

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65864

Patent dodatkowy
do patentu _____

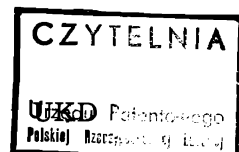
Kl. 42k, 33

Zgłoszono: 14.I.1970 (P 138 168)

Pierwszeństwo: _____

MKP G01m 1/02

Opublikowano: 10.X.1972



Współtwórcy wynalazku: Adam Gąsiorek, Jan Dziedzicki, Marian Ma-
goń, Leopold Ostrasz, Andrzej Nast

Właściciel patentu: Zakłady Energetyczne Okręgu Dolnośląskiego (Za-
kład Remontowy Energetyki), Wrocław (Polska)

Urządzenie do wyważania ciężkich wirników

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do dynamicznego wyważania ciężkich wirników o masie 7 do 48 ton.

Znane dotychczas urządzenia do wyważania wirników posiadają ciężki fundament, zespół napędowy składający się z silnika elektrycznego, przekładni i sprzęgła elektromagnetycznego, łożę, nieprzenośne podpory łożyskowe, skomplikowany elektroniczny układ pomiarowy, układ olejowy do smarowania zespołu napędowego. Urządzenia te instalowane są na stałe w wytwórniach maszyn wirujących.

Podstawową wadą, uniemożliwiającą zastosowanie tych wyważarek do celów remontowych w elektrowniach, jest ich ciężka nieprzenośna konstrukcja.

Brak możliwości zastosowania wyważarek tego typu w elektrowniach stwarza konieczność wyważania wirników w łożyskach własnych w stanie zmontowanym. Wyważanie takie nie we wszystkich przypadkach pozwala na osiągnięcie wymaganych wyników wyważania, gdyż w razie konieczności mocowania ciężarków wyważnikowych w środkowej części wirnika nie ma dostępu do wewnętrznych tarcz i dokonanie prawidłowego wyważania jest niemożliwe. Ponadto ciężarki wyważnikowe mogą być zakładane na wirnik turbiny dopiero po jej ostudzeniu, a samo zakładanie ciężarków na zewnętrznych tarczach wirnika, przy zmontowanej turbinie, jest żmudne i czasochłonne.

2

Czynności te wymagają wyłączenia z ruchu całego turbozespołu o mocy 200 MW na okres 9 dni. Nadmierne drgania wirnika mogą występować na skutek różnorodnych przyczyn, nie istnieje zatem, 5 pewność, że źródłem drgań jest jedynie niezrównoważony wirnik.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie konieczności wyważania wirników w łożyskach własnych, przy jednoczesnym skróceniu czasu wyważania do kilku godzin. Zadaniem wynalazku jest opracowanie 10 urządzenia prostego, przenośnego i zapewniającego wymaganą dokładność wyważania.

Rozwiązanie według wynalazku różni się od stosowanych dotychczas urządzeń brakiem ciężkiego fundamentu, zastosowaniem lekkiej konstrukcji 15 umożliwiającej przenoszenie urządzenia, brakiem przekładni napędowej, zastosowaniem prostego mechanicznego sprzęgła samowylączalnego, brakiem łoża, zastąpieniem skomplikowanego elektronicznego układu pomiarowego prostym pomiarem przy 20 pomocy prostych czujników zegarowych i obrotomierza jak i wprowadzeniem opornika elektrolitycznego do płynnego uruchamiania silnika napędowego, oraz zastosowaniem ciśnieniowego smarowania łożysk wyważanego wirnika.

Istota wynalazku przy wykorzystaniu znanego 25 opornika elektrolitycznego, silnika elektrycznego, sprzęgła, obudowy półpanwi z podporami i układu smarowniczego polega na zmianie konstrukcji opornika elektrolitycznego w kierunku przeniesie-

nia płyt izolacyjnych z nożami poza strefę oparów elektrolitu, na wprowadzeniu sprzęgła samowylączalnego, którego tarcza zaopatrzona jest w dwie dźwignie, których obrót z jednej strony ograniczony jest kołkami oporowymi i zapadkami, a z drugiej zderzakami i których końcówki wystają poza obwód tarczy, przy czym śruby sprzęgła wyważanego wirnika są tak usytuowane, że zachodzą poza końcówki dźwigni, co powoduje przeniesienie momentu obrotowego.

Ponadto istota wynalazku polega na wprowadzeniu ciśnieniowego smarowania łożysk wyważanego wirnika, przy pomocy oleju doprowadzonego pod ciśnieniem do rowków wykonanych w dolnych częściach obydwóch półpanwi.

Przedstawione rozwiązanie posiada szereg istotnych zalet. Znane oporniki elektrolityczne mają noże wraz z izolacją umieszczone nad lustrem elektrolitu w zbiorniku, w strefie jego parowania, co ogranicza możliwość dokonywania kolejnych łą-

czyń. Wyprowadzenie zgodnie z wynalazkiem izolacji noży opornika poza obręb zbiornika elektrolitu i poza strefę parowania umożliwia utrzymanie wymaganej oporności izolacji, a przez to zapewnia ciągłą gotowość opornika do pracy. Obsługa opornika elektrolitycznego jest w pełni bezpieczna, a jego montaż, demontaż i transport — łatwy.

Sprzęgło samowylączalne odznacza się prostotą konstrukcji i niezawodnością w pracy. Wprowadzenie oryginalnego układu smarowania ciśnieniowego umożliwia zastosowanie silnika napędowego o stosunkowo niskiej mocy.

Szczególną zaletą urządzenia jest wydłużenie czasokresu swobodnego wybiegu wirnika turbiny, podczas którego istnieją warunki do dokonywania precyzyjnych pomiarów wielkości rezonansowych amplitud drgań.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do wyważania ciężkich wirników wraz z nałożonym wirnikiem turbiny w widoku z boku, fig. 2 — urządzenie w widoku z góry, fig. 3 — opornik elektrolityczny w widoku z boku, fig. 4 — opornik elektrolityczny w widoku z góry, fig. 5 — sprzęgło samowylączalne w widoku z przodu, fig. 6 — sprzęgło w widoku z boku, fig. 7 — łożysko nośne z rowkiem do doprowadzania oleju w widoku z góry i fig. 8 — fragment instalacji do doprowadzania oleju do łożyska nośnego w przekroju wzdłuż linii A — A na fig. 7.

Urządzenie do wyważania ciężkich wirników składa się z opornika elektrolitycznego, silnika elektrycznego, sprzęgła samowylączalnego, obudowy łożysk nośnych wraz z podporami oraz z układu smarowniczego.

Opornik elektrolityczny posiada zbiornik 1 o pojemności około 1600 l elektrolitu. Na zewnątrz zbiornika 1 i poza strefą oparów elektrolitu na konstrukcji wsporczej 2 zamocowany jest w łożyskach 3 wałek sterujący 4, na którym osadzone są płyty izolacyjne 5 łącznie z nożami 6 opornika. Obok zbiornika 1 na podstawie 7 ustawiony jest

silnik elektryczny 8. Na końcu wału 9 silnika osadzone jest sprzęgło samowylączalne.

Na tarczy sprzęgła naprzemianlegle, wychylnie umocowane są dwie dźwignie 11, 12. W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara obrót dźwigni 11, 12 jest ograniczony kołkami oporowymi 13 oraz zapadkami 14, a w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara obrót dźwigni jest ograniczony zderzakami 15. Kończówki dźwigni 11, 12 wystają poza obwód tarczy 10 sprzęgła, a śruby sprzęgła 16 wirnika 17 są tak usytuowane, że zachodzą poza wystające końcówki dźwigni 11, 12, co umożliwia przeniesienie momentu obrotowego silnika 8.

W osi silnika 8 na podporach 18 od wewnętrznej dolnej strony doprowadzona jest instalacja 20 ciśnieniowego smarowania olejem. W dolnej części półpanwi łożyska nośnego 19 wykonany jest rowek 21 zajmujący około 2/3 długości łożyska. Do doprowadzenia oleju pod ciśnieniem 70—200 ata służy otwór 22 usytuowany na około 1/3 długości łożyska 19 w kierunku maksymalnego statycznego ugięcia wirnika 17. Tego rodzaju doprowadzenie oleju zapewnia płynne tarcie całej powierzchni czo- pa wirnika 17 w łożysku 19, przy występującym jednostronnie zwiększonym nacisku.

W celu przeprowadzenia czynności wyważania wirnik 17 umieszcza się na łożyskach nośnych 19, tak aby śruby sprzęgła 16 zachodziły poza wystające na zewnątrz tarczy 10 końcówki dźwigni 11, 12. Następnie włącza się silnik elektryczny 8 oraz powoli zwiera opory wirnika silnika 8 przez stopniowe zanurzanie noży 6 opornika w elektrolicie. Wyważany wirnik 17 osiąga nominalne obroty wyważania, to jest około 200—350 obr/min., po czym następuje wyłączenie silnika elektrycznego 8 przy równoczesnym wyjęciu z elektrolitu noży 6 opornika elektrolitycznego. Po wyłączeniu silnika 8 następuje wyłączenie sprzęgła, które polega na przyjęciu przez dźwignie 11, 12 położenia ustalonego zapadkami 14 i zderzakami 15. Podczas swobodnego wybiegu wirnika 17 ustalane są wielkości rezonansowych amplitud drgań łożysk nośnych 19, na podstawie których określa się wielkości nierównoważenia mas wirujących wyważanego wirnika.

Zrównoważenie mas wirujących dokonywane jest przez odpowiednią korekcję rozkładu mas w poszczególnych płaszczyznach wirnika 17.

Urządzenie według wynalazku nadaje się również do wykorzystania przy wytaczaniu łopatek oraz do wymiany łopatek ostatnich stopni wirników.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wyważania ciężkich wirników składające się z opornika elektrolitycznego, silnika elektrycznego, sprzęgła samowylączalnego, obudowy łożysk nośnych wraz z podporami oraz układu smarowniczego, **znamiennie tym**, że płyty izolacyjne (5) łącznie z nożami (6) opornika elektrolitycznego osadzone na wałku sterującym umieszczone są za pomocą konstrukcji wsporczej (2) na

5

zewnątrz zbiornika (1) i poza strefą oparów elektrolitu, a sprzęgło samowylączalne osadzone na końcu wału (9) silnika (8) ma tarczę (10), do której naprzemianlegle wychylnie umocowane są dwie dźwignie (11, 12), których obrót z jednej strony ograniczony jest kołkami oporowymi (13) i zapadkami (14), a z drugiej zderzakami (15).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**,

6

że końcówki dźwigni (11, 12) wystają poza obwód tarczy (10) sprzęgła, a śruby sprzęgła (16) wirnika (17) są tak usytuowane, że zachodzą poza wystające końcówki dźwigni (11, 12).

3. Urządzenie według zastrz. 1—2, **znamiennie tym**, że w dolnej części półpanwi łożyska nośnego (19) znajduje się rowek (21) z otworem (22) do doprowadzenia pod ciśnieniem oleju smarującego.

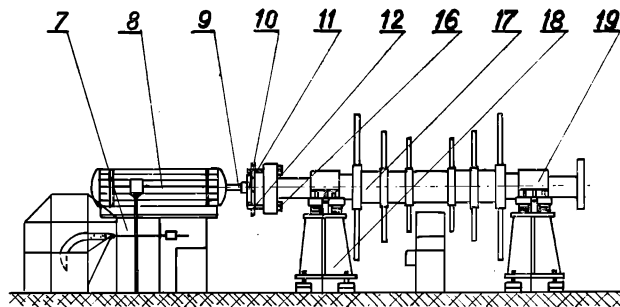


Fig. 1

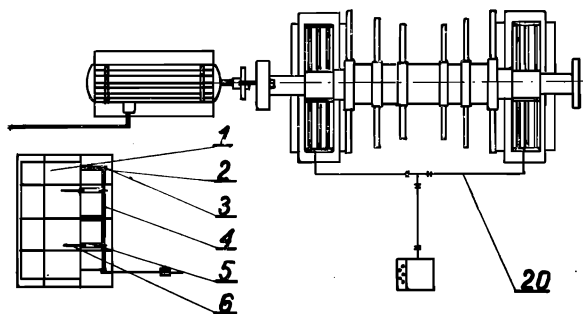


Fig. 2

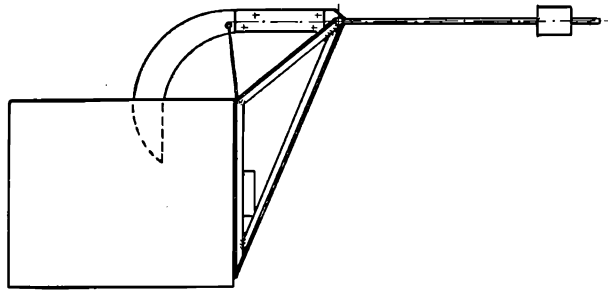


Fig.3

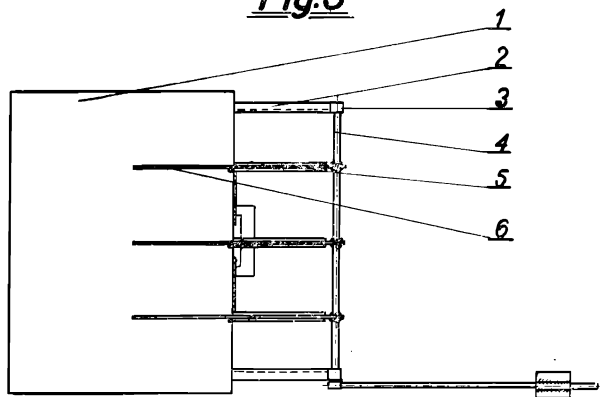


Fig.4

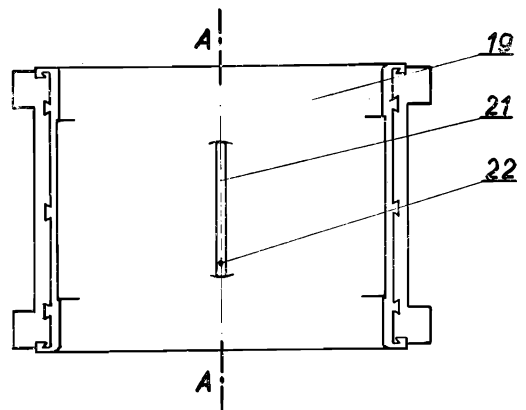


Fig.7

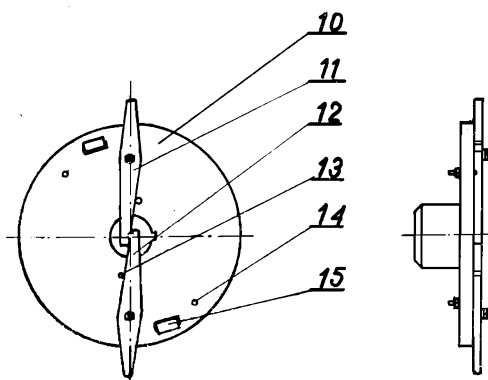


Fig.5

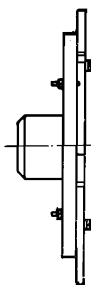


Fig.6

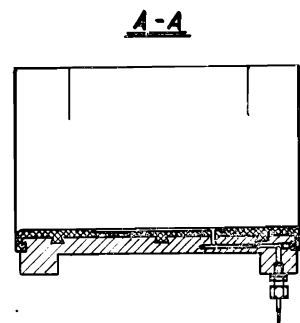


Fig.8