

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Egz. SŁUŻBOWY

OPIS PATENTOWY

65715

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.V.1970 (P 140 874)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.X.1972

Kl. 81e,9

MKP B65g 23/02



Współtwórcy wynalazku: Zbigniew Zawada, Tadeusz Król, Jan Dębiec

Właściciel patentu: Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne Przemysłu
Węglowego, Gliwice (Polska)

Hydrauliczny napęd przenośnika taśmowego

1

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczny napęd przenośnika taśmowego transportującego nosiwo w poziomie lub po wzniosie, samoczynnie regulujący prędkość taśmy i jej napięcia wstępne w zależności od natężenia strugi nosiwa podawanego na przenośnik i ilości nosiwa znajdującego się na przenośniku lub obydwu wielkości równocześnie.

Znane są elektrohydrauliczne napędy dwubębnowych przenośników taśmowych, które w zależności od nadawanej na przenośnik ilości nosiwa regulują samoczynnie prędkość taśmy przenośnika.

Przenośniki te zaopatrzone są w czujniki indukcyjne, rozmieszczone wzdłuż przenośnika, reagujące na zmianę ciężaru transportowanego nosiwa. Bębny napędowe taśmy napędzane są silnikami hydraulicznymi o zmiennej chłonności zasilanymi cieczą tłoczoną pompą o zmiennej wydajności. Czujniki indukcyjne sprzężone są z zaworem hydraulicznym niskociśnieniowego układu sterującego pracą pompy zasilającej silniki hydrauliczne. Każdej zmianie ilości podawanego na przenośnik nosiwa towarzyszy zmiana przepustowości zaworu układu niskociśnieniowego, a tym samym zmiana wydajności pompy zasilającej hydrauliczne silniki napędowe bębnow.

Znane napędy elektrohydrauliczne, wobec samoregulacji prędkości taśmy w zależności od ilości podawanego na przenośnik nosiwa, pozwalają na pełne wykorzystanie zdolności transportowych przenośnika oraz zwiększają wytrzymałość taśmy na zmęczenie wobec zmniejszenia ilości przecięć taśmy

2

do minimalnej dla ilości transportowanego nosiwa. Napędy te mają również wiele wad wynikających z odrębnego traktowania wielkości wstępnego napięcia taśmy i jej prędkości jako funkcji ilości transportowanego nosiwa oraz niemożliwość pracy przenośnika nachylonego, transportującego nosiwo w górę, co wymaga pełnej samohamowności układu w przypadku wyłączenia silnika napędzającego pompę lub gdy ilość transportowanego nosiwa wywoła ruch wsteczny taśmy. W przenośnikach tych napięcie taśmy jest stałe, niezależne od stopnia obciążenia przenośnika, zaś jego wartość jest maksymalna, to jest odpowiada napięciu zapewniającemu sprzężenie ciernie pomiędzy taśmą a bębniem przy maksymalnie obciążonym przenośniku.

Ogólnie wiadomo, że dla zwiększenia trwałości taśmy, prędkość taśmy winna być wprost proporcjonalna do stopnia wypełnienia przekroju poprzecznego koryta utworzonego przez taśmę, a równocześnie napięcie wstępne taśmy nie powinno być większe od minimalnego potrzebnego w danej chwili dla sprzężenia cierniego między bębnami napędowymi a taśmą. Znane napędy warunek ten spełniają jedynie w odniesieniu do prędkości taśmy. Brak samoczynnej regulacji napięcia taśmy i kompensacji wydłużeń taśmy jest nadal przyczyną szybkiego niszczenia taśmy przenośnika.

Celem wynalazku jest zwiększenie żywotności taśmy przenośnika przez samoczynne dostosowywanie się prędkości taśmy wprost proporcjonalnie do

wielkości obciążenia napędu, a więc stopnia wypełniania przekroju poprzecznego koryta utworzonego przez taśmę, przy równoczesnym utrzymywaniu przez urządzenia napinające taśmę napięcia wstępnego minimalnego jakie jest w danej chwili potrzebne dla sprzężenia ciernego między bębnami napędowymi a taśmą oraz umożliwienie pracy przenośnika nachylonego transportującego nosiwo w górę.

Cel ten uzyskano w układzie według wynalazku przez zaopatrzenie bębna napinaka taśmy w silnik hydrauliczny zasilany cieczą tłoczona przez pompę o zmiennej wydajności, zasilającą równocześnie hydrauliczne silniki napędowe bębnów taśmy w ciecz oraz powiązanie układu zmiany prędkości taśmy z układem zmiany napięcia taśmy tak, że każdej zmianie prędkości taśmy towarzyszy zmiana wstępnego napięcia taśmy, przy czym obydwie wielkości są proporcjonalne do chwilowego obciążenia przenośnika, to jest do ilości transportowanego nosiwa. Układ ten reaguje nie tylko na zmianę ilości podawanego na przenośnik nosiwa, lecz reaguje również na zmiany oporów ruchu wynikających z załadowania coraz dłuższego odcinka trasy tak, że przenośnik w miarę zapewnienia zwiększa swą prędkość w sposób ciągły od wartości minimalnej do nominalnej. Zastosowane w układzie zmiany prędkości zawory zwrotne czynią układ samohamownym, a tym samym wzrasta bezpieczeństwo pracy na pochyleniach przy transporcie nosiwa w górę.

Układ hydrauliczny napędu przenośnika taśmowego według wynalazku przedstawiony jest na załączonym rysunku.

Bębny napędowe przenośnika taśmowego sprzężone są bezpośrednio z hydraulicznymi silnikami 1 zasilanymi z pompy 2 o regulowanej wydajności napędzanej elektrycznym silnikiem 3. Poprzez przewód 4, rozdzielacz 5, element 6 rozdziału wydajności w stałym stosunku i zawory zwrotne 7, czynnik roboczy doprowadzany jest do silników 1. Odpływ czynnika roboczego z silników 1 do zbiornika zasilającego 8 następuje przewodem 9. Do przewodu 4 podłączony jest zawór bezpieczeństwa 10. Przewód 4 poprzez przewód 11 i zawór dławiący 12 połączony jest także z hydraulicznym siłownikiem 13, który działając na układ dźwigni 14 reguluje wraz ze sprężyną 15 wydajność pompy 2. Do napinania taśmy przenośnika służy wysokomomentowy hydrauliczny silnik 16 sprzężony z wałem bębna linowego przemieszczającego za pomocą liny wózek z bębniem napinającym 17. Silnik 16 połączony jest z pompą 2 poprzez przewody 4 i 18, rozdzielacz 19 i przewód 20. W czasie postoju przenośnika przewód 18 odcięty jest od przewodu 20 przez rozdzielacz 19. Przewód 20 połączony jest wówczas przez rozdzielacz 19, zawór zwrotny 21 i przewód 22 ze zbiornikiem 8.

W miejscu ładowania nosiwa na przenośnik bądź w pewnej odległości przed bębniem wysypowym przenośnika podającego, pod górnym pasmem taśmy zabudowany jest układ sterujący 23. Układ ten tworzy rama 24 umocowana jednym końcem przegubu na podporze stałej, a drugim wspierająca się na tłoczysku hydraulicznym siłownika 25 z tłumieniem olejowym i na sprężynie 26. Z ramą 24 sprzę-

nięty jest mechanicznie elektryczny wyłącznik 27 i urządzenie sygnalizacyjne 28. Przestrzeń podłokowa siłownika 25 przewodem 29 połączona jest z hydraulicznym siłownikiem 30, który sprzęgnięty z układem dźwigni 14, podobnie jak siłownik 13 reguluje wydajność pompy 2 działając w sensie przeciwnym niż sprężyna 15. Do przewodu 29 podłączony jest również pomocniczy układ zasilający 31. Składa się on z pompy 32 napędzanej elektrycznym silnikiem 33 zaworu zwrotnego 34 i ciśnieniowego wyłącznika 35. Silnik 33 pompy 32 pomocniczego układu zasilającego, sterowany jest ciśnieniowym wyłącznikiem 35 po podłączeniu do niego napięcia przez wyłącznik 27 układu sterowania. Wyłączenie napędu przenośnika następuje automatycznie bądź przez obsługę. Przez obsługę, przez ręczne włączenie jednego z wyłączników 27 układu sterowania.

Automatyczne włączenie napędu przenośnika następuje z chwilą gdy odcinek załadowanej nosiwem taśmy na przenośniku podającym nachodzi nad układ sterujący 23, bądź gdy rozpoczyna się przesypywanie nosiwa na przenośnik odbierający. Masa nosiwa znajdującego się na taśmie nad ramą 24 powoduje wychylenie ramy z równoczesnym ugięciem sprężyny 26, której siła jest tak dobrana, aby wystarczyła jedynie do podtrzymania ramy nieobciążonej w położeniu, w którym tłok siłownika 25 zajmuje górną pozycję. Minimalne wychylenie ramy 24 powoduje zadziałanie wyłącznika 27, który doprowadza napięcie do ciśnieniowego wyłącznika 35, a równocześnie uruchamia urządzenie sygnalizacyjne 28. O ile ciśnienie w układzie sterowania jest niższe od ustalonego ciśnieniowym wyłącznikiem 35, wyłącznik ten uruchamia silnik 33 pompy 32. Pompa 32 przez zawór zwrotny 34 uzupełnia ewentualne braki czynnika roboczego w przewodzie 29 i siłownikach 25 i 30 i po ustaleniu się ciśnienia wstępnego w układzie sterowania w wysokości ograniczonej wyłącznikiem 35, wyłącza się. Równocześnie z wyłączeniem silnika 33 pompy 32 wyłącznik 35 uruchamia silnik 3 napędu pompy 2. Pompa 2 zaczyna pracować z wydajnością początkową potrzebną dla ruchu taśmy przenośnika przy biegu luzem i określoną przez odpowiedni dobór sprężyny 15 i ustawienie układu dźwigni 14. Pompa 2 podaje czynnik roboczy przewodem 4 do rozdzielacza 5 oraz przewodem 18 do rozdzielacza 19.

Ciśnienie w tych przewodach stopniowo wzrasta do wysokości, przy której przesterowuje się samoczynnie rozdzielacz 19 otwierając przepływ czynnika roboczego przewodem 20 do silnika 16. Silnik 16 napędza bęben lub bębny linowe układu napinającego 17 taśmę przenośnika. Ruch silnika 16 odbywa się tak długo dopóki nie nastąpi napięcie taśmy zapewniające sprzężenie ciernie między taśmą i bębnami napędowymi przenośnika. Następuje przy tym wzrost ciśnienia w przewodzie 4 wystarczający do przesterowania rozdzielacza 5 i doprowadzenia czynnika roboczego pod ciśnieniem poprzez element 6 rozdziału wydajności w stałym stosunku i zawory zwrotne 7 do hydraulicznych silników 1. Ciśnienie wystarczające do przesterowania rozdzielacza 5 może być również wykorzystane do złuzowania hamulców jeśli takie byłyby zastosowane w przenośniku.

Wielkość oporów ruchu taśmy zależy głównie od stopnia załadowania taśmy i nachylenia trasy przenośnika, dyktuje ewentualny dalszy wzrost ciśnienia czynnika roboczego podawanego przez pompę 2. Ciśnienie to działa tak na silniki 1 jak i na silnik 16, przez co napięcie taśmy jest zawsze proporcjonalne do obciążenia bębnow napędowych przenośnika i tak dobrane, że zapewnia stałe sprzężenie cierne między taśmą i bębniem. W chwili gdy moment czynny silników 1 przewyższy moment oporów ruchu taśmy na bębnach napędowych przenośnika rozpoczyna się ruch taśmy. Jednocześnie z rozpoczęciem pracy przez pompę 2 i hydrauliczne silniki 1 wzrastająca ilość nosiwa w rejonie układu sterującego 23 powoduje zwiększenie obciążenia ramy 24 i wzrost ciśnienia pod tłokiem siłownika 25. Czynniki robocze pod zwiększonym ciśnieniem przemyka zawór zwrotny 34 pomocniczego układu zasilającego 31 i poprzez przewód 29 powoduje ruch tłoka siłownika 30, który działając na układ dźwigni 14 przesterowuje pompę 2 w kierunku zwiększenia jej wydajności. Zwiększenie wydajności pompy 2 powoduje proporcjonalny wzrost prędkości ruchu taśmy przenośnika, zapobiegając w ten sposób przedładowaniu taśmy w miejscu przesypu.

Wydajność pompy 2 zależy również od wielkości oporów ruchu taśmy. Wzrost tych oporów w wyniku np. załadowania coraz dłuższego odcinka taśmy oraz ewentualnego podnoszenia nosiwa na taśmie przenośnika transportującego po nachyleniu w kierunku wznoszącym się wywołuje wzrost ciśnienia w układzie napędowym w wyniku wzrostu oporów ruchu taśmy co powoduje automatycznie wzrost momentu na wałach silników 1 i 16, a tym samym wzrost ciśnienia w przewodach 4, 11, 18, 20 co wywołuje przesterowanie poprzez siłowniki 13 i 30 układu zmiany wydajności pompy 2 w kierunku zwiększenia wydajności. Wywoła to równoczesny dalszy naciąg taśmy i wzrost jej prędkości. Przy pełnym obciążeniu przenośnika i ciągłym jego załadowywaniu działanie hydraulicznych siłowników 13 i 30 sumuje się przesterowując pompę na maksimum wydajności, co powoduje zwiększenie prędkości taśmy do maksimum, a zarazem maksymalne jej napięcie.

Odprowadzenie czynnika roboczego od silników napędowych 1 do zbiornika zasilającego 8 następuje przewodem 9. Układ pompy 2 zabezpieczony jest zaworem bezpieczeństwa 10. W przypadku zmniejszenia się natężenia strugi podawanego na przenośnik nosiwa zmniejsza się ciśnienie pod tłokiem siłownika 25, a więc i w przewodzie 29 oraz pod tłokiem siłownika 30. Wskutek działania sprężyny 15 nastąpi wówczas zmniejszenie wydajności pompy 2. W momencie całkowitego zaniku obciążenia ramy 24 pod działaniem sprężyny 25 powraca ona w położenie wyjściowe, a wyłącznik 27 wyłącza napięcie z silnika elektrycznego 33 i urządzenia sygnalizacyjnego 28. Równocześnie wraca w górne położenie tłok siłownika 25, a ruch ten, wskutek działania sprężyny 15, powtarza poprzez przewód 29 tłok siłownika 30 przesterowując poprzez układ dźwigni 14 i pompę 2 w kierunku zmniejszającej się wydajności. Zmniejsza się przez to prędkość taśmy. Pompa w dalszym jednak ciągu utrzymuje

pewną chociaż zmniejszoną wydajność podyktowaną działaniem siłownika 13.

Z chwilą przerwania podawania nosiwa na przenośnik, jego obciążenie, a więc i opory ruchu taśmy sukcesywnie maleją co pociąga za sobą spadek ciśnienia w układzie zasilania hydraulicznych silników 1 i 16 oraz pod tłokiem siłownika 13. Prowadzi to dalszy spadek prędkości taśmy i jej wstępnego napięcia. Zmniejszenie masy nosiwa na taśmie do zera sprowadza wartość ciśnienia, prędkości taśmy i jej napięcia do wielkości ustalonych dla biegu przenośnika luzem. Po samoczynnym bądź wymuszonym zatrzymaniu przenośnika rozdzielacz 5 wraca w położenie początkowe odcinając połączenie pompy 2 z silnikami 1. Wraca także w położenie początkowe rozdzielacz 19 łącząc przewód 20 poprzez zawór zwrotny 21 z przewodem 22 i ze zbiornikiem 8. To położenie rozdzielacza 19 pozwala na dalszy spadek napięcia wstępnego taśmy aż do minimum ustalonego zaworem zwrotnym 21.

W przypadku wymuszonego zatrzymania przenośnika pracującego na nachyleniu w kierunku wznoszącym się, zawory zwrotne 7 działają jak zapadki zabezpieczając taśmę przed ruchem wstecznym pod działaniem składowej ciężaru nosiwa pozostawionego na taśmie. Po zatrzymaniu przenośnika i spadku ciśnienia w układzie zadziałają hamulce mechaniczne luzowane hydraulicznie, a zasilane np. sprężynami, jeśli takowe zostaną przewidziane w przenośniku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczny napęd przenośnika taśmowego transportującego nosiwo w poziomie lub pod kątem, którego napędowe silniki hydrauliczne sprzężone są bezpośrednio z wałami bębnow napędzających taśmę, a urządzenie naciągu wstępnego taśmy napędzane jest również silnikiem hydraulicznym, zaś silniki hydrauliczne zasilane są czynnikiem roboczym tłoczonym przez pompę o zmiennej wydajności, **znamienny tym**, że w miejscu ładowania nosiwa na przenośnik bądź w pewnej odległości przed bębniem wysypowym przenośnika podającego, pod nośnym pasmem taśmy, ma układ sterujący (23) utworzony z ramy (24) umocowanej jednym końcem przegubowo na podporze stałej, a drugim wspierającej się na tłoczysku hydraulicznego siłownika (25) z tłumieniem olejowym i na sprężynie (26) utrzymującej nieobciążoną ramę (24) w położeniu, w którym tłok siłownika (25) zajmuje górne, skrajne położenie oraz ma elektryczny wyłącznik (27) z sygnalizatorem (28) sterowane ramą (24), przy czym układ zmiany wydajności pompy (2) zasilającej silniki (1), (16) jest sprzężony z dźwignią (14) łączącą końce tłoczysk równoległych siłowników (13) i (30), a siłownik (30) połączony jest przewodem (29) z siłownikiem (25), zaś siłownik (13) połączony jest przewodem (11) z tłocznym przewodem (4) pompy (2).

2. Hydrauliczny napęd według zastrz. 1 **znamienny tym**, że napędowe silniki (1) bębnow oraz silnik (16) napinania taśmy zasilane są z jednej pompy (2), przy czym rozdzielacz (19) łączący przewody (18) i (20) ma wyprzedzający punkt otwarcia w stosunku

do rozdzielacza (5) na tłocznym przewodzie (4) silników (1).

3. Hydrauliczny napęd według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że ma pomocniczy zasilający układ

(31) przewodu (29) i siłowników (25), (30), przy czym układ ten ma ciśnieniowy wyłącznik (35) sprzężony z elektrycznym wyłącznikiem (27) układu sterującego (23) i silnikiem (3) napędu pompy (2).

