



Patent dodatkowy
do patentu: _____

Zgłoszono: 31. XII. 1966 (P 118 285)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25. IX. 1969

Kl. 21 c, 46/50

MKP G 05 f

UKD

Współtwórcy wynalazku: prof. dr inż. Ludger Szklarski, dr inż. Bogdan Fijałkowski, mgr inż. Borys Wąsowicz, dr inż. Stanisław Kreczmer, mgr inż. Andrzej Skalny, inż. Władysław Sikora, mgr inż. Janusz Zawiliński, mgr inż. Jerzy Cholewka

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Elektrotechniki Górniczej), Kraków (Polska)

**Sposób ręcznego i automatycznego sterowania i regulacji
prędkości posuwu i skrawania górniczej maszyny urabiającej
oraz układ do stosowania tego sposobu**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ręcznego i automatycznego sterowania i regulacji prędkości posuwu i skrawania górniczej maszyny urabiającej oraz układ do stosowania tego sposobu, znajdujący zastosowanie zwłaszcza do górniczych maszyn urabiających.

Dotychczas większość górniczych maszyn urabiających, takich jak wrębiarki, kombajny lub koparki, pracuje bez ciągłej regulacji prędkości. Przykładowo we wrębiarkach i kombajnach stosuje się skokową kilkupołożeniową zmianę prędkości przy nastawieniu ręcznym, rzadziej za pomocą przełącznika prądowego, załączonego w obwód stojana silnika.

Rozruch silnika, odbywający się często kilkaset razy na godzinę powoduje każdorazowo znaczne spadki napięć na sieci kopalnianej. Znane sposoby regulacji prędkości polegają na stosowaniu silników napędowych prądu stałego, zasilanych z przetwornicy Leonarda. Stosowanie tego rodzaju silników w warunkach kopalnianych powoduje konieczność przebudowy silnika napędowego.

Zastosowanie silnika z komutatorem jest niedogodne ze względu na zmniejszenie pewności ruchu, a ponadto narażać na trudności wykonania przeciwwybuchowego. Znany jest również sposób automatycznego sterowania i regulacji prędkości obrotowej silników asynchronicznych, który polega na równoczesnej zmianie częstotliwości i napięcia na zaciskach stojana asynchronicznego sil-

2

nika klatkowego, przy ograniczonym prądzie i strumieniu stojana.

Sposób ten zapewnia regulację stałowartościową, a więc nadającą się jedynie do ręcznej regulacji prędkości posuwu i skrawania górniczej maszyny urabiającej. Nie nadaje się natomiast do automatycznej regulacji prędkości dla przebiegów stochastycznych, charakterystycznych dla górniczej maszyny urabiającej.

Wady te eliminuje sposób ręcznego i automatycznego sterowania i regulacji prędkości posuwu i skrawania górniczej maszyny urabiającej, według wynalazku, polegający na tym, że za pomocą sygnału błędu prądu, będącego różnicą sygnału prądu zadanego i sygnału prądu rzeczywistego silnika, oddziałuje się na wielkość prędkości silnika w zamkniętym układzie regulacji, przez równoczesną regulację częstotliwości i napięcia zasilającego silnik.

Do stosowania tego sposobu wykorzystuje się zamknięty układ automatycznego sterowania i regulacji, w którym następuje porównanie sygnału prądu zadanego z sygnałem prądu rzeczywistego oraz pośrednio z sygnałem rzeczywistej prędkości silnika.

Układ ręcznego i automatycznego sterowania i regulacji prędkości posuwu i skrawania górniczej maszyny urabiającej według wynalazku, jest przedstawiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, który przedstawia jego schemat strukturalny.

Sposób według wynalazku polega na tym, że zadany prąd wybiera się zadajnikiem 1, z którego sygnał jest formowany integratorem 2 i podawany do węzła sumacyjnego B. W węźle sumacyjnym B, otrzymany sygnał zadanego prądu I^* , zostaje porównany z sygnałem rzeczywistego prądu I, uzyskanego z przekładnika prądowego, wchodzącego w skład zespołu 5. Zespół 5 zawiera przekładnik prądowy, połączony z przekładnikiem prądowym, który steruje elementem sterowniczym przekształtnika, pracującego jako prostownik, a ponadto zawiera konwerter „napięcie/częstotliwość”, który jest połączony z elementem sterowniczym przekształtnika, pracującego jako falownik do zasilania silnika wyposażonego w prądnicę tachometryczną.

W zespole 5 zamiast dwóch przekształtników, a to przekształtnika, pracującego jako prostownik i przekształtnika, pracującego jako falownik, można zastosować jeden przekształtnik typu cyklokonwerter bez jawnego obwodu prądu stałego, z którym jest połączony jeden element sterowniczy.

Zespół 5 może być dodatkowo wyposażony w sterowany zadajnikiem strumienia, zamknięty układ, regulujący przekształtnikiem napięcia, pracującym jako prostownik.

W wyniku porównania sygnału zadanego prądu I^* z sygnałem rzeczywistego prądu I, uzyskuje się sygnał błędu ΔI . Sygnał błędu ΔI zostaje przekształcony regulatorem prądu 3 w sygnał zadanej wartości prędkości ω^* silnika M i za pośrednictwem przełącznika P podany do węzła sumacyjnego A. W węźle sumacyjnym A zadana prędkość ω^* zostaje porównana z rzeczywistą prędkością ω silnika M, uzyskaną z prądnicy tachometrycznej T, wchodzącej w skład zespołu 5, dając sygnał błędu $\Delta \omega$, który jest przekształcony następnie regulatorem prędkości 4. Celem regulacji prędkości, uzyskany sygnał z regulatora 4 zostaje przesłany do zespołu 5.

Dzięki zastosowaniu przełącznika P, jest możliwe przejście układu na sterowanie ręczne. Przełącznik P w pozycji I odpowiada pracy układu przy sterowaniu ręcznym. Wówczas układ automatycznej regulacji prędkości obciążeniami skrawania jest wyłączony i prędkość silnika M jest regulowana ręcznie zadajnikiem 1 poprzez przekształtnik 2.

Sposób ręcznego i automatycznego sterowania i regulacji prędkości według wynalazku zapewnia, przez płynną regulację prędkości posuwu i skrawania w zależności od zmian obciążeń oporami skrawania, optymalne wykorzystanie górniczych maszyn urabiających i mocy silnika napędu, przy uzyskaniu optymalnej granulacji urobku węglowego. Wszystkie elementy układu według wynalazku są łatwe w wykonaniu jako ognioszczelne, dzięki zastosowaniu aparatury o obwodach iskrobezpiecznych oraz asynchronicznych silników klatkowych. Ponadto zastosowanie silników asynchronicznych jednoklatkowych o korzystnych właściwościach napędowych i uproszczonych układach regulacji, pozwala dzięki ich sztywnym charakterystykom mechanicznym, unikać w większości przypadków niepożądanego ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ręcznego i automatycznego sterowania i regulacji prędkości posuwu i skrawania górniczej maszyny urabiającej, **znamienny tym**, że za pomocą sygnału błędu prądu, będącego różnicą sygnału prądu zadanego i sygnału prądu rzeczywistego silnika (M) oddziałuje się na wielkość prędkości silnika (M) w zamkniętym układzie regulacji, poprzez równoczesną regulację częstotliwości i napięcia zasilającego silnik (M).
2. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1 **znamienny tym**, że węzeł sumacyjny (B) jest połączony z przekładnikiem prądowym zespołu (5) i poprzez integrator (2) z zadajnikiem (1), a uchyb prądowy jest podawany z węzła (B) połączonego przez regulator (3) prądu silnika (M) i przełącznik (P) do węzła (A), który jest połączony dodatkowo z prądnicą tachometryczną (T) zespołu (5), zaś przełącznik (P) w pozycji (I) służy do rozłączenia regulatora (3) prądu silnika (M) od węzła sumacyjnego (A) i dołączenia do niego integratora (2) celem ręcznego sterowania prędkością, przy czym uchyb prędkości jest kierowany z węzła (A) połączeniem przez regulator prędkości (4) do konwertera „napięcie/częstotliwość” zespołu (5).



