościomierz według zastrz. 4, znamieny tym, że stosunek grubości szczeliny na powierzchniach osłony (8) wynosi 1:4,5, szerokości szczeliny 1:5, a stosunek wysokości do średnicy nominalnej szybkościomierza 1,6:1.
7. Szybkościomierz według zastrz. 6, znamieny tym, że licznik Geigera-Müllera jest usytuowany równoległe do osi obudowy (1) w świetle szczeliny osłony (9).

Instytut Energetyki

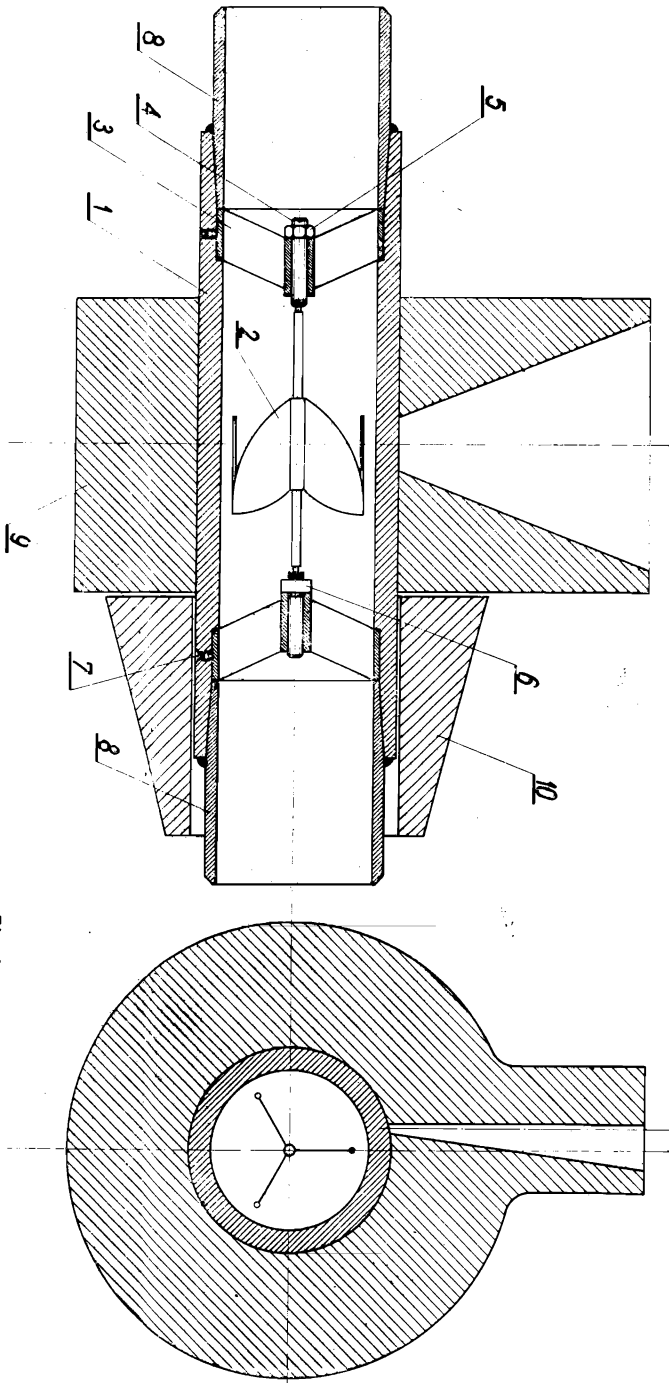


Fig. 1

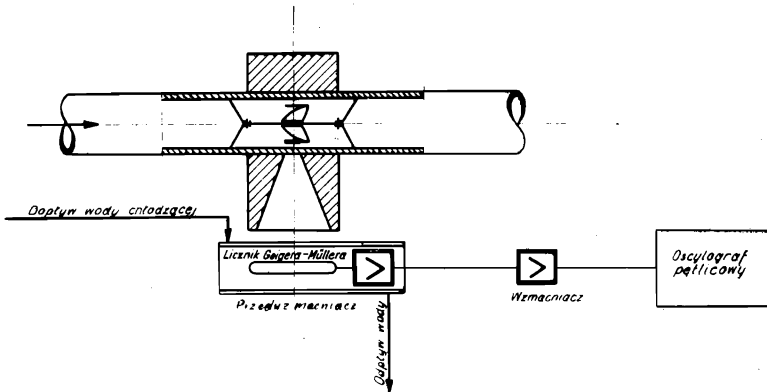


Fig. 2

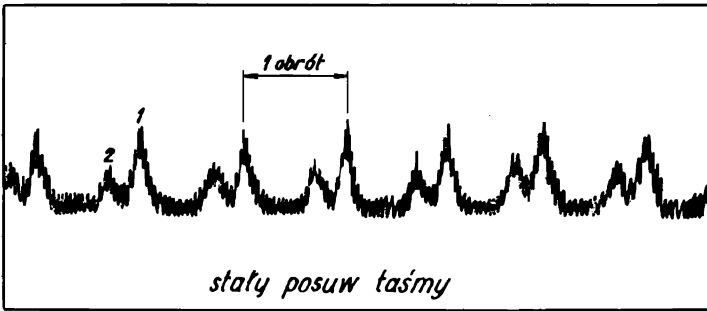


Fig. 3

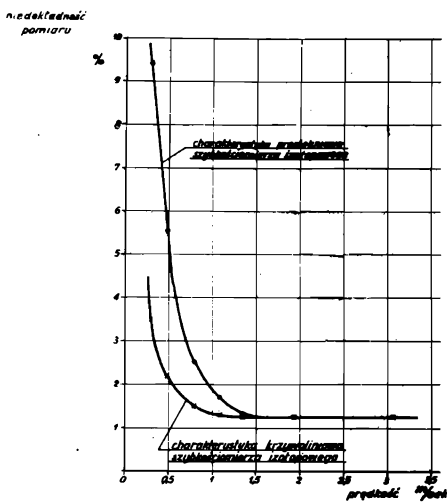


Fig. 4