

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

130 690

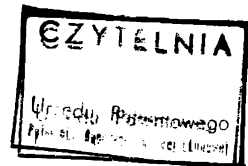
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 79 10 26 /P.219226/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 05 22

Opis patentowy opublikowano: 1985 11 30



Int. Cl.³ F04D 15/00
F04D 13/14

Twórcy wynalazku: Kazimierz Steller, Andrzej Łojek

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk, Instytut Maszyn
Przepływowych, Gdańsk /Polska/

SPOSÓB I URZĄDZENIE DO REGULACJI POMPY WIROWEJ

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji pomp wirowych oraz urządzenie prerotacyjno-upustowe do regulacji przede wszystkim pomp szybkobieżnych, a w szczególności dużych pomp diagonalnych i śmigłowych oraz tych pomp, w których zapotrzebowanie wody zmienia się w szerokim zakresie.

Znane są następujące metody regulacji pomp: przez zmianę prędkości kątowej wirnika, nastawienie łopatek wirnika, nastawienie łopatek kierownicy wlotowej /regulacja prerotacyjna/ względnie wylotowej oraz regulacja dławieniowa, upustowa i napowietrzająca.

Regulacja przez zmianę prędkości kątowej wirnika pompy polega na podwyższaniu prędkości kątowej przy wzroście zapotrzebowania cieczy i obniżaniu jej przy spadku zapotrzebowania. Jest to najkorzystniejszy sposób regulacji wymagający jednak maszyny napędowej o regulowanej szybkości obrotowej lub przekładni względnie sprzęgła hydrokinetycznego do zmiany prędkości.

Regulacja łopatkami wirnika polega na zmianie własności hydraulicznych pompy przez zmianę kąta nastawienia obrotowo osadzonych łopatek wirnika. Zmniejszenie lub zwiększenie kąta nastawienia łopatek powoduje odpowiednio obniżenie lub wzrost wydajności pompy. Sposób ten jest stosowany w pompach dużych, o dużej wydajności i szybkobieżności.

Regulacja prerotacyjna polega na zmianie krętu cieczy wpływającej do wnętrza wirnika za pomocą nastawienia łopatek kierownicy wlotowej. Sposób ten powoduje jednoczesną zmianę wydajności i wysokości podnoszenia; jest stosowany w pompach od niedawna, wywiera korzystny wpływ na przebieg charakterystyki pompy.

Regulacja łopatkami kierownicy wylotowej polega na nastawianiu łopatek celem zmiany wydajności pompy względnie odprowadzenia przepływu. Sposób ten jest stosowany rzadko, na przykład w pompach zasobnikowych i maszynach odwracalnych.

Regulacja dławieniowa polega na przamykaniu lub otwieraniu zaworu w przewodzie tłocznym. Jest to sposób najczęściej stosowany i najprostszy lecz jednocześnie najmniej ekonomiczny.

Regulacja upustowa polega na odprowadzaniu części wody z przewodu tłocznego przez przewód upustowy do innego urządzenia lub do przewodu ssawnego tej samej pompy. Sposób ten jest stosowany wyjątkowo, na przykład podczas regulacji minimalnego przepływu.

Regulacja napowietrzająca polega na wpuszczaniu niewielkich ilości powietrza do przewodu ssawnego. Sposób ten jest rzadko stosowany ze względu na niebezpieczeństwo przerwania słupa cieczy na ssaniu.

Celem wynalazku było rozszerzenie zakresu regulacji prerotacyjnej, stosowanej w szybkobieżnych pompach wirowych, przy jednoczesnym polepszeniu ich własności energetycznych i antykawitacyjnych oraz obniżenie poziomu głośności pomp przy małych wydajnościach.

Sposób według wynalazku polega na tym, że do regulacji parametrów hydraulicznych pompy wyzyskuje się kierownicę łopatkową umożliwiającą zmianę krętu cieczy wpływającej do wirnika oraz upust, to jest odprowadzenie części cieczy z przewodu tłocznego przez przewód upustowy do przewodu ssawnego pompy. Zmianę krętu cieczy wywołuje się za pomocą zmiany kąta nachylenia łopatek kierownicy wlotowej /prerotacyjnej/ i strumienia cieczy z upustu.

Urządzenie według wynalazku składa się z kierownicy wlotowej, będącej palisadą łopatkową o promieniowych osiach obrotu łopatek, oraz strumieniowych przewodów upustowych, doprowadzających ciecz z obszaru tłoczenia pompy do obszaru ssania. Strumieniowymi przewodami upustowymi są powłokowe łopatki kierownicy ze szczelinami znajdującymi się wzdłuż krawędzi spływu.

Urządzenie prerotacyjno-upustowe kieruje cieczą zasysaną ze zbiornika dolnego i cieczą doprowadzoną z przewodu tłocznego, a więc dwoma strumieniami objętości cieczy. Regulacja parametrów hydraulicznych pompy odbywa się za pomocą zmiany kąta pochylenia łopatek kierownicy wlotowej oraz odprowadzenia części cieczy z przewodu tłocznego przez przewód upustowy do obszaru ssawnego pompy. Przez odprowadzanie cieczy z przewodu tłocznego zostaje rozszerzony zakres regulacji wydajności pompy /przamykanie lub otwieranie zaworu w przewodzie upustowym umożliwia zmianę ilości cieczy odprowadzanej z przewodu tłocznego/, a przez doprowadzenie cieczy do obszaru ssania - podwyższone ciśnienie w tym obszarze.

Metoda regulacji pomp według wynalazku różni się od znanych dotychczas metod zarówno sposobem osiągania zamierzonego celu jak i zastosowanymi środkami technicznymi.

W odróżnieniu od dotychczas stosowanych metod, regulacja prerotacyjno-upustowa jest regulacją mieszaną, wyzyskującą jednocześnie upust i zmianę krętu cieczy. Sposób ten umożliwia lepsze przystosowanie pompy do zmieniających się lub zmienionych warunków pracy /w porównaniu z regulacją dławieniową, napowietrzającą, upustową i prerotacyjną/, rozszerza zakres regulacji osiąganey przez nastawianie łopatek kierownicy wlotowej oraz podwyższa ciśnienie na ssaniu pompy, polepszając tym samym jej własności kawitacyjne.

Urządzenie prerotacyjno-upustowe wyróżnia się specjalną konstrukcją kierownicy wyposażonej w łopatki powłokowe oraz zastosowaniem komory spiralnej w układzie upustowym.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala więc na odpowiednią zmianę krętu cieczy przed wirnikiem i racjonalne wyzyskanie części strumienia cieczy odprowadzanej z przewodu tłocznego. Stosując regulację prerotacyjno-upustową pompy szybkobieżnej uzyskuje się podwyższenie jej sprawności i antykawitacyjnej nadwyżki wysokości ciśnienia /w porównaniu z regulacją dławieniową, upustową i napowietrzającą/ oraz rozszerza się zakres zmian wysokości podnoszenia i wydajności pompy, w porównaniu ze zwykłą regulacją prerotacyjną /przez nastawienie łopatek kierownicy wlotowej/. Poza tym regulacja prerotacyjno-upustowa zapobiega nadmiernym odchyleniom cieczy na wlocie do łopatek wirnika, a przez to wywiera korzystny wpływ na obniżenie poziomu drgań przy małych wydajnościach pompy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat instalacji urządzenia przy pompie śmigłowej, a fig. 2 - urządzenie prerotacyjno-upustowe.

Urządzenie regulacyjne składa się z kierownicy wlotowej 3, będącej palisadą łopatkową o promieniowych osiach obrotu łopatek i przewodu upustowego 5, łączącego obszar tłoczenia pompy z obszarem ssania. Kierownica 3 o nastawialnych i drążonych /powłokowych/ łopatkach jest umieszczona na ssaniu 8, przed wirnikiem pompy 2. Łopatki posiadają szczeliny wzdłuż krawędzi spływu i są połączone poprzez spiralę zasilającą 7 i przewód upustowy 5 z przewodem tłocznym pompy 4. Szczeliny służą do zasilania wirnika pompy cieczą z upustu.

Wirnik pompy jest zasilany cieczą ze zbiornika dolnego /napływowego/ i z przewodu tłocznego przez przewód upustowy. Ciecz z przewodu tłocznego doprowadzana jest do spirali zasilającej, a następnie do drążonych /powłokowych/ łopatek kierownicy wlotowej 3, skąd wypływa szczelinami znajdującymi się na krawędziach spływu łopatek. Nastawianie łopatek powoduje odpowiednie skierowanie strumienia cieczy z upustu i wymuszenie odpowiedniego krętu cieczy przed wlotem na wirnik.

Regulacja pompy 1 odbywa się poprzez zmianę kąta nachylenia łopatek kierownicy wlotowej 3 oraz przemykanie względnie otwieranie zaworu dławiącego 6 osadzonego w przewodzie upustowym 5. Regulacja prerotacyjno-upustowa, będąca przedmiotem wynalazku, polega więc na zmianie krętu cieczy wpływającej do wirnika ze zbiornika dolnego i przewodu upustowego oraz powoduje rozszerzenie zakresu regulacji prerotacyjnej przez odprowadzanie cieczy upustem bocznym. W wyniku tej regulacji następuje zmiana wydajności i wysokości podnoszenia pompy 1, przy czym zmiany te odbywają się w korzystnych warunkach hydrodynamicznych i antykawitacyjnych.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób regulacji pompy wirowej, z n a m i e n n y t y m, że wydajność i wysokość podnoszenia pompy reguluje się wymuszoną zmianą krętu cieczy przed wirnikiem /2/ i strumieniem objętości cieczy z upustu /5/.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zmianę krętu cieczy wywołuje się zmianą kąta nachylenia łopatek kierownicy wlotowej /3/ i strumienia cieczy z upustu, przy czym działanie upustu polega na odprowadzaniu części cieczy z przewodu tłocznego /4/ przez przewód upustowy /5/ do przewodu ssawnego /8/.

3. Urządzenie do regulacji pompy wirowej składające się z kierownicy wlotowej będącej palisadą łopatkową o promieniowych osiach obrotu łopatek i przewodu upustowego, łączącego obszar tłoczenia pompy z obszarem ssania, z n a m i e n n e t y m, że kierownica /3/ o nastawialnych i drążonych łopatkach jest umieszczona w przewodzie ssawnym /8/ przed wirnikiem /2/, przy czym łopatki posiadają szczeliny wzdłuż krawędzi spływu i są połączone poprzez spiralę zasilającą /7/ i przewód upustowy /5/ z przewodem tłocznym /4/.

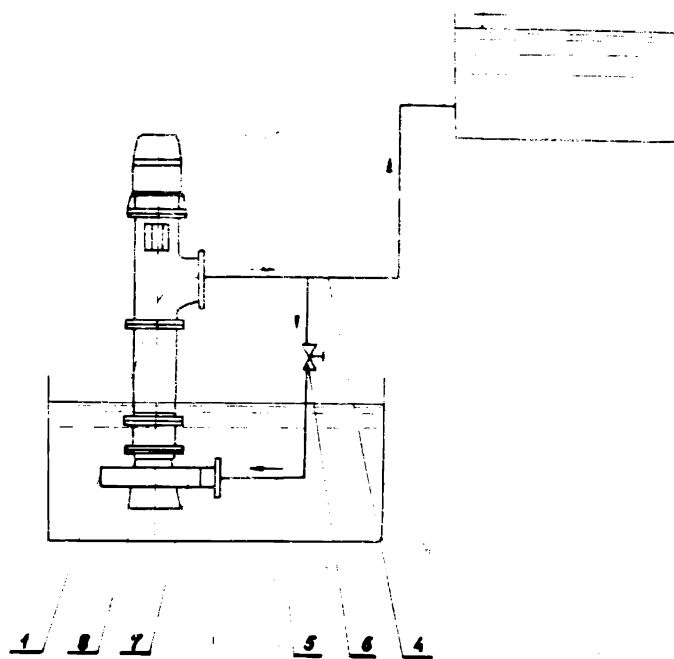


Fig. 1

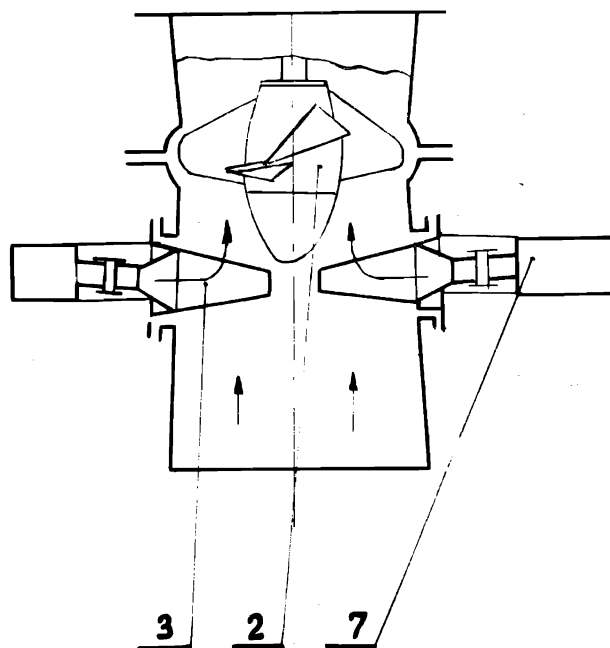


Fig. 2