



**Patent dodatkowy
do patentu** _____

Zgłoszono: 28.V.1963 (P 101 731)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.I.1965

Kl. 20 i, 17

MKP B 61 I 5/06

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Stanisław Frączek, mgr inż. Józef Filip, inż. Wacław Pustelnik, mgr inż. Zbigniew Krzyżaniak

Właściciel patentu: Biuro Projektów Przemysłu Węglowego P. P. (Biuro Projektów Gliwice), Gliwice (Polska)

**Elektryczne, silnikowe urządzenie napędowe do nastawiania
zwrotnic i innych urządzeń o dwustanowym położeniu
mechanicznym**

1

Elektryczne silnikowe urządzenie napędowe według wynalazku przeznaczone jest przede wszystkim do zainstalowania przy zwrotnicach kopalnianych, w przewozie dołowym i służy do przestawiania zwrotnic w żądane położenie w sposób automatyczny, przez układ sygnalizacji i blokady, lub zdalnie przez maszynistów lokomotyw w czasie jazdy względnie przez dyspozytorów transportu.

Znane są obecnie następujące rozwiązania elektrycznych napędów zwrotnicowych:

Napęd zwrotnicowy kolejowy, stosowany do zwrotnic kolejowych na powierzchni, wyposażony jest w cztery drążki łączące napęd ze zwrotnicą, trzy przekładnie zębate, sprzęgło ciernie i silnik elektryczny. Napęd ten daje siłę około 500 kG, waży około 275 kG i ma wymiary 1300×855×410 mm.

Napęd ten nie nadaje się do zastosowania w kopalniach, ponieważ jest zbyt skomplikowany mechanicznie, co obniża pewność jego pracy w warunkach dołowych, jest za ciężki, co utrudnia jego wymianę i instalację, ma za duże gabaryty i zajmuje zbyt wiele miejsca w wąskich przekopach na dole, a poza tym nie jest przewidziany do „rozpruwania” zwrotnicy jako normalnego stanu pracy, nie zapewnia elastycznego, sprężynującego docisku iglic zwrotnicy do opornicy, oraz dostosowany jest do konstrukcji zwrotnicy kolejowej, a nie zwrotnicy kopalnianej, która ma iglice przestawiane równocześnie.

2

Inny znany napęd zwrotnicowy, wyposażony jest w silnik elektryczny prądu stałego lub zmiennego, o mocy 450 W, rozwija siłę 150 kG i ma skok ciągła regulowany w granicach 60—120 mm. Silnik tego urządzenia sprzężony jest z przekładnią zębatą za pomocą sprzęgła ciernego. Ten napęd ma tę zasadniczą wadę, ograniczającą jego zastosowanie w kopalniach, że dostosowany jest do takiego rodzaju pracy w którym jazda pociągu powodująca „rozpruwanie” zwrotnicy jest traktowana jako zjawisko awaryjne, mogące spowodować uszkodzenie napędu, podczas gdy warunki pracy w kopalnianym transporcie dołowym wymagają aby możliwy był przejazd pociągu lub lokomotywy czy wagonu po niewłaściwie ustawionej zwrotnicy, a zatem „rozpruwanie” zwrotnicy musi być uważane za zjawisko normalne i celowe, a napęd musi to zapewnić, przy czym po „rozpruciu” zwrotnica powinna wrócić do poprzedniego położenia krańcowego z dociśniętymi iglicami.

Rozwiązanie napędu powinno poza tym zapewniać elastyczne przestawianie zwrotnicy, bez uderzeń iglic o opornicę, normalne wyłączenie napędu bez uszkodzenia mechanicznego lub elektrycznego (zabezpieczenia) w przypadku zablokowania ruchu iglic zwrotnicy przez ciała obce (na przykład kamień). Napęd wraz ze zwrotnicą powinien dawać możliwość ręcznego przestawienia w przypadku braku napięcia zasilającego lub uszkodzenia mechanicznego czy elektrycznego, a w krańco-

wych położeniach iglice zwrotnicy powinny być dociskane do opornicy z siłą około 50 kG.

Poza tym powinna być przewidziana możliwość zabudowania napędu do wszystkich typów zwrotnic stosowanych w kopalniach na dole, bez zmiany ich konstrukcji i pracy w dowolnej pozycji (pionowo lub poziomo), przy czym przestawienie zwrotnicy, powinno być dokonane przy użyciu silnika w czasie maksimum 2 sekund z siłą około 150 kG, a największy wymiar napędu w jakimkolwiek kierunku nie powinien być większy od 1 m.

Celem wynalazku jest takie rozwiązanie napędu zwrotnicowego, które jest w pełni dostosowane do pracy przy specyficznej technologii transportu dołowego w kopalni, czyli napędu, który jest pozbawiony wyżej wymienionych wad znanych napędów zwrotnicowych i nadaje się do zastosowania w projektach automatyki transportu dołowego w podziemiach kopalń.

Cel ten osiąga się w urządzeniu według wynalazku przez zastosowanie prostego w konstrukcji dwustronnie działającego amortyzatora sprężynowego, współpracującego z układem wyłączników elektrycznych krańcowych sterująco-sygnalizacyjnych, napędzanego silnikiem elektrycznym, osiągając poza tym prostą konstrukcję mechaniczną całości i prosty układ elektryczny, możliwe do wykonania i naprawy w warunkach dołowych, w obudowie wodoszczelnej i ogólnej wadze poniżej 100 kG.

Na rysunku uwidoczniono schematycznie urządzenie napędowe według wynalazku w przekroju podłużnym wraz z przykładem najprostszego układu elektrycznego sterowania i sygnalizacji, a na fig. 2 uwidoczniono przekrój poprzeczny samego amortyzatora sprężynowego.

Pod względem konstrukcyjnym urządzenie napędowe według wynalazku jest bardzo proste.

W wodo- i pyłoszczelnej obudowie 1, z dławikami do wprowadzenia dwu kabli: zasilającego i sterowniczo-sygnalizacyjnego, wyposażonej w nie uwidocznione na rysunku łapy do umocowania napędu, zmontowany jest elektryczny silnik 2 (trójfazowy 930 obr/min, 600 W), którego wał sprzęgnięty jest z wałem 3 napędu. Drugi koniec wału 3 jest wyprowadzony przez uszczelkę na zewnątrz obudowy 1, celem umożliwienia ręcznego przestawienia zwrotnicy (wraz z napędem) za pomocą zdejmowanej korbki 4. W środkowej swej części 14 wał 3 jest nagwintowany.

Na wale 3 w cylindrycznym korpusie 5 z dwoma zdejmowanymi dnami 6, 7 jest zamontowany sprężynowy amortyzator z dwoma śrubowymi sprężynami 8, 9 wstępnie ściśniętymi z odpowiednią siłą i dwoma buforami 10, 11 stanowiącymi oparcia dla sprężyn, nakrętką 12 z podłużnymi zewnętrznymi wycięciami 13, nakręconą na gwint 14 wału 3. Pierścień 15 jest sprzęgnięty z nakrętką 12 za pomocą wycięć 13 pokazanych na fig. 2 i sztywno związany z korpusem 5 amortyzatora.

W obudowie 1 znajdują się dwa krańcowe wyłączniki 20, 21 sygnalizujące położenie zwrotnicy, które są uruchamiane przez korpus 5 amortyzatora.

Krańcowe wyłączniki 22, 23 sterujące napędem

są uruchamiane przez zderzaki 16, 17 połączone z buforami 10, 11 amortyzatora.

Korpus 5 amortyzatora nie może się obracać wokół swej osi podłużnej, gdyż jest prowadzony wzdłuż tej osi w prowadnicy 25. Nakrętka 12 również nie może się obracać wokół swej osi, gdyż prowadzona jest w wycięciach 13a pierścienia 15 z mocowanego sztywno z obudową 5 amortyzatora.

Wał 3 jest ułożyskowany w łożyskach 26, 27. Ruchy korpusu 5 amortyzatora są przekazywane na zewnątrz za pomocą układu dźwigni 30 i drążka 31, przenoszących ruch korpusu 5 amortyzatora na iglice zwrotnicy.

Elektryczny układ sterowania napędem może być dowolny i zależy od konkretnych warunków i potrzeb. Na fig. 1 uwidoczniono przykładowo najprostszy schemat ideowy obwodów elektrycznych napędu.

Jeśli amortyzator urządzenia napędowego znajduje się w lewym położeniu (fig. 1), to wciśnięte są dwa wyłączniki, jeden sterujący 22 i jeden sygnalizujący 20. Wyłącznik sterujący 22 uniemożliwia załączenie napędu w lewo stycznikiem lewym, a sygnalizujący — wskazuje światłem lampy, w jakim położeniu znajduje się zwrotnica. Z tego położenia można uruchomić napęd tylko w prawo. Iglice zwrotnicy są dociśnięte do opornicy (w każdym skrajnym położeniu) siłą 50 kG, dzięki pewnemu ściśnięciu sprężyny po dojściu do opornicy.

Po włączeniu elektrycznego silnika 2 następuje obrót wału 3 powodując przesuwanie się nakrętki 12 wzdłuż wału 3 w prawo. Nakrętka 12 naciska elastycznie poprzez bufor 11 i sprężynę 9 na prawe dno 7 cylindrycznego korpusu 5 amortyzatora, powodując jego przesuwanie się wzdłuż wału 3 w prawo. Cylindryczny korpus 5 poprzez układ dźwigni 30 i drążka 31 ciągnie iglice zwrotnicy w przeciwnie położenie. W czasie ruchu prawa sprężyna 9 zostaje dodatkowo ściśnięta proporcjonalnie do oporów ruchu zwrotnicy.

Jak to uwidoczniono na fig. 1 i 2, nakrętka 12 nakręcona jest na gwint 14 wału 3. Nakrętka 12 ma na swoim zewnętrznym obwodzie podłużne występy 13, które zazębiają się z odpowiednimi wewnętrznymi podłużnymi wycięciami 13a pierścienia 15, przytwierdzonego sztywno do korpusu 5 amortyzatora.

Dla umożliwienia załączenia silnika, każdorazowo bez obciążenia (na luzie), przewidziano zróżnicowanie długości pierścienia 15 i nakrętki 12, która jest krótsza od pierścienia. Włączenie napędu w krańcowych położeniach powoduje przesuwanie się nakrętki 12 względem pierścienia 15 o różnicę ich długości bez obciążenia silnika. Dopiero z chwilą zetknięcia się nakrętki 12 z buforem 11 następuje włączenie obciążenia mechanicznego i przesuwanie amortyzatora sprężynowego z iglicami.

Ruszenie amortyzatora z lewego położenia powoduje zgaśnięcie sygnału lewego położenia zwrotnicy przez zwolnienie lewego sygnalizacyjnego wyłącznika 20 oraz włączenie styku sterującego wyłącznika 22.

W końcowym, prawym położeniu zadziała krańcowy sterujący wyłącznik 23 wyłączając silnik

napędu poprzez prawy stycznik oraz prawy sygnalizacyjny wyłącznik 21 dający sygnał, że iglice zwrotnicy znajdują się w prawym położeniu.

Bezwładność mechaniczna układu, powoduje, że silnik wraz z wałem obraca się jeszcze przez krótki czas po jego wyłączeniu, rozładowuje się po nieznacznym, dodatkowym ściśnięciu jednej ze sprężyn amortyzatora czyli dodatkowym dociśnięciu iglicy zwrotnicy do opornicy, co stanowi właściwe wykorzystanie tej energii.

Jeśli iglice zwrotnicy zostaną zablokowane w swoim ruchu (na przykład przez kawałek węgla lub kamienia), wówczas w czasie pracy urządzenia, iglice zatrzymują się na przeszkodzie, silnik zaś pracując dalej spowoduje ściskanie jednej ze sprężyn, podczas gdy druga pozostanie w stanie normalnym, opierając się poprzez bufor o pierścień prowadzący nakrętkę. Zderzak 16 lub 17 przymocowany do bufora ściskanej sprężyny przesunie się wraz z buforem do momentu uruchomienia krańcowego wyłącznika 22 lub 23. Naciśnięty wyłącznik spowoduje wyłączenie napędu i jego zatrzymanie.

Ponieważ w tym przypadku korpus 5 amortyzatora, sztywno związany ze zwrotnicą, nie przesunął się w swoje krańcowe położenie i tym samym nie uruchomił sygnalizacyjnego wyłącznika 20 lub 21 brak więc będzie prawidłowego sygnału krańcowego położenia zwrotnicy.

Z tego nieprawidłowego położenia, urządzenie i zwrotnica mogą być cofnięte i po usunięciu przeszkody powtórnie przestawione w żądane położenie. W czasie nieprawidłowego przestawiania urządzenia (z przeszkodą w zwrotnicy) nakrętka 12 przesuwą się wzdłuż obracającego się nagwintowanego wału 3 w podłużnych wycięciach przewodniczego pierścienia 15, ale nawet w przypadku zablokowania iglic w wyjściowym położeniu, nakrętka nie wysunie się z prowadzenia.

W przypadku braku zasilania, względnie uszkodzenia silnika lub układu sterującego, zwrotnicę można przestawić przez pokręcenie korbką 4, zakładaną na wolny koniec wału 3 napędu co daje ten sam skutek co napędzanie wału silnikiem. Ręczne przestawianie napędu korbką nie wymaga rozsprzęglenia napędu od zwrotnicy ani żadnych dodatkowych manipulacji tak w przypadkach awaryjnych jak i normalnej regulacji.

Urządzenie napędowe można uruchomić w każdym środkowym położeniu w obu kierunkach, gdyż oba krańcowe wyłączniki są w takim położeniu napędu zamknięte.

Zwrotnica z zabudowanym do niej urządzeniem według wynalazku może być „rozpruwana” bez szkody dla napędu. „Rozprucie” zwrotnicy (to znaczy najechanie na zwrotnicę od strony odcinka dwutorowego w kierunku jednotorowego) powoduje przesunięcie iglic zwrotnicy w przeciwnie poło-

nia oraz poprzez drążek zwrotnicy i układ dźwigni przesunięcie amortyzatora wraz z pierścieniem i ściśnięcie jednej ze sprężyn, co jednak nie spowoduje żadnego ruchu nakrętki 12 względem wału 3.

Po ustąpieniu „rozpruwania”, ściśnięta sprężyna przestawi iglice zwrotnicy w pierwotne położenie. Zakres amortyzacji sprężyn pozwala na całkowite przestawienie iglic (rozpruwanie) przy unieruchomionym napędzie.

Działanie i konstrukcja napędu są zatem dostosowane do warunków technologii przewozu w kopalni.

Osiągnięte zalety urządzenia napędowego według wynalazku umożliwiają zastosowanie go nie tylko do zwrotnic, ale również do sterowania urządzeń w układach automatyki nadszybi, podszybi, do przestawiania kłap, dźwigni, wrót szybowych, kłap wentylacyjnych i innych urządzeń o dwustanowym położeniu mechanicznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektryczne silnikowe urządzenie napędowe do nastawiania zwrotnic i innych urządzeń o dwustanowym położeniu mechanicznym, **znamiennie tym**, że napędzany od silnika (2) wał (3) na swej środkowej, nagwintowanej części (14) ma osadzoną nakrętkę (12), która w czasie obrotu wału (3) przesuwą się wzdłuż niego, naciskając lewy bufor (10) lub prawy bufor (11) amortyzatora (5—8 i 9) co powoduje jego przesuw w lewo lub w prawo i odpowiednie elastycznie zamortyzowane przestawienie połączonej z korpusem (5) dźwigni (30) zwrotnicy lub innego urządzenia.
2. Urządzenie napędowe według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że nakrętka (12) jest osadzona przesuwnie w pierścieniu (15) przy czym nakrętka (12) jest krótsza od pierścienia (15).
3. Urządzenie napędowe według zastrz. 1—2, **znamiennie tym**, że nakrętka (12) ma kilka występów (13) przesuwnych w odpowiednich wycięciach (13a) w pierścieniu (15).
4. Urządzenie napędowe według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że ma układ wyłączników krańcowych (22, 23), uruchamianych od zderzaków (16, 17) buforów (10, 11) amortyzatora, oraz wyłączniki sygnalizacyjne (20, 21) uruchamiane od korpusu (5) amortyzatora.
5. Urządzenie napędowe według zastrz. 1—4, **znamiennie tym**, że wolny koniec napędowego wału (3) wychodzi na zewnątrz obudowy (1) i jest przystosowany do zakładania ręcznej korbki (4) umożliwiającej ręczne przestawianie zwrotnicy wraz z napędem.

Fig. 1

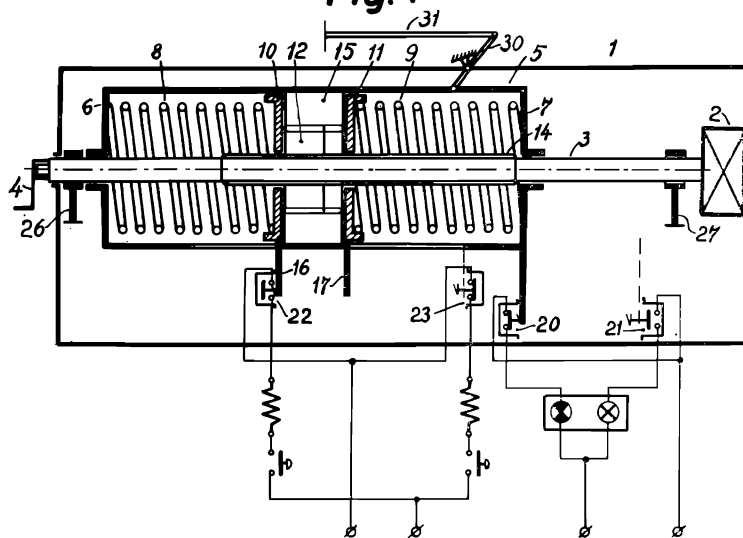


Fig. 2

