



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

Zgłoszono: 13.II.1968 (P 125 226)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 20 LISTOP 1971

Kl. 35 c, 1/36

MKP B 66 d, 1/36

UKD

Współtwórcy wynalazku: Wacław Warachim, Henryk Piechuta

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

### Układ do prowadzenia liny na bęben kołowrotu

1

Przedmiotem wynalazku jest bardzo prosty układ, który zapobiega nierównomiernemu układaniu się zwojów stalowej liny na bębnie kołowrotu. Układ ten jest przeznaczony do górniczych kołowrotów bezpieczeństwa, to jest urządzeń służących do zabezpieczania maszyny urabiającej przed ześlizgnięciem się w pochyłym pokładzie w razie zerwania cięgła roboczego tej maszyny. Układ może mieć zastosowanie również do innych kołowrotów posługujących się stalową liną.

Układy do prowadzenia liny na bęben w celu regularnego układania zwojów mają obszerną literaturę patentową, sięgającą od dawnych czasów, aż pod ostatnie lata. Klasyczne rozwiązanie powtarzające się w niezliczonych wariantach polega na umieszczeniu krążków kierujących liną na elemencie przesuwym wykonującym ruch posuwisto-zwrotny wzdłuż bębna. Rozwiązania te mają również analogię w konstrukcji maszyn włókienniczych.

Napęd elementu przesuwego pochodzi od bębna, np. za pomocą dwóch śrub, z których raz jedna raz druga prowadzi ten element za pośrednictwem przełączającego się zabieraka, za pomocą dwóch przekładni zębatych na przemian zasprzęganych, za pomocą ślimaka dwuzwojowego o zwojach przeciwnych, itp. Główne różnice poszczególnych spośród licznych rozwiązań dotyczą sposobu napędu przesuwu, a zwłaszcza sposobu przełączania na ruch w jednym lub drugim kierunku.

2

Rozwiązania te są przeważnie logiczne i słuszne. Jednakże w przypadku sztywnej, grubej liny stalowej urządzenia oparte na tych rozwiązaniach muszą być duże i kosztowne, dostosowane do wielkości sił, które w nich powstają. Wielkość i kosztowność tych urządzeń skłania do dalszych poszukiwań rozwiązania opartego na odmiennych zasadach. Proponowane są kołowroty, w których bęben linowy nie jest cylindryczny, lecz stanowi bryłę obrotową utworzoną przez linię łukową. Wypukłość znajdująca się w środku bębna ma wpływać na regularne układanie się zwojów pod warunkiem, że lina przechodzi przez nieruchomą przewodnicę umieszczoną w odległości od bębna odpowiadającej promieniowi jego krzywizny. Wartość tego rozwiązania jest nader wątpliwa.

Spośród innych jeszcze bardziej oryginalnych rozwiązań zwraca uwagę szereg konstrukcji kołowrotów, których oś bębna nie jest stała, lecz ustawia się samorzutnie pod rzekomo najkorzystniejszym kątem względem nadchodzącej liny w zależności od miejsca na bębnie, w którym powstaje nowy zwój. Znane są również rozwiązania, w których cały bęben jest osiowo przesuwny, a lina jest prowadzona przez nieruchomą przewodnicę.

Te ostatnie rozwiązania nie nadają się dla kołowrotów bezpieczeństwa, które muszą być maszynami wysoce stabilnymi oraz które zawierają sprzężone z bębniem urządzenia do napędzania i

hamowania również wymagające stałego położenia i ustalonej osi obrotów, aby zapewniać bezpieczeństwo pracy.

Znane jest urządzenie do innego celu, mianowicie służące do zabezpieczania kołowrotu przed nadmiernym obciążeniem liny. W urządzeniu tym znajduje się krążek wychylający linę z jej prostej drogi. Siła naciągająca linę dąży do jej prostowania wywołując siłę składową, która działa na wał krążka. Krążek jest osadzony na wale ułożyskowanym w układzie przesuwym znajdującym się pod działaniem sprężyn. Nadmierna siła przesuwu krążek wraz z jego wałem, a mechaniczne sprzężenie tego ruchu z układem zapadkowym, hamulcem lub urządzeniem sygnalizacyjnym powoduje blokadę bębna lub jego hamowanie i ewentualnie uruchamia sygnalizację.

W praktyce kopalnianej przeważnie nie stosuje się przy kołowrotach bezpieczeństwa układów do prowadzenia liny na bęben ze względu na konieczną prostotę i przejrzystość całego urządzenia kołowrotowego i szczupłość miejsca do jego ustawienia. Przy tym świadomie dopuszcza się prawdopodobieństwo powstawania nieregularności przy układaniu zwojów. Szczególnie często zdarza się, że lina zamiast obok poprzedniego zwoju wchodzi na ten zwój, a po chwili z niego spada we właściwe miejsce. Przy obciążeniu liny i jej elastycznym rozciąganiu wywołuje to zjawisko znane pod nazwą strzelania liny. Jest ono szkodliwe dla liny i dla wszystkich urządzeń z nią związanych.

Z powyższego wynika, że nie jest znane celowe urządzenie a zarazem proste, tanie i zajmujące mało miejsca do wprowadzania liny na bęben kołowrotu. Środkiem zastępczym tego urządzenia są układy do przyciskania już nawiniętej liny do bębna kołowrotu. Działanie ich ma na celu usuwanie chwilowego wchodzenia liny na poprzedni zwój, a głównie zabezpieczanie przed luzowaniem się zwojów przy zaniku obciążenia. W kołowrotach bezpieczeństwa, których zadaniem jest utrzymanie liny w stałym napięciu, nie są one stosowane.

Przypadek rzucił, że znaleziono rozwiązanie prowadzenia liny według wynalazku, które jest proste i tanie, zajmuje mało miejsca i w dostatecznym stopniu eliminuje nieregularność układania się stalowej liny na bębnie kołowrotu bezpieczeństwa. W pewnym konkretnym przypadku, gdy należało ominąć przeszkodę dla liny występującą tuż przed kołowrotem, zastosowano krążki prowadzące. Okazało się przy tym, że zaburzenia na tym bębnie występują znacznie rzadziej niż na bębnach innych kołowrotów. Dokładne studia tego przypadku doprowadziły do poznania głównej przyczyny powstawania nieregularności.

Lina silnie naciągnięta zbliża się do kołowrotu prawie że prostolinijnie. Kształt jej nieco odbiega od prostej na skutek zwisu pod własnym ciężarem. Ułożenie liny na bębnie wymaga jej zagięcia do krzywizny zwoju. Zginanie sztywnej liny stalowej jest procesem złożonym ze zginania poszczególnych elastycznych stalowych drutów oraz z dokonywania pewnych przesunięć tych drutów względem siebie. Proces ten wymaga czasu. Gdy nawijanie liny na bęben jest szybkie, zginanie

liny nie nadąża za obrotami bębna. Wówczas zagięcie liny jest osiągnięte dopiero po przebyciu przez nią pewnego łuku wraz z bębniem. Wzdłuż tego łuku lina odstaje od bębna mimo siły wzdłużnej, która na nią działa w kierunku docisku do bębna.

Wszystkie nieregularności w układaniu liny mają początek w tym właśnie wstępnym łuku. Jeżeli lina wchodzi na bęben już wstępnie wygięta do właściwej krzywizny, przylega ona do bębna bezpośrednio po wejściu na bęben, wobec czego długość niebezpiecznego łuku wstępnego jest sprowadzona do zera. Stąd wyciągnięto wniosek, że należy przed bębniem umieszczać układ do wstępnego zginania liny. Wykonanie szeregu próbnych rozwiązań takich układów wykazało słuszność powyższej teorii.

Układ według wynalazku jest najprostszym z wypróbowanych układów do wstępnego zginania liny nawijanej na kołowrót. Układ ten stanowi krążnik zaopatrzony w tarcze brzegowe, obracający się swobodnie względem nieruchomej osi równoległej do osi bębna. Oś krążnika jest umieszczona na sztywnych wysięgnikach z obudowy kołowrotu bądź jest w jakimkolwiek inny sposób sztywno zamocowana na konstrukcji nośnej kołowrotu. Położenie krążnika względem bębna kołowrotu jest stałe i zawarte w ściśle określonych granicach. Długość krążnika odpowiada długości bębna.

W celu sprecyzowania położenia krążnika według wynalazku niezbędne jest przyjęcie szeregu pojęć umownych. Ponieważ zwoje pierwszej warstwy układają się wprost na bębnie, a zwoje dalszych warstw na warstwach poprzednich, nawijanie zachodzi na coraz większej średnicy. Średnicę samego bębna można nazwać  $D_{min}$ , gdyż jest to minimalna średnica, na którą lina się nawija, zaś średnicę na którą nawijają się zwoje ostatniej zewnętrznej warstwy  $D_{max}$ . Średnia arytmetyczna tych dwóch średnic jest wielkością  $D_{sr}$ . Ponieważ lina nie biegnie prostolinijnie lecz zwisa pod własnym ciężarem, a zwis ten jest zależny od napięcia liny i odległości maszyny urabiającej od kołowrotu, przyjmuje się do dalszych rozważań płaszczyznę styczną do bębna o średnicy  $D_{sr}$  przechodzącą przez zaczep liny na maszynie urabiającej pod nazwą płaszczyzna teoretycznego kierunku.

Posługując się powyższymi przyjętymi określeniami można sprecyzować położenie krążnika według wynalazku. Rzut odległości między osiami bębna i krążnika na płaszczyznę teoretycznego kierunku wynosi  $1,25 D_{sr} - 1,50 D_{sr}$ . Kąt, pod którym płaszczyzna styczna do bębna o średnicy  $D_{sr}$  a zarazem styczna do krążnika przecina płaszczyznę teoretycznego kierunku, wynosi około  $15^\circ$ .

Układ według wynalazku jest przedstawiony na rysunku schematycznym, którego fig. 1 jest widokiem układu z góry, a fig. 2 przekrojem układu płaszczyzną pionową.

Krążnik 1 służy do wprowadzania liny 2 na bęben 3. Krążnik jest osadzony obrotowo w sztywnych wysięgnikach 4, które stanowią przedłużenie

konstrukcji niosącej bęben 2. Krążnik 1 ma długość odpowiadającą długości bębna 3 i jest zaopatrzony po obu końcach w tarcze 5. Lina 2 przewija się po krążniku 1 wchodząc na bęben 3. W zależności od ilości zwojów na bębnie już nawiniętych, średnica nawijania zmienia się od  $D_{\min}$  do  $D_{\max}$ .

Płaszczyzna  $Q$ , nazwana w opisie płaszczyzną teoretycznego kierunku, występuje na fig. 2 jako ślad. Odległość między osiami krążnika 1 i bębna 2 w rzucie na płaszczyznę  $Q$  stanowi odcinek 1. Wielkość tego odcinka jest zawarta między  $1,25 D_{sr}$  —  $1,50 D_{sr}$ . Płaszczyzna styczna do krążnika 1, a zarazem styczna do bębna, gdy średnica nawijania wynosi  $D_{sr}$  leży względem płaszczyzny  $Q$  pod kątem  $\alpha$  równym około  $15^\circ$ . Na fig. 2 linia 2 jest uwidoczniona jedynie w poszczególnych odcinkach, aby uzyskać należyłą przejrzystość rysunku. Ponadto na fig. 2 zaznaczony jest odcinek 6

liny, który ma wskazywać kierunek liny nawijającej się na maksymalną średnicę  $D_{\max}$  w przypadku niezastosowania układu według wynalazku.

#### Zastrzeżenie patentowe

Układ do prowadzenia liny na bęben kołowrotu, zwłaszcza stalowej liny na bęben kołowrotu bezpieczeństwa, **znamienny tym**, że ma krążnik (1) zamocowany obrotowo względem stałej osi równoległej do osi bębna (3) kołowrotu, zaopatrzony w tarcze (5) na końcach, mający długość odpowiadającą długości bębna (3), przy czym odległość między osiami krążnika (1) i bębna (3) w rzucie na płaszczyznę ( $Q$ ) teoretycznego kierunku wynosi  $1,25 D_{sr}$  —  $1,50 D_{sr}$ , a kąt ( $\alpha$ ) między płaszczyzną ( $P$ ) styczną do krążnika i do bębna o średnicy  $D_{sr}$  a płaszczyzną ( $Q$ ) wynosi około  $15^\circ$ .

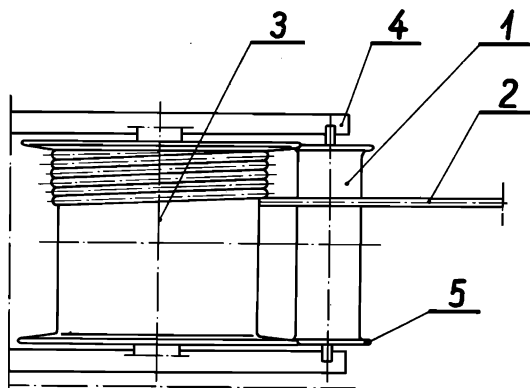


Fig. 1

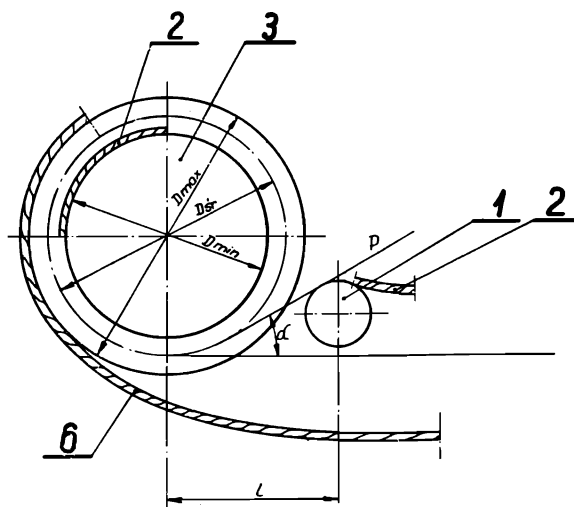


Fig. 2