

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60288

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 49 d, 15/04

Zgłoszono: 06.VII.1968 (P 127 942)

Pierwszeństwo: _____

MKP B 23 f, 15/04

Opublikowano: 30.VI.1970

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Adam Dzierżkowski

Właściciel patentu: Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek Przedsiębiorstwo Państwowe, Pruszków (Polska)

Urządzenie do korygowania przekładni podziałowej stołu obrabiarki do uzębień, zwłaszcza frezarki obwiedniowej

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do korygowania przekładni podziałowej stołu obrabiarki do uzębień, zwłaszcza frezarki obwiedniowej wyposażone w krzywkę wzorcową korygującą niedokładności podziałki ślimacznicy, w sprzężony z nią mechanicznie wzmacniacz hydrauliczny oraz w uruchamiany przez ten wzmacniacz mechanizm różnicowy, który powoduje dodatkowy obrót ślimaka, a tym samym dokonuje odpowiedniej korekty przekładni podziałowej.

Dokładność obróbki kół zębatach na obrabiarkach obwiedniowych zależy w dużym stopniu od dokładności sprzężenia obrotu narzędzia i obrotu stołu roboczego obrabiarki. Najistotniejszy wpływ na błędy występujące w sprzężeniu tych ruchów ma przekładnia podziałowa stołu obrabiarki, ponieważ błędy te przenoszą się bezpośrednio na obrabiane koło zębate. Wskutek tego w przypadku obrabiarek do kół zębatach wysokiej dokładności konieczne jest odpowiednie skorygowanie błędów wykonania samej przekładni podziałowej w taki sposób, aby nie przenosiły się one na przedmiot obrabiany.

Znane są urządzenia do korygowania przekładni podziałowej stołu obrabiarki obwiedniowej wyposażone w krzywkę osadzoną na wale ślimacznicy przekładni. Krzywka ta wykonywana jest na podstawie bardzo dokładnych pomiarów podziałek ślimacznicy i stanowi zwielokrotnione odwzorowanie błędów występujących na jej kole podziałowym

2

ślimacznicy. Jest ona przy tym sprzężona za pośrednictwem układu dźwigni z zespołem powodującym przesunięcie osiowe lub obrót ślimaka, a w wyniku tego odpowiednie do istniejącego błędu ślimacznicy przyśpieszenie lub opóźnienie jej obrotu i tym samym korektę jej podziałki.

Zasadniczą wadą tego rodzaju mechanizmów jest konieczność bardzo precyzyjnego wykonania mechanizmu przenoszącego ruch z krzywki na ślimak przy równoczesnym dostosowaniu go do przenoszenia stosunkowo dużych obciążeń. Ponadto siłowe oddziaływanie tego mechanizmu na krzywkę powoduje stosunkowo szybkie jej zużycie, a tym samym odpowiednie zmniejszenie dokładności dokonywanej korekty.

Znane są również urządzenia korygujące przekładnię podziałową stołu obrabiarki wyposażone w układy elektroniczne na przykład w podziałkę kątową o dużej gęstości i bardzo wysokiej dokładności oraz w zespół fotoelektryczny, który w wyniku obrotu tej podziałki nadaje impulsy elektryczne o częstotliwości odpowiadającej przesuwaniu się jej kreskę.

Częstotliwość tych impulsów jest porównywana z częstotliwością impulsów wzorcowych wysyłanych przez wrzeciono narzędzia, przy czym odpowiednie sygnały porównawcze przesyłane są przez zespoły elektroniczne urządzenia na zespół wykonawczy na przykład przekładnię różnicową powodując odpowiednią do zaistniałego błędu korektę

ruchu ślimaka i ślimacznicy. Zasadniczą wadą tego typu urządzeń jest jednak ich wysoki koszt i bardzo skomplikowana budowa, jak również mała pewność działania, zwłaszcza w warunkach warsztatowych. Z tego względu znalazły one jedynie bardzo ograniczone zastosowanie, głównie do obrabiania najwyższej dokładności.

Powyższe wady i niedogodności eliminuje urządzenie korygujące przekładnię podziałową stołu obrabiarki do użębień, zwłaszcza frezarki obwiedniowej według wynalazku, zaopatrzone w znaną krzywkę sprzężoną ze ślimacznicą przekładni i stanowiącą odwzorowanie jej błędów podziałowych oraz we wzmacniający układ hydrauliczny, który sprzęga tę krzywkę z mechanizmem różnicowym osiowego działania powodując odpowiednie przyspieszenie lub opóźnienie ruchu ślimaka i ślimacznicy. Dzięki zastosowaniu wzmacniającego układu hydraulicznego uzyskuje się możliwość znacznego zmniejszenia siły oddziaływującej na krzywkę i niezbędnej do jego uruchomienia zwiększając tym samym jej żywotność i zachowując długotrwałą dokładność działania urządzenia.

Badania wykazały, że w urządzeniu według wynalazku najkorzystniejsze jest sprzężenie części roboczej wzmacniającego układu hydraulicznego z przekładnią różnicową o działaniu osiowym, złożoną z pary kół zębatach walcowych o zębach prostych i pary kół zębatach walcowych o zębach skośnych, pozwalającą na łatwe przekształcenie ruchu tłoka roboczego układu hydraulicznego na ruch obrotowy koła zębatego o zębach skośnych osadzonych na wale ślimaka. Umożliwia to znaczne uproszczenie układu kinematycznego urządzenia do korygowania przekładni podziałowej i łatwość zabudowania go w istniejących obrabiarkach do kół zębatach.

Równocześnie urządzenie do korygowania przekładni podziałowej według wynalazku nie ma wad urządzeń elektronicznych, bowiem układy hydrauliczne są pewne w działaniu i nie wymagają tak troskliwej konserwacji jak układy elektroniczne, dzięki czemu mogą być bez przeszkód stosowane w warsztatowych warunkach eksploatacyjnych.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku przedstawiającym schemat kinematyczny urządzenia do korygowania przekładni podziałowej stołu obrabiarki do kół zębatach, zwłaszcza frezarki obwiedniowej.

Urządzenie według wynalazku składa się z trzech zasadniczych zespołów: zespołu krzywkowego, z wzmacniającego układu hydraulicznego i z mechanizmu wykonawczego przekształcającego sprzężone z odchyleniami krzywki przesunięcia tłoka hydraulicznego na ruch obrotowy ślimaka.

Stół obrabiarki do kół zębatach jest osadzony na osi 1, na której zaklinowana jest ślimacznica 2 napędzana za pomocą ślimaka 3. Po dokładnym zmierzeniu błędów podziałek ślimacznicy 2 zostaje wykonana krzywka 4 stanowiąca promieniowe odwzorowanie wielkości tych błędów i zaklinowana na jej osi 1 w taki sposób, aby błędy podziałki występujące w danej chwili w miejscu zazębienia ze ślimakiem 3 odwzorowywane były na krzywce w

miejsu osadzenia czujnika 5, stanowiącego na przykład popychacz krawkowy.

Hydrauliczny układ wzmacniający urządzenia według wynalazku stanowi znany układ nadążny złożony z różnicowego tłoka roboczego 6 zaopatrzonego w cylindryczny otwór 7 z dwoma komorami 8 i 7 oraz z osadzonego w nim tłoczka 10 z dwoma krawędziami sterującymi 11 i 12 połączonego za pomocą cięgła 13 z czujnikiem 5 zespołu krzywkowego. Komora 8 w tłoku roboczym 6 jest połączona za pomocą kanału 14 z komorą 15 cylindra roboczego 16, komora 17 między krawędziami sterującymi 11 i 12 tłoczka 10 jest połączona za pomocą kanału 18 z komorą 19 cylindra 16, zaś komora 9 jest połączona za pomocą kanału 20 z komorą odpływową 21.

Mechanizm wykonawczy urządzenia według wynalazku stanowi przekładnię różnicową o działaniu osiowym złożoną z kół zębatach 22 i 23 walcowych o zębach prostych, z których koło 22 jest zaklinowane na tulei 24, a koło 23 osadzone obrotowo na wałku 25 i napędzane od wrzeciona frezarki (napęd symbolizuje strzałka 26) oraz z kół zębatach 27 i 28 walcowych o zębach skośnych, z których koło 27 jest zaklinowane na tulei 24 a koło 28 — na wałku 25. Wałek 29, na którym jest ułożyskowana oporowo tuleja 24 jest połączony z tłokiem roboczym 6 wzmacniającego układu hydraulicznego, natomiast na wałku 25 jest zaklinowany ślimak 3 przekładni podziałowej 2, 3.

Kąt nachylenia zębów kół zębatach 27 i 23 jest przy tym tak dobrany, że odpowiednio do odwzorowanego na krzywce 4 błędu podziałki ślimacznicy przesunięcie czujnika 5 przenoszone przez hydrauliczny układ wzmacniający na koło 27. Powoduje taki dodatkowy obrót ślimaka 3 (sumujący się z jego podstawowym ruchem obrotowym), który koryguje występujący aktualnie błąd podziałki ślimacznicy 2.

Działanie urządzenia korygującego przekładni podziałowej stołu obrabiarki do użębień według wynalazku jest następujące: Błędy podziałki ślimacznicy 2 w miejscu jej zazębienia ze ślimakiem 3, odwzorowane na krzywce 4 w miejscu jej zetknięcia z czujnikiem 5 są przenoszone w postaci ruchu osiowego cięgła 13 na tłoczek sterujący 10 wzmacniającego układu hydraulicznego. W przypadku kiedy występujący błąd podziałki ślimacznicy jest dodatni, to znaczy podziałka jest zbyt duża — odpowiadający mu występ promieniowy krzywki 4 spowoduje przesunięcie tłoczka sterującego 10 w kierunku na lewo.

Wskutek tego krawędź sterująca 12 umożliwia przepływ oleju z komory 19 cylindra 16 przez kanał 18, komorę 9 i kanał 20 do komory odpływowej 21, powodując spadek ciśnienia w przestrzeni 19 i przesunięcie tłoka roboczego 6 w kierunku na lewo do położenia, w którym krawędź sterująca 11 ponownie zamknie komorę 9. Przesunięcie tłoka 6 w kierunku na lewo powoduje równocześnie także samo przesunięcie połączonej z nim za pomocą wałka 29 tulei 24 i kół zębatach 22 i 27.

Przesunięcie koła zębatego 22 o zębach prostych nie powoduje żadnego skutku kinematycznego, natomiast przesunięcie koła zębatego 27 o zębach

skośnych powoduje dodatkowy obrót zazębiającego się z nim koła 28 i wałka 25 ze ślimakiem 3. Ten dodatkowy obrót ślimaka 3 dodawany do jego podstawowego ruchu obrotowego koryguje występujący w danym momencie błąd podziałki ślimacznicy 2, przyspieszając jej obrót.

W przypadku gdy błąd podziałki ślimacznicy 2 jest ujemny, to znaczy podziałka ta jest mniejsza od nominalnej, czujnik 5 i cięgło 13 przesuwają tłoczek sterujący 10 w kierunku na prawo, wskutek czego krawędź sterująca 11 umożliwia przepływ oleju z komory 15 przez kanał 14 do komory 8, a stąd przez kanał 18 do komory 19 powodując przesunięcie tłoka roboczego 6 i tulei 24 w kierunku na prawo, a tym samym dodatkowy ruch ślimaka 3 zmniejszający prędkość jego ruchu obrotowego. W ten sposób w czasie obrotu stołu następuje samoczynna korekta występujących błędów podziałki ślimacznicy w miejscu jej zazębienia ze ślimakiem odwzorowanych na krzywce 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do korygowania przekładni podziałowej stołu obrabiarki do uzębień, zwłaszcza

frezarki obwiedniowej wyposażone w osadzoną na wale ślimacznicę krzywkę stanowiącą odwzorowanie błędów jej podziałki oraz w sprzężony z tą krzywką mechanizm wykonawczy powodujący odpowiednie przyspieszenie lub opóźnienie obrotów ślimaka, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w hydrauliczny układ wzmacniający stanowiący znany jako taki hydrauliczny układ nadążny, który składa się z tłoka roboczego (6) połączonego z wałkiem (25) mechanizmu wykonawczego oraz z osadzonego przesuwnie w otworze (7) tego tłoka dwukrawędziowego tłoczka sterującego (10) połączonego za pomocą cięgła (13) z czujnikiem (5) krzywki (4).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w mechanizm wykonawczy stanowiący znaną jako taką przekładnię różnicową złożoną z kół (22 i 23) o zębach prostych oraz kół (27 i 28) o zębach skośnych, przy czym tuleja (24), na której są osadzone koła (22 i 27) jest sprzężona osiowo z wałkiem (29), natomiast koło (28) przekładni (27, 28) o zębach skośnych jest zaklinowane na wałku ślimaka (3) korygowanej przekładni podziałowej (2, 3).

