



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.01.1973 (P. 160481)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.12.1974

Opis patentowy opublikowano: 25.02.1977

MKP F011 13/02

Int. Cl.² F01L 13/02

Twórcy wynalazku: Zdzisław Moczulski, Roman Matusiewicz, Andrzej Bogdański, Lech Burzyński

Uprawniony z patentu: Zakłady Przemysłu Metalowego H. Cegielski, Poznań (Polska)

**Przestawiacz obrotowy wału rozrządu
zwłaszcza do wysokoprężnych silników okrętowych**

1

Przedmiotem wynalazku jest przestawiacz obrotowy wału rozrządu z korbowym napędem hydraulicznym przeznaczony do wysokoprężnych silników okrętowych z zaworami wydechowymi w głowicy.

Znane przestawiacze obrotowe wału rozrządu z korbowym napędem hydraulicznym mają skomplikowany i nietechnologiczny układ konstrukcji, a ich czas przesterowania jest długi. Znany przestawiacz tego typu zbudowany jest w ten sposób, że na czopie środkowym wału przestawiacza, znajdującego się pomiędzy wystającymi promieniowo ramionami, stanowiącymi jedną z nim całość jest osadzona obrotowo obudowa siłownika, składająca się z dwóch części podzielonych poosiowo i zębatego koła napędowego, składającego się również z dwóch połówek. Natomiast wał przestawiacza połączony jest ruchomo z zębatym kołem napędowym siłownika, składającym się z dwóch połówek z wystającymi łopatkami, osadzonym obrotowo na płaszczyźnie obudowy siłownika poprzez napędzane zębate koło, połączone z dwoma tarczami zaopatrzonymi w czopy mimośrodowe, ułożyskowanymi w obudowie siłownika, poprzez czopy tarczowe oraz kamienie, które są osadzone z jednej strony obrotowo na czopach tarczowych, a z drugiej strony posuwisto-zwrotnie w prowadnicach ramion wału przestawiacza. Taki układ konstrukcji jest wybitnie nietechnologiczny, nie pozwala bowiem uzyskać dokładnych wymiarów i gładkich powierzchni wewnętrznych obudowy siłownika, potrzebnych dla utrzymania

2

odpowiednich szczelności hydraulicznych. Dzielone zębate koło napędowe siłownika z wystającymi łopatkami nie pozwala na obróbkę po kole jego zewnętrznego zarysu oraz na nacinanie zębów metodą obwiedniową. Nieszczelności obwodowe, powstałe z ułożyskowania w obudowie siłownika tarcz z czopami mimośrodowymi o dużych średnicach oraz nieszczelności, powstałe z niemożności uzyskania dokładnych wymiarów i gładkich powierzchni wewnętrznych obudowy powodują, że znaczna część oleju dopływającego do komór siłownika, przecieka na zewnątrz, powodując duży spadek ciśnienia oleju w obiegu zasilającym przestawiacz, a tym samym w obiegu oleju smarnego silnika okrętowego. Powoduje to wydłużenie czasu przesterowania i w konsekwencji kwalifikuje silnik okrętowy do niższej klasy.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych wad przez zbudowanie przestawiacza obrotowego wału rozrządu z korbowym napędem hydraulicznym, o prostym i technologicznym układzie konstrukcji, dużym momencie obrotowym i krótkim czasie przesterowania, przy zachowaniu niewielkiego zapotrzebowania oleju zasilającego.

Zadanie to rozwiązano zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że w przestawiaczu obudowa siłownika wahliwego, składająca się z pokryw bocznych i cylindra, połączona spoczynkowo z wałem ma połączenie wahliwe z kołem napędowym przestawiacza, które składa się z tarcz bocznych, ułożysko-

wanych na piastach pokryw bocznych siłownika oraz z wieńca koła zębatego, przy czym połączenie to zrealizowane jest poprzez napędowe koło zębate siłownika z zamocowanymi do niego skrzydłami, które osadzone jest obrotowo wewnątrz siłownika na środkowym czopie wału, poprzez napędzane koło zębate, zamocowane spoczynkowo na środkowym czopie wałka korby, poprzez ramiona korby, zamocowane spoczynkowo na końcowych czopach wałka i ułożyskowane swymi piastami w pokrywach bocznych siłownika, poprzez czopy ramieniowe korby oraz kamienie osadzone z jednej strony obrotowo na czopach, zaś z drugiej strony posuwisto-zwrotnie w prowadnicach tarcz bocznych koła napędowego przestawiacza. Obudowa siłownika wraz z wałem dla skrajnego prawego kąтового położenia napędowego koła zębatego z zamocowanymi do niego skrzydłami, ustalonego przez wstawki podziałowe siłownika, znajduje się również w swoim skrajnym prawym położeniu kątowym, co zapewnia korzystny układ momentów składowych, a tym samym duży moment wypadkowy rozwijany przez przestawiacz. Układ elementów łączących wahliwie obudowę siłownika wahlowego z kołem napędowym przestawiacza ma co najmniej jedno ramie korby, połączone z końcowym czopem wałka korby, a koło napędowe jedną tarczę boczną z jedną prowadnicą.

Opisane wyżej połączenie elementów czyni konstrukcję przestawiacza stosunkowo prostą i technologiczną. Możliwość uzyskania dużego momentu przez przestawiacz pozwala na znaczne zmniejszenie komór olejowych siłownika, co z kolei zapewnia krótki czas przesterowania wału rozrządu przy zachowaniu niewielkiego spadku ciśnienia oleju w obiegu zasilającym przestawiacz, a tym samym w obiegu smarnym silnika okrętowego. Rozwiązanie z jedną korbą pozwala dodatkowo uprościć konstrukcję, a przede wszystkim jej technologiczność.

Przykład wykonania według wynalazku jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 oznacza schematyczny przekrój wzdłużny przestawiacza wzdłuż linii A-A z fig. 2, fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny wzdłuż linii B-B z fig. 1, a fig. 3, przedstawia półwidok z półprzekrojem elementów korby przestawiacza w położeniu skrajnym w kierunku C z fig. 1.

Jak widać na fig. 1, 2, 3 pokrywy boczne 1 zostały osadzone na wale 3 z obu stron czopa środkowego i połączone z nim spoczynkowo przy pomocy wpustu 14 oraz połączone szczelnie na swym obwodzie z cylindrem 2 przy pomocy śrub 18. Wewnątrz obudowy siłownika na środkowym czopie wału 3 przestawiacza osadzone jest obrotowo napędowe koło zębate 6 siłownika z zamocowanymi do niego dwoma skrzydłami 7 przy pomocy śrub 19. Koło to zazębia się z napędzanym kołem zębatym 8, osadzonym na środkowym czopie wałka 9 korby i połączonym z nim za pośrednictwem wpustu 15. Na czopach końcowych tego wałka zostały osadzone i połączone z nimi przy pomocy kołków 16 ramiona 10 korby, które swymi piastami ułożyskowane są w pokrywach bocznych 1. Ramiona 10 korby są połączone z kołem napędowym przestawiacza poprzez czopy ramieniowe a korby i kamienie 11, które z jednej strony są osadzone obro-

towo na wymienionych czopach ramieniowych korby, a z drugiej strony posuwisto-zwrotnie w prowadnicach b tarcz bocznych koła napędowego przestawiacza. Kamienie 11 zabezpieczone są przed ich wysuwaniem się z czopów ramieniowych a korby przy pomocy krążków 17, przykręconych śrubami do wspomnianych czopów ramieniowych. Elementy koła napędowego przestawiacza, w skład których wchodzi dwie tarcze boczne 4 i wieńiec 5 koła zębatego są ze sobą połączone na swym obwodzie przy pomocy śrub 18 oraz ułożyskowane na piastach pokryw bocznych 1 silnika. Ponadto wewnątrz obudowy siłownika jest zamocowana przy pomocy śrub 18 wstawka podziałowa 12 z otworem i wstawka podziałowa 13 bez otworu. Wstawki te łącznie z dwoma skrzydłami 7 dzielą przestrzeń wewnętrzną siłownika na cztery komory; dwie komory N biegu naprzód i dwie komory W biegu wstecz. Komory N biegu naprzód, połączone są z kanałami łożyska lewego, nie pokazanego na rysunku, w którym jest osadzona piasta pokrywy bocznej 1 siłownika. Wspomniane kanały łożyska lewego, które są połączone z obiegiem oleju smarnego silnika przy pomocy zaworu rozdzielczego, nie pokazanego na rysunku, są połączone z kolei z komorą N poprzez kanały c pokryw bocznych siłownika, kanały d w czopie środkowym wału oraz otwory e w lewej części wału i piasty pokrywy bocznej siłownika. W podobny sposób zostały połączone komory W biegu wstecz siłownika z kanałami łożyska prawego; poprzez kanały h w pokrywach bocznych siłownika, kanały k w czopie środkowym wału oraz otwory m w prawej części wału i piasty pokrywy bocznej siłownika.

Przestawiacz według rysunku na fig. 2.3. został przedstawiony w położeniu biegu naprzód, gdy koło napędowe wraz z przestawiaczem napędzane jest od wału korbowego silnika za pośrednictwem kół zębatach w kierunku obrotów prawych. W tym czasie napędowe koło zębate 6 siłownika z zamocowanymi do niego skrzydłami 7 oraz obudowa siłownika wraz z wałem 3 i połączonym z nim wałem rozrządu, znajdują się w swych skrajnych prawych kątowych położeniach. Natomiast fig. 1 przedstawia położenie środkowe w czasie przesterowywania wału rozrządu względem koła napędowego przestawiacza, gdy czopy ramieniowe a korby znajdują się w maksymalnym położeniu promieniowym względem osi wału 3. Przesterowywanie wału rozrządu z zamocowanymi na nim krzywkami zaworów wydechowych i krzywkami pomp wtryskowych względem koła napędowego przestawiacza odbywa się w czasie wyhamowywania prędkości obrotowej silnika przy pomocy sprężonego powietrza i przy jednoczesnym odcięciu dopływu paliwa do cylindrów silnika. Dla uzyskania pracy silnika na biegu wstecz, zostaje przełączona dźwignia mechanizmu manewrowego z położenia biegu naprzód na bieg wstecz, która spowoduje między innymi poprzez zawór rozdzielczy, połączenie komór W biegu wstecz siłownika z obiegiem oleju smarnego silnika oraz połączenie komór N biegu naprzód siłownika ze swobodnym spływem oleju do misy olejowej silnika. Spowoduje to z jednej strony dopływ oleju z obiegu smarnego silnika do

komór W biegu wstecz siłownika, poprzez wspomniane zawór rozdzielczy, kanały łożyska prawego, otwory m i kanały k i h oraz przyrost ciśnienia w wymienionych komorach W, a z drugiej strony wpływ oleju z komór N biegu naprzód siłownika poprzez kanały c i d, otwory e, kanały łożyska lewego i zawór rozdzielczy do misy olejowej oraz spadek ciśnienia we wspomnianej komorze N. Przyrost ciśnienia w komorze W siłownika wywołuje siły obwodowe działające z jednej strony na skrzydła 7, a z drugiej strony na wstawki podziałowe 12 i 13. Powoduje to obrót skrzydeł 7 wraz z napędowym kołem zębatym 6 siłownika w kierunku lewym wokół osi wału 3 oraz obrót napędzanego koła zębatego 8, a wraz z nim wałka 9 korby i ramion 10 korby w kierunku prawym wokół osi wałka 9 korby. Moment przenoszony przez obracające się ramiona 10 korby, wywołuje na czopach a ramieniowych korb siły obwodowe prostopadłe do prowadnic b w tarczach bocznych 4 koła napędowego przestawiacza, skierowane w kierunku prawym. Siły te wywołują w prowadnicach b tarcz bocznych siły reakcji równe co do ich wartości lecz przeciwnie skierowane, a więc w kierunku lewym. Siły reakcji oddziałując na czopy a ramieniowe korby, a tym samym na obudowę siłownika, obracają ją wraz z wałem 3 i związany z nim wał rozrządu w kierunku lewym względem koła napędowego przestawiacza wokół jego osi. Poza tym na obudowę siłownika, związaną z wałem 3 działającą z jednej strony moment obrotowy od siły międzyzębnej, wywołanej momentem hydraulicznym, umieszczonej na promieniu podziałowym napędowego koła zębatego 6 siłownika i przeniesionej przez napędzane koło zębate 8 na wałek 9 korby działającej w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotu obudowy siłownika, a z drugiej strony moment hydrauliczny od ciśnienia oleju działającego na wstawki 12, 13 siłownika w kierunku przeciwnym do obrotu obudowy siłownika. Ponieważ siła międzyzębna na kole zębatym 6, która powstała z momentu hydraulicznego od ciśnienia działającego na skrzydła 7, jest przeniesiona na wałek 9 korby poprzez napędzane koło zębate 8 tworząc większe ramię względem osi obrotu przestawiacza, a więc i większy moment niż moment hydrauliczny działający na wstawki podziałowe 12 i 13, zatem moment wypadkowy działa w kierunku lewym, a więc zgodnym z kierunkiem obrotu obudowy siłownika. Tak więc moment wypadkowy rozwijany przez przestawiacz jest zwiększony o dodatkowy moment. Obrót obudowy siłownika, a wraz z nim wału 3 i wału rozrządu w kierunku lewym trwa do chwili, aż skrzydła 7 zderzą się ze wstawkami podziałowymi 12 i 13 w skrajnym po-

łożeniu lewym. Wówczas czopy a ramieniowe korby ustawiają się poza swym martwym położeniem w odniesieniu do prowadnic b tarcz bocznych koła napędowego przestawiacza, co zabezpiecza wał rozrządu przed jego cofnięciem w razie spadku ciśnienia oleju do wartości zerowej. Przesterowany wał rozrządu z zamocowanymi na nim krzywkami zaworów wydechowych i krzywkami pomp wtryskowych paliwa, o określony kąt względem koła napędowego przestawiacza, a tym samym układu korbowego silnika jest przygotowany do pracy silnika na biegu wstecznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przetawiacz obrotowy wału rozrządu z korbowym napędem hydraulicznym, zwłaszcza dla silników okrętowych, **znamienny tym**, że obudowa siłownika wahliwego składająca się z pokryw bocznych (1) i cylindra (2), połączona spoczynkowo z wałem (3) ma połączenie wahliwe z kołem napędowym przestawiacza, które składa się z tarcz bocznych (4) ułożyskowanych na piastach pokryw bocznych (1) siłownika oraz z wieńca (5) koła zębatego, przy czym połączenie to zrealizowane jest poprzez napędowe koło zębate (6) siłownika z zamocowanymi do niego skrzydłami (7), które osadzone jest obrotowo wewnątrz siłownika na środkowym czopie wału (3), poprzez napędzane koło zębate (8), zamocowane spoczynkowo na środkowym czopie wałka (9) korby, poprzez ramiona (10) korby zamocowane spoczynkowo na końcowych czopach wałka (9) korby i ułożyskowane swymi piastami w pokrywach bocznych (1) siłownika poprzez czopy ramieniowe (a) korby oraz kamienie (11), osadzone z jednej strony obrotowo na czopach (a), zaś z drugiej strony posuwisto-zwrotnie w prowadnicach (b) tarcz bocznych koła napędowego przestawiacza.

2. Przetawiacz według zastr. 1, **znamienny tym**, że obudowa siłownika wraz z wałem (3) dla skrajnego prawego kąтового położenia koła zębatego (6) z zamocowanymi do niego skrzydłami (7), ustalonego przez wstawki podziałowe (12) i (13) siłownika, znajduje się również w swoim skrajnym prawym kątowym położeniu, co zapewnia korzystny układ momentów składowych, a tym samym duży moment wypadkowy rozwijany przez przestawiacz.

3. Przetawiacz według zastr. 1, **znamienny tym**, że układ elementów łączących wahliwie obudowę siłownika wahliwego z kołem napędowym przestawiacza ma co najmniej jedno ramię (10) korby, połączone z końcowym czopem wałka (9), a koło napędowe jedną tarczę boczną (4) z jedną prowadnicą (b).

