

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

136661/24

Nr 30231

Kl. 35 a, 22/01

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden

Urządzenie do samoczynnego regulowania szybkości maszyny wyciągowej

Zgłoszono 19 maja 1938

Udzielono 2 grudnia 1941

Pierwszeństwo: 15 czerwca 1937 (Niemcy)

Znane jest urządzenie do samoczynnego regulowania szybkości maszyny wyciągowej, uskuteczniane za pomocą pomocniczych maszyn hydraulicznych, z których każda składa się z pompy i prasy hydraulicznej, przy czym jedna z tych maszyn jest napędzana za pomocą maszyny wyciągowej, druga zaś jest napędzana niezależnie od niej ze stałą szybkością obrotową, regulowaną samoczynnie w zależności od ustalonego wykresu wyciągania; obie te maszyny pomocnicze oddziałują na wspólną przekładnię różnicową, która w razie odchylenia się szybkości wyciągania od zadanej według ustalonego wykresu działa bądź na narządy rozrządcze maszyn, bądź też na narządy rozrządu hamulców.

Wiadomo jednak, że ustalony wykres wyciągania jednoznaczny jest z faktycznym jedynie dla określonego ciężaru, wyciąganego w oznaczonym czasie i kierunku; innym zaś ciężarom odpowiadają inne wykresy w zależności od szybkości przebytej drogi.

Zagadnienie, którego rozwiązanie jest celem niniejszego wynalazku, polega na tym, aby również i przy odchyleniach szybkości bądź wielkości lub kierunku obciążenia od wartości, przy których ustalony został zadany wykres, utrzymać przebieg zależności szybkości obrotów maszyny wyciągowej od drogi przebywanej, ponieważ jedynie wtedy można zapewnić samoczynne zatrzymywanie tej maszyny. Samoczynne

regulowanie obrotów maszyny musi przeto działać tak sprawnie, aby obrotowa szybkość rzeczywista maszyny zgadzała się z szybkością zadaną niezależnie od wielkości i kierunku obciążenia.

W tym celu, w razie odchyień wielkości i kierunku obciążenia od wartości ustalonych przy określaniu wykresu wyciągania, a według niego prowadnicy krzywoliniowej, napędzanej za pomocą wskaźnika głębokości, wprowadza się według wynalazku poprawkę wielkości nastawianej przy pomocy pomocniczej maszyny hydraulicznej, przywracającą wartość zadaną, co uskutecznia się za pomocą przekładni różnicowej.

Na rysunku uwidoczniono schematycznie przykład wykonania urządzenia według wynalazku.

Nie przedstawiona na rysunku maszyna wyciągowa napędza pompę zębatą 2 pomocniczej maszyny hydraulicznej 3, której tłok 4 jest obciążony sprężyną 5 i przechyla podczas swych przesuwów dźwignię 8, zakończoną wycinkiem uzębionym; maszyna 3 jest zaopatrzona w zawór odpływowy 62 i może być nastawiana za pomocą ręcznie uruchamianego zaworu 63.

Z drugiej strony silnik elektryczny 18, niezależnie od maszyny wyciągowej, napędza pompę odśrodkową 19 pomocniczej maszyny hydraulicznej 17 z niezmienną szybkością obrotową; tłok 16 maszyny 17, obciążony sprężyną 15, przechyla dźwignię 9, zakończoną również uzębionym wycinkiem.

Uzębione wycinki dźwigni 8 i 9 zazębiają się z kółkami zębatymi 11, 12 przekładni różnicowej 7, której człon sumujący 10 pokręca dźwignię 13 w razie odchylenia rzeczywistej wartości szybkości maszyny wyciągowej od wartości zadanej. Dźwignia 13 z jednej strony za pomocą uzębionego wycinka 46 oraz dźwigni 47, prowadnicy 48 i pręta 49 oddziałują na regulator 25 nacisku na nie przedstawiony na

rysunku hamulec cierny maszyny wyciągowej, z drugiej zaś strony za pośrednictwem kulisy 50, pręta 51 oraz dźwigni katowej 52 oddziałują na suwak dławiący 53, umieszczony w przewodzie bocznikowym 54 hydraulicznej maszyny pomocniczej 17.

Suwak 53 odpowiednio do chwilowych warunków szybkości obciążenia maszyny wyciągowej zmienia oznaczoną wartość wykresu wyciągania przez wskaźnik głębokości 24 za pomocą pręta 22, działającego na suwak dławikowy 21, umieszczony w odpływowym przewodzie cylindra 17.

Ustalony wykres wyciągania w urządzeniu według wynalazku stanowi tarcza krzywkowa 23, uruchamiana wskaźnikiem głębokości 24 w zależności od drogi przebywanej przez niego.

Otrzymać można również samoczynny rozruch maszyny wyciągowej za pomocą regulatora ruchu, połączonego z opornikiem rozrządczym silnika wyciągowego. W tym celu dźwignia 9 jest przedłużona poza swoją oś obrotu i uruchamia za pośrednictwem wycinka zębatego 55 i kółka zębatego 56 dźwignię kontaktową opornika 57, regulującego wzbudzenie prądnicy rozruchowej, np. w układzie Leonarda. Jednocześnie dźwignia 9 oddziałują też za pośrednictwem pręta 58 i dźwigni katowej 59 na regulator 25 nacisku hamowania, a mianowicie za pośrednictwem łącznika przegubowego 60, i to w taki sposób, że hamowanie podąża z pewnym opóźnieniem za przedstawianiem tego opornika. W ten sposób całe urządzenie jest zabezpieczone przed wstrząsami, z drugiej zaś strony zapewniony jest łagodny i niezawodny rozruch.

Urządzenie wyżej opisane działa w sposób następujący. Najpierw włącza się silnik 18 maszyny 17, dającej oznaczoną wartość szybkości. Pompa 19 tłoczy olej, wskutek czego tłok 16 przesuwają się niewiele w górę w zależności od kształtu i położenia tarczy krzywkowej 23. Podczas tego suwu

tłoka najpierw dźwignia kontaktowa opornika 57 zostaje sprowadzona do położenia początkowego, któremu odpowiada wzbudzenie prądnicy rozrządczej, wystarczające do powolnego uruchomienia największego ciężaru. Hamulec regulujący wtedy działa jeszcze słabo, ponieważ regulator 25 nacisku rozluźnił nieco hamulec powietrzny wskutek opuszczenia w dół pręta 58. Wraz z rozruchem maszyny wyciągowej zaczyna się też opuszczać pręt 24 wskaźnika głębokości, wskutek czego krzywa tarczy 23 działa na dławik 21 maszyny hydraulicznej 17. Ciśnienie oleju wzrasta tu przeto, tłok 16 podnosi się, wzbudzenie prądnicy rozrządczej ulega wzmocnieniu wskutek odłączenia oporu na oporniku 57, szybkość obrotowa maszyny wyciągowej wzrasta, a pręt 58 nastawia regulator 25 nacisku hamującego na całkowite zwolnienie hamulca.

Jeżeli wielkość i kierunek obciążenia odpowiadają założeniom, do których dostosowana została krzywa tarczy 23, to maszyna pomocnicza 3 podąża natychmiast za maszyną pomocniczą 17, tak iż człon sumujący 10 zębatej przekładni różnicowej 7 pozostaje w miejscu. Jeżeli jednak warunek ten nie został spełniony, gdy np. obciążenie było zbyt małe, to maszyna dąży do szybkich obrotów przy wzbudzeniu prądnicy rozrządczej, nastawionym maszyną pomocniczą 17. Wskutek tego suw tłoka 4 przewyższa suw tłoka 16 i człon sumujący 10 przekładni różnicowej 7 za pośrednictwem pręta 51 przedstawia zawór wyrównawczy 53, tak że przewodem bocznikowym 54 przepływa więcej oleju, niż poprzednio, wskutek czego ciśnienie pod tłokiem 16 spada i jego suw zmniejsza się. Dzięki temu wzbudzenie prądnicy zostaje osłabione na oporniku 57, a szybkość obrotowa maszyny wyciągowej zmniejsza się, co odpowiada znowu zmniejszeniu suwu tłoka 4 maszyny hydraulicznej 3 i wprowadzeniu przekładni różnicowej 7 z powrotem do po-

łożenia początkowego. Na odwrót, w razie gdyby szybkość oznaczona nie była osiągnięta, przekładnia różnicowa spowodowałaby silniejsze dławienie w bocznym przewodzie 54 za pośrednictwem zaworu wyrównawczego 53, dzięki czemu tłok 16 zostałby podniesiony, prądnica rozrządca byłaby silniej wzbudzona, a szybkość obrotowa maszyny wyciągowej zostałaby podwyższona.

Większe przekroczenia szybkości, jakie mogą wynikać np. przy zakłóceniach, aby uniknąć silnych uderzeń prądu, wyrównywa się jedynie w mniejszej części za pomocą rozrządu oporowego; większą ich część wyrównywa się za pomocą przekładni różnicowej 7 w drodze dociągania hamulca ciernego regulatorem 25 nacisku. Hamulec ten jest dociągany z taką siłą i tak długo, dopóki szybkość rzeczywista nie osiągnie wartości zadanej. Przy tym pręt 49 działa na ten sam regulator 25 nacisku, co dźwignia 9 maszyny hydraulicznej 17, zakończona uźebionym wycinkiem. Prowadnica 48, w którą zaopatrzony jest pręt 49, zapobiega dociąganiu hamulca w razie zmniejszenia się szybkości obrotowej poniżej wartości zadanej.

Zamiast poprawiać działanie krzywej na tarczy 23 w drodze wywierania wpływu na przepływ oleju za pomocą zaworu 53 bezpośrednio przy maszynie pomocniczej 17, dającej wartość zadaną, można to uskutecznić drogą czysto elektryczną, np. włączając w obwód wzbudzenia prądnicy układ Leonarda dodatkowy opornik regulujący 61, przedstawiany za pomocą przekładni różnicowej 7, jak to oznaczono na rysunku liniami kreskowanymi.

Urządzenie według wynalazku można zastosować również w maszynach wyciągowych, napędzanych silnikami asynchronicznymi prądu wielofazowego. Dopóki moment obrotowy obciążenia jest dodatni, dopóty regulator działa zupełnie tak samo, jak układ Leonarda na prąd stały, z tą tylko różnicą, że na miejsce opornika 57 wstawia

się rozrusznik silnika prądu trójfazowego. Gdy natomiast moment obrotowy obciążenia przyjmie wartość ujemną, to przy napędzie prądem wielofazowym wyrównanie szybkości uskutecznia się głównie za pomocą hamulca ciernego, ponieważ przy ujemnym momencie obrotowym obciążenia włączanie oporu w obwód wirnika pociągnęłoby za sobą skutek wręcz przeciwny niż przy momencie dodatnim. Również i podczas zatrzymywania maszyny wyciągowej wyrównanie szybkości obrotowej winno być uskuteczniane za pomocą samego tylko hamulca ciernego i to od chwili, gdy obroty maszyny pomocniczej, dającej szybkość oznaczoną, ulegają zmniejszeniu, wskutek czego opornik rozrusznika zostaje włączony znowu. Pomimo tego jest rzeczą wskazaną stosować hydrauliczne urządzenie wyrównawcze z regulowaniem oporowym również i w przypadku napędu prądem wielofazowym, ponieważ urządzenie to ułatwia osiągnięcie potrzebnych dostatecznie małych szybkości wyjeżdżania klatki do nadszypia.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do samoczynnego regulowania szybkości maszyny wyciągowej za pomocą pomocniczych maszyn hydraulicznych, z których jedna jest napędzana od maszyny wyciągowej i przeto jej szybkość odpowiada szybkości rzeczywistej maszyny wyciągowej, druga zaś jest napędzana według odwzorowanego wykresu wyciągania i odpowiada przeto szybkości zadanej, przy czym obie te maszyny działają na wspólną przekładnię różnicową, znamienne tym, że człon (10) przekładni różnicowej, sumujący zmiany szybkości i obciążenia maszyny wyciągowej, połączony jest kinematycznie z narządami (53 lub 61), wywierającymi wpływ bądź na krążenie oleju w maszynie hydraulicznej (17), napędzanej niezależnie od maszyny wyciągowej, bądź na wzbudzenie prądnicy rozrządowej, tak iż w razie

odchylen szybkości oraz wielkości i kierunku obciążenia maszyny wyciągowej od szybkości, wielkości i kierunku odpowiadających ustalonemu wykresowi wyciągania, to wielkość, którą nastawia pomocnicza maszyna hydrauliczna, dająca wartość zadaną, doznaje odpowiedniej poprawki, uskutecznianej samoczynnie za pomocą przekładni różnicowej w celu otrzymania jednoznacznego z ustalonym wykresem przebiegu zależności szybkości od drogi.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada przekładnię różnicową, oddziaływującą na suw tłoła hydraulicznej maszyny pomocniczej oraz na dodatkowy narząd dławiący w obwodzie krążenia oleju hydraulicznej maszyny pomocniczej, co daje szybkość zadaną.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że dodatkowy narząd dławiący jest umieszczony w bocznikowym przewodzie obwodu krążenia oleju tłoczonego.

4. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada przekładnię różnicową, oddziaływującą na regulator maszyny wyciągowej.

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że w maszynie wyciągowej, napędzanej elektrycznie, silnik wyciągowy jest zaopatrzony w osobny regulator oporowy, wymiarowany wyłącznie do wprowadzania poprawki w działaniu krzywej na tarczy (23).

6. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że człon sumujący (10) przekładni różnicowej jest połączony kinematycznie z regulatorem (25) nacisku hamulca ciernego, tak iż w razie odchylen szybkości oraz wielkości i kierunku obciążenia od szybkości, wielkości i kierunku, odpowiadających ustalonemu wykresowi wyciągowemu, przestawiony zostaje również i regulator nacisku hamulca ciernego.

7. Urządzenie według zastrz. 1 i 6, znamienne tym, że posiada przyrząd (np. prowadnicę 48), dzięki któremu poprawki

w szybkości oraz wielkości i kierunku obciążenia mogą być uskuteczniane jedna po drugiej.

8. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że suw tłoka maszyny hydraulicznej, odpowiadający szybkości zadanej, służy do oddziaływania nie tylko na przekładnię różnicową, ale zarazem do przestawiania opornika rozrządu silnika wyciągowego.

9. Urządzenie według zastrz. 8, w układzie Leonarda, znamienne tym, że suw tłoka maszyny pomocniczej, odpowiadający szybkości zadanej, służy do przestawiania opornika wzbudzenia prądniczy układu Leonarda.

10. Urządzenie według zastrz. 8, napędzane asynchronicznym silnikiem prądu wielofazowego, znamienne tym, że suw tłoka maszyny pomocniczej, odpowiadający szybkości zadanej, służy do przestawiania opornika wirnika.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tym, że posiada narządy, dzięki którym działanie na opornik następuje wcześniej, niż działanie na hamulec.

A k t i e n g e s e l l s c h a f t
B r o w n, B o v e r i & C i e
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

