



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 05.VI.1965 (P 109 392)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.III.1968

Kl. 21 c, 62/80

MKP H-02

B 2146/1-16/1/80

UKD

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: mgr inż. Jeremi Lewiński

Właściciel patentu: Zakłady Mechaniczne im. J. Strzelczyka, Łódź
(Polska)

**Urządzenie elektrohydrauliczne do automatycznej regulacji prądu
pobieranego przez silnik napędowy ściernicy i skracania czasu
biegu jałowego w szlifierkach**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie elektrohydrauliczne do automatycznej regulacji prądu pobieranego przez silnik napędowy ściernicy i skracania czasu biegu jałowego w szlifierkach.

W procesie szlifowania istotnym czynnikiem zwiększającym wydajność szlifierki przy zachowaniu maksymalnego bezpieczeństwa jest to, by szlifowanie odbywało się ze stałą automatycznie utrzymywaną wielkością prądu silnika napędowego ściernicy, a ponadto dosuw tarczy ścierniej do obrabianego przedmiotu odbywał się z prędkością liniową, znacznie większą niż prędkość liniowa podczas szlifowania.

Znane urządzenia realizujące wyżej opisane wymagania oparte są na zasadzie wykorzystania siły elektromotorycznej, powstającej w uzwojeniach elektromagnesów podłączonych w fazę silnika ściernicy do przesterowania zaworu hydraulicznego dosuwu wrzeciennika ściernicy w momencie styku jej z materiałem, jak również w czasie utrzymywania stałej ustawionej wielkości prądu, a tym samym i mocy.

Jednak w układach tych występują następujące niedogodności. Duże stałe czasowe stosowanych elektromagnesów powodują, że urządzenia te nadają się tylko do utrzymania stałego prądu, jednak nie pozwalają osiągnąć odpowiednio dużych bezpiecznych szybkości dosuwu ściernicy do przedmiotu.

2

Zmusza to konstruktorów do konieczności wprowadzenia skokowego obniżenia szybkości dosuwu ściernicy do przedmiotu na drodze mechanicznej, zmniejsza wydajność, komplikuje i podraża konstrukcje. Układy z dwoma oddzielnymi elektromagnesami o odpowiednio dobranych i zróżnicowanych stałych czasowych umożliwiają wprowadzenie osiągnięcie wymaganej wydajności szlifowania, jednak zmniejszają znacznie pewność działania, co dla tego typu urządzenia jest niebezpieczne, gdyż grozi rozerwaniem ściernicy i porażeniem obsługi. Celem wynalazku jest budowa urządzenia elektrohydraulicznego, zmniejszającego powyższe niedogodności.

Zgodnie z wynalazkiem cel ten osiągnięto w ten sposób, że urządzenie wyposażone jest w zawór elektrohydrauliczny posiadający przetwornik elektrodynamiczny. wraz z zestawem uzwojeń sterujących, które zasilane są z układu sterowania wzbudzanego składową stałą, proporcjonalną do napięcia sieci i zmienną proporcjonalną do prądu obciążenia silnika.

30 Dzięki temu regulacja dosuwu tarczy ścierniej do przedmiotu odbywa się w ten sposób, że moment oporowy, a tym samym prąd silnika napędzającego ściernicę, przy ustalonych warunkach zasilania jest utrzymywany na stałym raz nastawionym poziomie, natomiast dosuw tarczy ścierniej do przedmiotu może odbywać się z prędkością znacznie większą niż prędkość szlifowania, co za-

pewnia dużą wydajność pracy szlifierki i bezpieczeństwo obsłudze.

W celu lepszego zrozumienia istoty wynalazku zostanie on objaśniony szczegółowo na podstawie przykładu wykonania, uwidocznionego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie elektrohydrauliczne do automatycznej regulacji prądu pobieranego przez silnik napędowy ściernicy i skracania czasu biegu jałowego w szlifierkach, a fig. 2 układ sterowania przetwornika elektrodynamicznego zaworu elektrohydraulicznego.

Urządzenie składa się z zaworu elektrohydraulicznego 1, układu sterowania 2 oraz transformatora 2Tr i opornika Rb. W skład zaworu elektrohydraulicznego 1 wchodzi przetwornik elektrodynamiczny 3 i zawór hydrauliczny 4.

Przetwornik elektrodynamiczny 3 składa się z cylindrycznego obwodu magnetycznego 5, uzwojenia wzbudzającego UB oraz trzech uzwojeń sterujących USP, Ut, Up, umieszczonych na wspólnym korpusie w szczelinie roboczej 6 i tworzących wraz ze sprężyną 7 układ ruchomy o liniowej zależności siły od prądu przez nie przepływającego.

Zawór hydrauliczny 4 w zależności od wielkości regulowanego przepływu oleju składa się z osiowego wzmacniacza hydraulicznego 8 i potencjometru hydraulicznego 9 lub przy małych przepływach tylko z potencjometru 9.

W skład układu sterowania wchodzi dwupołożeniowy przerywacz astabilny, zbudowany na tyratronach 1T i 2T lub elementach półprzewodnikowych, zasilany z transformatora 1Tr i prostownika stabilizowanego 1Pr, sterujący uzwojeniami Ut i Up przetwornika 3. Lampa 2T przerywacza wzbudzana jest superpozycją składowej stałej, odkładanej na oporniku 2R z prostownika 2Pr i transformatora 2Tr, proporcjonalnej do napięcia sieci zasilającej i zmiennej odkładanej na kondensatorze 5C z transformatora 3Tr i opornika Rb, proporcjonalnej do prądu obciążenia silnika M. Poza tym do układu wchodzi również prostownik tyratronowy lub półprzewodnikowy 4Pr, zasilający uzwojenie USP przetwornika 3, sterowany z opornika Rb poprzez transformator 3Tr i prostownik 3Pr prądem stałym, proporcjonalnym do prądu obciążenia silnika M.

Działanie urządzenia jest następujące. Z chwili załączenia wyłącznika głównego WG i podania napięcia na szlifierkę, dodatni impuls przenosi się przez transformator 1Tr, prostownik 1Pr, kondensator 1C na siatkę tyratronu 1T, powodując jego zapłon, a tym samym załączenie uzwojenia sterującego Ut przetwornika 3 na napięcie prądu stałego.

Siła działająca na uzwojenie Ut na skutek przepływu prądu i umieszczeniu go w szczelinie 6 namagnesowanej przez uzwojenie UB do stałej wartości indukcji magnetycznej, powodując przesunięcie tłoczka sterującego osiowego wzmacniacza hydraulicznego 8 i połączonych z nim cewek sterujących w górę, daje napięcie sprężyny 7 oraz nadające przesunięcie tłoka siłowego wzmacniacza 8 i połączonego z nim tłoczka potencjometru

hydraulicznego 9, a więc pełne otwarcie zaworu dławiącego i przygotowanie w ten sposób szlifierki do pracy. Po załączeniu stycznika manewrowego S, silnik ściernicy M wykonuje rozruch, przy czym na czas rozruchu opornik Rb jest zwarty normalnie zamkniętymi stykami stycznika rozruchowego SR, co zabezpiecza układ sterowania 2 przed silnym udarem prądu rozruchu.

Równocześnie zostaje podana poprzez transformator 2Tr i prostownik 2Pr składowa stała napięcia do obwodu siatki tyratronu 2T, przy czym jest ona proporcjonalna do napięcia sieci zasilającej silnik M i minus jest podany na siatkę.

Składowa zmienna proporcjonalna do prądu obciążenia silnika M jest podana do obwodu siatki tyratronu 2T z bocznika Rb poprzez transformator 3Tr i odkłada się na kondensatorze 5C.

Tyratron 2T jest więc sterowany superpozycją składowej stałej, proporcjonalnej do napięcia sieci i zmiennej proporcjonalnej do prądu obciążenia silnika M. Takie rozwiązanie zapewnia niezależnienie układu od wahań napięcia w sieci i pozwala na dowolne dobranie wielkości impulsu zapłonu tyratronu 2T w momencie styku ściernicy 10 z szlifowanym przedmiotem 11. W momencie zetknięcia ściernicy 10 z przedmiotem 11 następuje zapłon tyratronu 2T, jego napięcie anodowe spada gwałtownie podczas wyładowania do wartości spadku napięcia na łuku.

W ten sposób powstaje duży dynamiczny impuls ujemny, który poprzez kondensator sprzęgający 2C, uprzednio naładowany do wartości w przybliżeniu równej napięciu prostownika 1Pr, przenosi się na anodę tyratronu 1T, co powoduje spadek napięcia anodowego poniżej napięcia na łuku i tyratron 1T wygasa.

Kondensator 3C uprzednio naładowany podobnie jak kondensator 2C dostarcza do siatki tyratronu 1T napięcie ujemne i nawet po powrocie pełnego napięcia anodowego ponownie tyratron 1T nie uzyskuje zapłonu.

W efekcie daje to wyłączanie uzwojenia Ut, wyzwolenie energii napiętej sprężyny 7, załączenie pod napięcie uzwojenia sterującego Up, którego siła łącznie z energią zwolnionej sprężyny daje bardzo szybkie przesunięcie tłoczka sterującego wzmacniacza 8 w dół, co powoduje za pośrednictwem tłoczka potencjometru 9 zdławienie oleju i cykl dosuwu ściernicy 10.

Po chwili zależnej od stałej czasu obwodu stanowiącego kondensator 3C, uzwojenie sterujące Up i opornik 1R, tyratron 1T ponownie uzyskuje zapłon i załącza uzwojenie sterujące Ut, które poprzez wzmacniacz 8 podnosi do góry tłoczek potencjometru 9 otwierając zawór dławiący, co daje płynne obciążenie silnika M ściernicy 10 do wartości nastawionej śrubą 12.

Mimo wzrostu prądu silnika M tyratron 2T ponownie nie zapłonie, dzięki zastosowaniu przełącznika 2PN i kondensatora 4C, który przez pewien czas podtrzymuje przełącznik 2PN, a jego normalnie zamknięte styki 2PN przerywają obwód składowej zmiennej podawanej do siatki tyratronu 2T.

Układ pozwala na takie wyregulowanie, że przy

pewnej wartości prądu silnika **M** w czasie obciążenia działa przekaźnik nadprądowy **1PN**, załączony w obwód uzwojenia sterującego **USP**, który swoimi normalnie zamkniętymi stykami **1PN** przerywa obwód składowej zmiennej nim zwolni przekaźnik **2PN**.

W czasie szlifowania tyratronowy prostownik regulowany **4Pr**, sterowany w układzie pionowym lub poziomym z bocznika **Rb** poprzez transformator **3Tr** i prostownik **3Pr**, zasila uzwojenie sterujące **USP** prądem stałym proporcjonalnym do prądu obciążenia silnika **M**, które w połączeniu ze wzmacniaczem hydraulicznym **8** i potencjometrem **9** steruje hydraulicznym zaworem działającym **4** przepływ oleju w ten sposób, że reguluje automatycznie pobierany przez silnik prąd w czasie szlifowania do wartości nastawionej śrubą **12**.

Przy wzroście prądu obciążenia silnika **M** siła działająca na uzwojenie **USP** powoduje zmniejszenie prądu pobieranego przez silnik i odwrotnie, tak że wartość średnia prądu pobieranego przez silnik **M** jest wielkością stałą w czasie szlifowania.

Zastosowanie prostownika sterowanego **4Pr** do zasilania uzwojenia **USP** umożliwia również w prosty sposób wyeliminowanie wpływu prądu biegu jałowego silnika **M** na zmniejszenie skoku dyspozycyjnego zaworu, a więc na jego czułość.

Rozwiązanie powyższe umożliwia zwiększenie wydajności szlifierki, zapewnia bezpieczeństwo obsłudze, zapobiega rozerwaniu się ściernicy, przeciążeniu silnika lub nawet jego spaleni, przepaleniu powierzchni szlifowanych i stosowane może być zarówno w szlifierkach do wałków, otworów i płaszczyzn przy szlifowaniu wgłębnym i wzdłużnym.

1. Urządzenie elektrohydrauliczne do automatycznej regulacji prądu pobieranego przez silnik napędowy ściernicy i skracania czasu biegu jałowego w szlifierkach, **znamiennie tym**, że w zaworze elektrohydraulicznym (1) umieszczony jest przetwornik elektrodynamiczny (3) i zawór hydrauliczny (4), który to zawór (1) jest przyłączony do układu sterowania (2) wraz z transformatorem (2Tr) i opornikiem (Rb).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przetwornik elektrodynamiczny (3) składa się z cylindrycznego obwodu magnetycznego (5), uzwojenia wzbudzającego (UB), uzwojeń sterujących (USP, U_t, U_p), sprężyny (7) oraz śruby (12).
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawór hydrauliczny (4) składa się z osiowego wzmacniacza hydraulicznego (8) i potencjometru hydraulicznego (9).
4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że układ sterowania (2) składa się z dwupołożeniowego przerzutnika astabilnego, zbudowanego na tyratronach (1T i 2T) lub elementach półprzewodnikowych, zasilanego z transformatora (1Tr), z prostownika stabilizowanego (1Pr), sterującego uzwojeniami (U_t i U_p) przetwornika (3), z przekaźnika (2PN), oraz z tyratronowego lub półprzewodnikowego prostownika sterowanego (4Pr) zasilającego uzwojenie (USP) wraz z przekaźnikiem (1PN), który jest wzbudzany prostownikiem (3Pr) i transformatorem (3Tr) z opornika (Rb) prądem proporcjonalnym do prądu obciążenia silnika (M) ściernicy (10).

