



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 12.02.75 (P.177996)

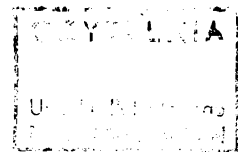
Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.76

Opis patentowy opublikowano: 15.04.1978

MKP B23b 47/24  
B23q 11/04

Int. Cl.<sup>2</sup> B23B 47/24  
B23Q 11/04



**Twórcy wynalazku:** Gerard Konador, Bogusław Kwiatkowski

**Uprawniony z patentu:** Biuro Projektów Konstrukcji i Technologii  
Obrabiarek i Narzędzi „KOPROTECH”,  
Warszawa (Polska)

### Sposób i urządzenie do automatycznego sterowania pracą obrabiarki, a zwłaszcza wiertarki do głębokiego wiercenia

**Dziedzina techniki.** Wynalazek ma zastosowanie przy automatycznym sterowaniu pracą obrabiarki, a zwłaszcza wiertarki do głębokich wierceń.

**Stan techniki.** Obecnie znany jest szereg sposobów automatycznego sterowania pracą obrabiarki a zwłaszcza wiertarki przystosowanej do wykonywania głębokich wierceń. Jeden ze znanych sposobów polega na wyprowadzeniu wiertła poza obrabiany materiał po odmierzeniu określonego czasu pracy narzędzia, to jest po przebyciu przez wiertło określonej drogi. Do stosowania tego sposobu służą urządzenia wyposażone w mechanizm czasowy.

Inny znany sposób polega na wycofywaniu narzędzia skrawającego po przekroczeniu ustalonego uprzednio momentu obrotowego, do czego wykorzystywane jest urządzenie przystosowane do stosowania sposobu w różnych warunkach obróbki. Dalszym znanym sposobem automatycznego sterowania pracą obrabiarki jest samoczynne wycofanie narzędzia skrawającego poza materiał skrawany po przekroczeniu mocy skrawania lub określonego wstępnie momentu obrotowego na przykład 20% w stosunku do poziomu wiercenia optymalnego. Przy stosowaniu tego sposobu urządzenie sterownicze musi posiadać taką budowę, która pozwala na obserwowanie wartości wymienionych parametrów w trakcie obróbki wykonywanej w warunkach optymalnych i natychmiastowe zasygnalizowanie przekroczenia tej wartości o określoną uprzednio doświadczalnie stałą wielkość.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu sterowania obrabiarką, a zwłaszcza wiertarką do głębokich wierceń, który polegałby na wykorzystywaniu sygnału

elektrycznego w postaci pochodnej amplitudy zawierającego informację o przyroście momentu obrotowego przekazywanego przez miernik momentu wchodzący w skład urządzenia do stosowania tego sposobu.

**Istota wynalazku.** Sposób automatycznego sterowania pracą obrabiarki, a zwłaszcza wiertarki do głębokiego wiercenia polegający na tym, że sygnał elektryczny w postaci pochodnej amplitudy zawierający informację o chwili przekroczenia dopuszczalnego momentu obrotowego wykorzystuje się do uruchomienia urządzenia wykonawczego obrabiarki powodującego swym działaniem wycofanie narzędzia skrawającego poza materiał skrawany. Sygnał taki uzyskuje się w ten sposób, iż informacja o momencie obrotowym w postaci przebiegu elektrycznego przekazywana przez miernik momentu przez cały czas pracy narzędzia jest przesyłana do połączonego z nim wejścia wzmacniacza.

Następnie te przebiegi, zawierają informację o niezerowej pochodnej amplitudy przebiegu wejściowego są wzmacniane przez ten wzmacniacz. Otrzymywaną w rezultacie tego z wyjścia wzmacniacza odpowiedź w postaci amplitudy przebiegu wyjściowego proporcjonalną do pochodnej przebiegu wejściowego podaje się do wejścia dyskryminatora amplitudy, który wybiera spośród otrzymywanych sygnałów elektrycznych sygnały zawierające informację o chwili przekroczenia wartości dopuszczalnego wzrostu pochodnej momentu obrotowego. W rezultacie wysyłane są z jego wyjścia impulsy, które wzmacnia się we wzmacniaczu mocy i przesyła do urządzenia wykonawczego obrabiarki, realizującego ruch wycofania narzędzia skrawającego.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku jest wyposażone w urządzenie wykonawcze obrabiarki wycofujące narzędzie skrawające poza skrawany materiał zawierające siłownik i połączone mechanicznie z wrzecionem oraz w miernik momentu będący źródłem sygnałów elektrycznych w postaci pochodnej amplitudy zawierających informację o momencie obrotowym. Miernik momentu jest korzystnie połączony sztywno z jednej strony z urządzeniem napędzającym narzędzie skrawające, a z drugiej z wrzecionem lub też umieszczony w obwodzie zasilania silnika elektrycznego napędzającego wrzeciono. Miernik jest również połączony elektrycznie z odbierającym te sygnały w czasie pracy narzędzia wejściem wzmacniacza wzmacniającego sygnały, które zawierają informację o niezerowej pochodnej przebiegu wejściowego. Wyjście tego wzmacniacza dającego odpowiedź w postaci amplitudy przebiegu wyjściowego proporcjonalną do pochodnej przebiegu wejściowego jest połączone z wejściem dyskryminatora amplitudy o korzystnie regulowanym poziomie dyskryminacji wybierającego sygnały zawierające informację o chwili przekroczenia wartości dopuszczalnego wzrostu pochodnej momentu obrotowego. Wyjście dyskryminatora jest połączone z wejściem urządzenia wykonawczego realizującego wycofanie narzędzia wraz z wrzecionem poprzez wzmacniacz mocy, wzmacniający impuls przesyłany przez dyskryminator. Sposób automatycznego sterowania pracą obrabiarki i urządzenie do stosowania tego sposobu pozwala na sterowanie jej pracą bez potrzeby analizowania i zapamiętywania wartości mocy lub momentu obrotowego w trakcie pracy obrabiarki. Sposób sterowania, jak i urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku reaguje jedynie na przeciążenie wiertła, które ujawnia się w nikłym procencie czasu pracy obrabiarki.

Zatem urządzenie do stosowania sposobu ma układ znacznie prostszy, niż znane układy przystosowane do gromadzenia i zapamiętywania niezbędnych informacji. Reagowanie urządzenia wyłącznie na przeciążenie umożliwia sterowanie pracą obrabiarki w różnych warunkach jej pracy, to znaczy przy zastosowaniu różnych narzędzi, materiałów i parametrów skrawania i bardzo upraszcza jego układ połączeń.

Sposób sterowania obrabiarką i urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku dzięki swoim zaletom odznacza się dużą niezawodnością i uniwersalnością.

**Przykład wykonania urządzenia.** Urządzenie do sterowania pracą obrabiarki, a zwłaszcza wiertarki do głębokich wierceń jest pokazane w przykładzie wykonania na rysunku, na którym miernik momentu **MO** jest połączony korzystnie sztywno z jednej strony z urządzeniem napędzającym **Sg** narzędzie skrawające **NS**, a z drugiej z wrzecionem **W** lub też umieszczony w obwodzie zasilania elektrycznego silnika **Sg** napędzającego to narzędzie. Miernik jest również połączony elektrycznie z odbierającym te sygnały w czasie pracy narzędzia wejściem wzmacniacza **Wz** wzmacniającego sygnały zawierające informację o niezerowej pochodnej przebiegu wejściowego. Wyjście tego wzmacniacza dające odpowiedź w postaci amplitudy przebiegu wyjściowego proporcjonalną do pochodnej przebiegu wejściowego jest połączone z wejściem dyskryminatora amplitudy **DS** o korzystnie regulowanym poziomie dyskryminacji, wybierającego sygnały zawierające informację o chwili przekroczenia wartości dopuszczalnego wzrostu pochodnej momentu obrotowego. Wyjście dyskryminatora **DS** jest połączone z wejściem urządzenia wykonawczego **UW** wyposażonego

korzystnie w siłownik **S1** realizującego wycofanie połączonego z nim narzędzia **NS**, wraz z wrzecionem **W** poprzez wzmacniacz mocy **WM** wzmacniający odbierane impulsy przekazywane przez dyskryminator **DS**.

**Działanie układu.** Układ do sterowania pracą obrabiarki według wynalazku działa w ten sposób, że silnik urządzenia napędzającego **Sg** obraca wrzeciono **W** i umieszczone w nim wiertło **NS**. Umieszczony między silnikiem a wrzecionem i połączony z nim miernik momentu **MO** wysyła sygnały, które są przekazywane do wejścia wzmacniacza **Wz**. Wzmacniacz **Wz** wzmacnia te sygnały, które zawierają informację o niezerowej pochodnej amplitudy przebiegu wejściowego. W rezultacie z wyjścia wzmacniacza **Wz** dającego odpowiedź w postaci amplitudy przebiegu wejściowego są przekazywane sygnały do wejścia dyskryminatora **DS**. Dyskryminator **DS** wybiera sygnały zawierające informację o chwili przekroczenia wartości dopuszczalnego wzrostu pochodnej momentu obrotowego. W rezultacie działania dyskryminatora **DS** z jego wyjścia są przekazywane do wejścia urządzenia wykonawczego **UW** obrabiarki impulsy wzmacniane po drodze we wzmacniaczu mocy **WM**, które uruchamiają to urządzenie i powodują wycofanie narzędzia skrawającego **NS** poza materiał skrawany działaniem siłownika **S1**. Próg dyskryminatora **DS** może być ustawiany w szerokim zakresie napięć na przykład na poziomie 20% wyższym, niż poziom odpowiadający wierceniu optymalnemu. W ten sposób układ jest wykorzystywany w szerokim zakresie parametrów skrawania, rodzaju narzędzi i materiałów.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób automatycznego sterowania pracą obrabiarki, a zwłaszcza wiertarki do głębokiego wiercenia, **znamienny tym**, że sygnały elektryczne w postaci pochodnej amplitudy zawierające informację o chwili przekroczenia dopuszczalnej pochodnej momentu obrotowego wykorzystuje się do uruchomienia urządzenia wykonawczego (**UW**) obrabiarki wycofującego narzędzie skrawające (**NS**) poza skrawany materiał, przy czym sygnały te uzyskuje się odbierając sygnały elektryczne przekazywane przez cały czas pracy narzędzia (**NS**) przez miernik momentu obrotowego (**MO**), które to sygnały następnie przesyła się do wejścia wzmacniacza (**Wz**) wzmacniającego sygnały zawierające informację o niezerowej pochodnej amplitudy przebiegu wejściowego, zaś uzyskaną w skutek tego z jego wyjścia odpowiedź w postaci amplitudy przebiegu wejściowego proporcjonalną do pochodnej przebiegu wejściowego podaje się do wejścia dyskryminatora amplitudy (**DS**), a dyskryminator (**DS**) wybiera spośród odbieranych sygnałów tylko sygnały elektryczne zawierające informację o chwili przekroczenia wartości dopuszczalnego wzrostu pochodnej momentu obrotowego, natomiast otrzymywane w rezultacie z wyjścia dyskryminatora (**DS**) impulsy po wzmocnieniu ich we wzmacniaczu mocy (**WM**) przesyła się do urządzenia wykonawczego (**UW**) obrabiarki realizującego ruch wycofania narzędzia skrawającego (**NS**) za pomocą działania jego siłownika (**S1**).

2. Urządzenie do automatycznego sterowania pracą obrabiarki, a zwłaszcza wiertarki do głębokiego wiercenia zawierające urządzenie wykonawcze obrabiarki wycofujące narzędzie skrawające poza skrawany materiał wyposażone w siłownik i połączone mechanicznie z wrzecionem, **znamiennie tym**, że posiada będący źródłem sygnałów elektrycznych zawierających informację o pochodnej amplitudy przebiegu wyjściowego miernik momentu (**MO**) korzystnie

5

połączony sztywno z jednej strony z urządzeniem napędzającym (**Sg**) narzędzie skrawające (**NS**), a z drugiej z wrzecionem (**W**) lub też włączony w obwód zasilania silnika elektrycznego tego urządzenia napędzającego i przekazujący w czasie pracy narzędzia (**NS**) te sygnały do połączonego z nim wejścia wzmacniacza (**Wz**) wzmacniającego sygnały zawierające informacje o niezerowej pochodnej amplitudy przebiegu wejściowego, zaś wyjście tego wzmacniacza dającego odpowiedź w postaci amplitudy przebiegu wyjściowego proporcjonalną do pochodnej przebiegu

6

wejściowego jest połączone z wejściem dyskryminatora amplitudy (**DS**) o korzystnie regulowanym poziomie dyskryminacji, wybierającego sygnały zawierające informacje o chwili przekroczenia dopuszczalnego wzrostu wartości pochodnej momentu obrotowego, przy czym wyjście dyskryminatora (**DS**) jest połączone elektrycznie poprzez wzmacniacz mocy (**WM**) wzmacniający impulsy przesyłane z dyskryminatora (**DS**), z wejściem urządzenia wykonawczego (**UW**) realizującego za pomocą swego siłownika (**S1**) wycofanie narzędzia (**NS**) poza materiał skrawany.

