

Antoni Motyczka, Jerzy Brachmański

TRANSPORTER OSOBOWY W WYROBISKACH O DUŻYM NACHYLENIU

Streszczenie. W artykule podano założenia obliczeniowe transportera do przewozu ludzi, w którym jako trasę wykorzystano zużyte rynny przenośników zgrzebkowych. Transporter może być stosowany w wyrobiskach nachylonych do 60° . Bezpieczną jazdę ludzi gwarantuje hamulec klinowy działający w razie zerwania się liny holującej. Transporter ciągnięty jest kołowrotem.

1. Wstęp

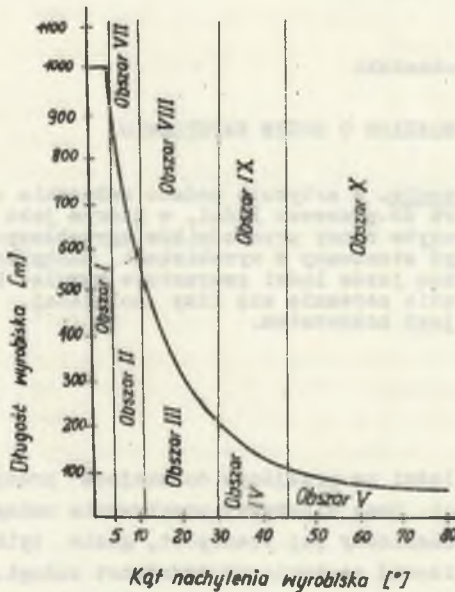
Strata czasu i energii ludzi na przejście do miejsca pracy pod ziemią odbija się na ich wydajności. Czas efektywny przebywania załogi w przodku można przedłużyć przez mechaniczny jej transport, gdzie tylko zatem to jest możliwe, należy organizować mechaniczny transport załogi.

Celowość organizowania transportu załogi ustala się na podstawie oszczędności czasu uzyskanego przez zastosowanie przewozu ludzi. Oprócz względów ekonomicznych, skłaniających do organizowania transportu załogi, nie mniejsze znaczenie mają względy humanitarne, nakazujące ułatwienie załodze dotarcia do miejsca pracy w sposób wygodny, bezpieczny i bez zmęczenia.

Wyboru rodzaju transportu załogi, zależnie od długości i nachylenia drogi transportowej, dokonuje się na podstawie normy resortowej RN-53/MG-05664. W normie tej wykreślona jest krzywa $L = 90 \text{ ctg} \alpha$, dzieląca drogi kopalniane na zmechanizowane obszary ruchu załogi i na takie obszary, w których ruch załogi może odbywać się pieszo (rys. 1).

2. Zmechanizowany transport załogi w chodnikach o nachyleniu 12 do 45°

Analizując wykres obszarów transportu załogi widzimy, że w zakresie 12 do 45° nachylenia obszar zmechanizowany zaczyna się od 100 m długości drogi. Według normy resortowej w obszarze VIII w wyrobiskach o dużym nachyleniu, urządza się przewóz ludzi w specjalnych wozach osobowych, dostosowanych do jazdy w wyrobiskach pochyłych. W wyrobiskach tych przewiduje się przewody sygnalizacyjne umożliwiające ludziom jadącym w wozach nadawanie sygnałów do maszynisty. W miejscu wsiadania i wysiadania urządza się pomosty schodkowe lub schody.



Rys. 1. Diagram transportu załogi

Oczywiste korzyści wynikające z transportu załogi w wyrobiskach o średnim i dużym nachyleniu nie zawsze są doceniane i problem ten na wielu kopalniach nie doczekał się rozwiązania. Zainteresowania autorów poszły w kierunku zaprojektowania urządzenia służącego do transportu ludzi w wyrobiskach o dużym nachyleniu z wykorzystaniem istniejących urządzeń na kopalni.

3. Założenia do obliczeń

- ciężar urządzenia transportowego $G_1 = 500$ kg
- ciężar transportowanej załogi (10 osób) $G_2 = 1000$ kg
- współczynnik tarcia suchego spoczynkowego dla materiałów stal - stal $\mu_B = 0,17$.

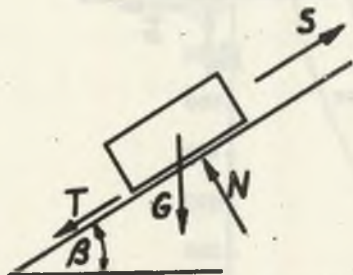
Maksymalny ciężar transportera $G = G_1 + G_2 = 1500$ kg

- maksymalny kąt nachylenia wyrobiska $\beta_{\max} = 60^\circ$

4. Równowaga układu na pochylni

a) maksymalna siła w linie holującej

$$S_{\max} = G(\sin \beta_{\max} + \mu_s \cos \beta_{\max}) = 1420 \text{ kG}$$



Rys. 2. Równowaga transportera na pochylni

b) siła potrzebna do zahamowania transportera przy założeniu współczynnika tarcia suchego ruchowego

$$\mu_r = 0,1 \text{ dla materiałów stal - stal}$$

$$F_{\max} = G(\sin \beta_{\max} - \mu_r \cos \beta_{\max}) = 1200 \text{ kG}$$

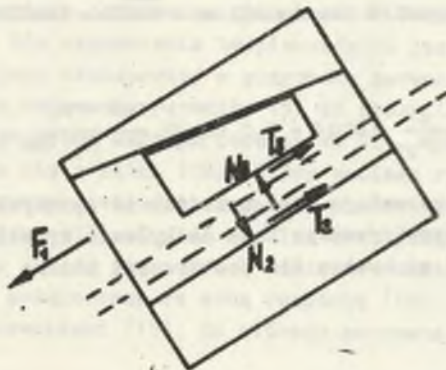
c) siła potrzebna do zahamowania przypadająca na jeden kadłub hamulca

$$P_1 = \frac{F_{\max}}{2} = 600 \text{ kG}$$

5. Hamulec klinowy

a) siły rozpierające kadłub hamulca

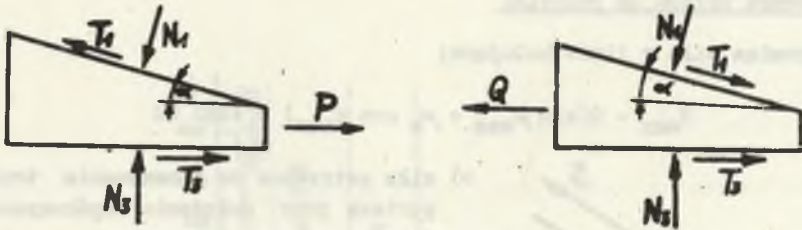
$$N_2 = N_3 = \frac{P_1}{2 \mu_r} = 3000 \text{ kG}$$



Rys. 3. Siły obciążające kadłub hamulca

b) Równowaga klina - optymalizacja kąta

$$P = N_3 \frac{\operatorname{tg} \alpha + \mu_1}{1 - \mu_1 \operatorname{tg} \alpha} - \mu_r$$



Rys. 4. Siła klinująca

dla założenia $P = 0$ $\mu_1 < 0,1$

$$\alpha \approx 5^{\circ}10'$$

$$Q = N_3 \frac{\mu_1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \mu_1 \operatorname{tg} \alpha} + \mu_r$$

dla założenia $Q = 0$ $0,01 < \mu_1 < 0,1$

$$6^{\circ}20' < \alpha < 11^{\circ}$$

Wskazane jest, aby siła klinująca P była minimalna, dlatego założono kąt

$$\alpha = 6^{\circ}$$

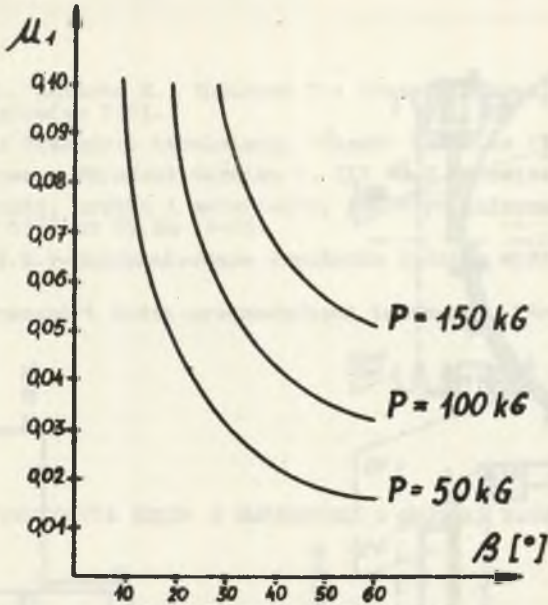
c) Zależności maksymalnej siły klinującej P_{\max} od kąta nachylenia wyrobiska oraz współczynnika tarcia klina o kadłub hamulca pokazano na rysunku 5.

$$P = \frac{G}{4 \mu_r} (\sin \beta - 0,1 \cos \beta) \frac{\operatorname{tg} \alpha + \mu_1}{1 - \mu_1 \operatorname{tg} \alpha} - \mu_r$$

Wykresy na rysunku 6 pozwalają właściwie dobrać sprężynę hamulca klinowego w zależności od przewidywanego kąta nachylenia wyrobiska i od warunków tarcia jakie mogą być zachowane dla powierzchni klina współpracującej z kadłubem hamulca.

6. Opis schematu transportera

Transport ludzi odbywa się trasą zbudowaną z używanych rynien przenośników zgrzebłowych, przytwierdzonych do podłoża. Transporter (rys.6) ciągnięty jest liną (1) za pomocą kołowrotu. Płazy (2) i (3) wykonane z kątownika prowadzone są po rynnach, na których przegubami (4) umocowano ceowniki (5), będące ramą nośną transportera. Takie rozwiązanie umożliwia

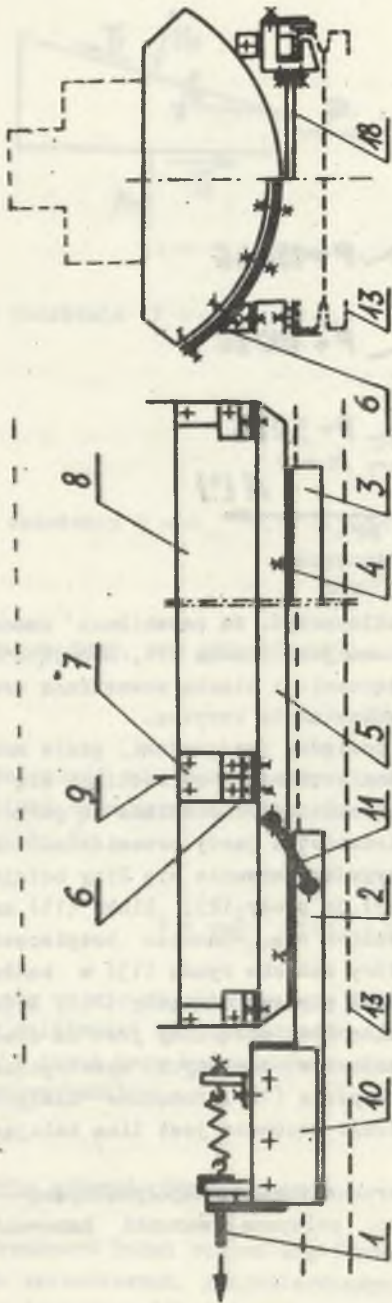


Rys. 5. Siła odklinująca

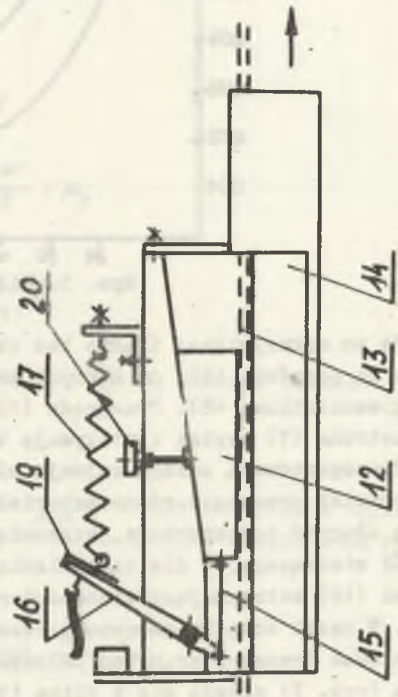
jazdę po wykrzywionej trasie bez obawy zakleszczeń. Na ceownikach umocowane są podpórki (6), do których przykręcona jest blacha (7), mocująca taśmę przenośnikową (8). Przegroda (9) w połączeniu z blachą wewnętrzną oraz zewnętrzną (7) wygina i utrzymuje taśmę w kształcie korytka.

Transportowana załoga zajmuje miejsca pomiędzy przegrodami, gdzie można również przewozić różne materiały. Taśma przenośnikowa rozciąga się na całą długość transportera, stanowiąc jedną całość. Przewidziane są poręcze wokół siedzącego, a dla zapewnienia bezpieczeństwa jazdy przewidziano hamulec (10) zatrzymujący transporter w przypadku zerwania się liny holującej. W razie ścięcia mocowania ceownika (5) do płoży (2), linka (11) zabezpiecza transporter przed dalszym obsuwaniem się. Hamulec bezpieczeństwa (rys. 7) składa się z klina (12), który zaciska rynnę (13) w kadłubie (14). Klin przesuwany jest ciężarem (15) poprzez dźwignię (16), która odchylana jest sprężyną (17). Kadłub hamulca (14) połączony jest na stałe z płożą (2). Hamulec składa się z dwóch kadłubów ułożonych symetrycznie względem osi rynny, połączonych ze sobą rozpórką (18). Podobnie dźwignie (16) połączone są ceownikami (19), do którego mocowana jest lina holująca (1).

Dla zmniejszenia tarcia pomiędzy powierzchnią klina współpracującą z kadłubem, przewidziano smarownicę (20), co polepsza warunki hamowania transportera.



Rys. 6. Schemat transportera



Rys. 7. Schemat hamulca klinowego

LITERATURA

1. Czekański T., Kotarba R., Kubiczek T.: Transport kopalniany cz. 2 Przewóz, WG-H Katowice 1961.
2. Kubiczek T.: Transport kopalniany, "Śląsk" Katowice 1965.
3. Praca zbiorowa - Poradnik Górnika t. III WG-H Katowice 1961.
4. Transport ludzi, urobku i materiałów, Biuletyn Informacyjny "Nowości w Górnictwie" 1969 nr 65 sm 11-15.
5. Brezczadzie T.B.: -Zmechanizowane dowożenie ludzi w wyrobiskach nachylnych.
6. Janik E.: Transport ludzi przenośnikami taśmowymi "Nowości" ZKMPW nr 2/47.

КОНВЕЙЕР ДЛЯ ТРАНСПОРТА ЛЮДЕЙ В ВЫРАБОТКАХ С БОЛЬШИМ НАКЛОНОМ

Резюме

В статье представлены расчетные исходные данные конвейера для транспорта людей, в котором в качестве трассы использованы изношенные решетки скребковых конвейеров. Он может применяться в выработках с наклоном до 60° .

Безопасный транспорт обеспечивается клиновым тормозом, действующим в случае обрыва буксирного каната. Конвейер передвигается с помощью лебедки.

THE TRANSPORT OF PEOPLE IN STRONGLY SLOPING EXCAVATIONS

Summary

The article provides assumptions for the computation of a conveyer for the transport of people. Its is running along the discarded troughs of scraping transporters and may be applied in excavations with a slope up to 60° .

The safe transporting of people is warranted by a wedge brake, which is operated in the case when the hauling rope snaps. The transporter is hauled by means of a windlass.