ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1987

Seria: GÓRNICTWO z. 154 Nr kol. 1020

Aleksander LUTYŃSKI

Instytut Mechanizacji Górnictwa
Politechnika Śląska, Gliwice

BADANIA EKSPLOATACYJNE OPORU OBROTU KRĄŻNIKÓW PRZENOŚNIKÓW TAŚMOWYCH

Streszczenie. Opór obrotu krążników, będący składową oporów głównych występujących na całej długości przenośnika taśmowego, jest uznawany za jeden z najlepiej poznanych i opisanych. Zależy on od szeregu czynników posiadających charakter konstrukcyjny, technologiczny i eksploatacyjny. Dotychczas prowadzone badania tego oporu nie uwzględniały czynnika czasu w jego dłuższym horyzoncie. Publikacja podaje wyniki badań przeprowadzonych dla 1743 krążników zainstalowanych na trzech różnych przenośnikach taśmowych typu Gwarek 1000. Dla potrzeb przeprowadzanych badań opracowano i wykonano specjalne stanowisko pomiarowe spełniające następujące wymagania: w pełni bezpieczną pracę w podziemiach kopalń, prostą obsługę i możliwość wykonania pomiaru w krótkim czasie, mały ciężar i gabaryty, pozwalające na przemieszczanie stanowiska wzdłuż przenośnika, zasilanie z sieci kopalnianej. Wyniki badań zilustrowane zostały odpowiednimi wykresami. Wykazano, że opór obrotu krążników bocznych jest istotnie różny od oporu obrotu krążników środkowych. Ponadto stwierdzono, że opory obrotu krążników zainstalowanych w strefach początkowej i końcowej przenośnika są wyższe od oporów obrotu krążników zainstalowanych w pozostałej części przenośnika.

1. WSTĘP

Opór obrotu krążników, będący składową oporów głównych występujących na całej długości przenośnika taśmowego, jest uznawany za jeden z najlepiej poznanych i opisanych. Na ogół definiuje się ten opór jako siłę, którą należy przyłożyć do płaszcza krążnika, aby wywołać jego ruch z żądaną prędkością. Szereg przeprowadzonych prac badawczych pozwoliło na określenie zależności pomiędzy oporem ruchu krążnika a czynnikami wpływowymi, mającymi charakter konstrukcyjny, technologiczny i eksploatacyjny.

Do czynników konstrukcyjnych zaliczyć można: system łożyskowania, rodzaj łożyska, jego rozmiary oraz system uszczelnienia komory łożyskowej. Do czynników technologicznych zaliczone są: dokładność obróbki elementów krążnika, dokładność montażu, a szczególnie dokładność osadzenia łożyska w piaście oraz na osi krążnika, rodzaj smaru oraz stopień wypełnienia tym smarem komory łożyskowej. Czynniki eksploatacyjne to prędkość obrotowa krążnika, temperatura otoczenia, w której pracuje oraz w mniejszym stopniu obciążenie krążnika urobkiem. Istotny też wydaje się czas pracy krążnika od momentu zamontowania go w przenośniku. Śledząc wyniki prac [2], [3],

[4], [5], [7], zauważyć można, że badania tam prezentowane dotyczą wpływu niektórych z wyżej wymienionych czynników na opory obrotu krążnika fabrycznie nowego. Czasy badań w stosunku do czasu życia krążnika są bardzo małe, osiągają co najwyżej kilka godzin.

Interesujące więc, z punktu widzenia wyników badań, wydawało się prześledzenie, jak kształtuje się opór obrotu krążnika w znacznie dłuższym czasie, kiedy krążnik eksploatowany jest w normalnych warunkach. W tym celu wykonano badania oporu obrotu krążników gałęzi górnej typu 421-131 A Ø 108x360 z uszczelnieniem "Mifama" na trzech losowo wybranych przenośnikach taśmowych typu Gwarek 1000 zainstalowanych w podziemiach Kopalni Węgla Kamiennego Zabrzańskiego Gwarectwa PW. Dane charakteryzujące przenośniki, których krążniki poddano badaniom przedstawiono w tabl. 1.

Tablica 1

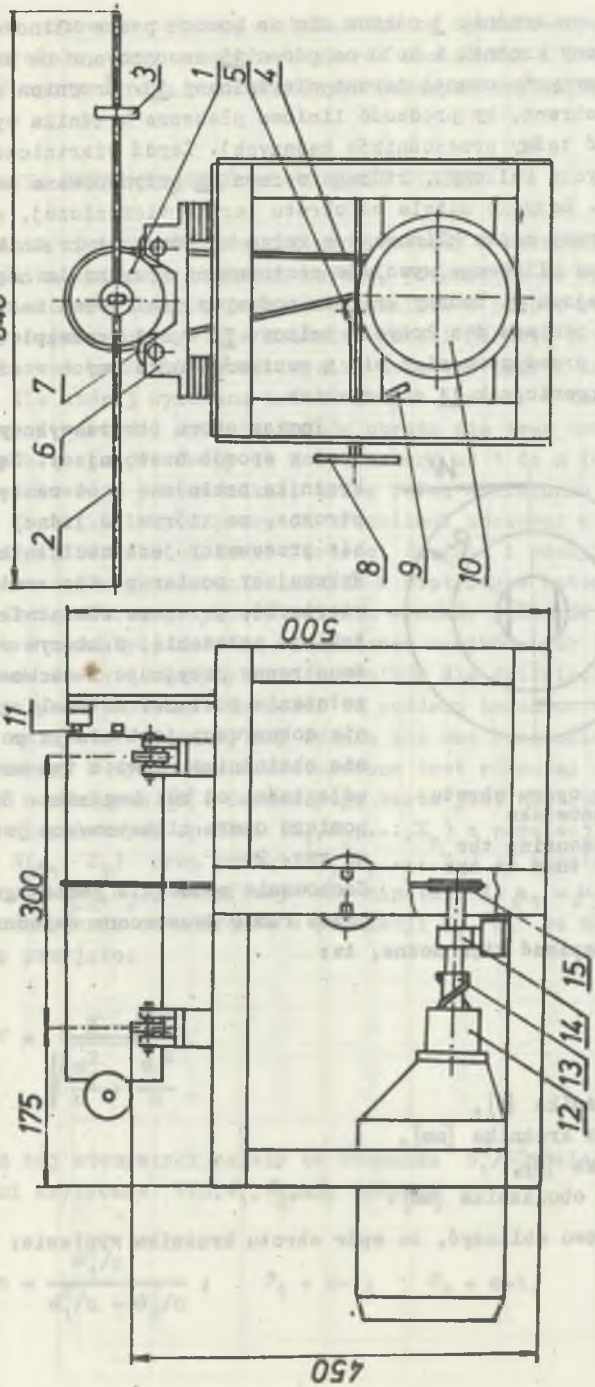
Dane charakteryzujące przenośniki taśmowe, których krążniki objęto badaniami

Nr przenośnika	Miejsce pracy	Ilość krążników gałęzi górnej	Warunki pracy	Długość przenośnika w m	Temperatura otoczenia °C
1	Chodnik podścianowy	588	Transport urobku w poziomie	200	20
2	Pochylnia taśmowa	501	Transport urobku po wzniosie	170	21
3	Chodnik taśmowy	654	Transport urobku w poziomie	220	27

Przeprowadzenie badań w podziemiach kopalni wymagało skonstruowania specjalnego stanowiska badawczego, którego opis znajduje się poniżej.

2. STANOWISKO DO BADANIA OPORÓW OBROTU KRĄŻNIKÓW

Ze względu na prowadzenie pomiarów w podziemiach kopalń założono, że stanowisko pomiarowe powinno spełnić następujące wymagania: w pełni bezpieczną pracę, prostą obsługę i możliwość wykonania pomiaru w krótkim czasie, mały ciężar i gabaryty, pozwalające na przemieszczanie stanowiska wzdłuż przenośnika, zasilanie z sieci kopalnianej. Na podstawie sformułowanych wymagań zaprojektowano i wykonano stanowisko przedstawione na rysunku 1, którego napęd stanowi wiertarka elektryczna 10 typu Elwro 620 o napięciu znamionowym 127 V.



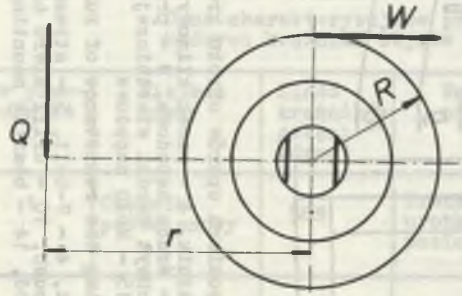
Rys. 1. Stanowisko do pomiaru oporów obrotu krążników

1 - badany krążnik, 2 - ramię dwustronne, 3 - obciążnik, 4 - pasek klinowy, 5 - urządzenie napinające, 6 - zestaw łożyskowy, 7 - łożysko kulkowe 6203, 8 - śruba napędowa, 9 - przyciak zał. wiertarki, 10 - wiertarka Elwro 620, 11 - łożysko ograniczenia, 12 - uchwyt żerdzi wiertniczej, 13 - żerdź wiertnicza, 14 - oprawa łożyska, 15 - koło napędowe

Fig. 1. The stand for measuring the resistance of runner's turn

1 - studied runner, 2 - double-side arm, 3 - weight, 4 - V-belt, 5 - stressing mechanism, 6 - bearing set, 7 - ball bearing 6203, 8 - power screw, 9 - drill push, 10 - drill Elwro 620, 11 - limiter's bearing, 12 - drilling rod handle, 13 - drilling rod, 14 - bearing mounting, 15 - drive wheel

Przekazanie napędu na krążnik 1 odbywa się za pomocą paska klinowego 2. Pasek ten opasuje badany krążnik i koło napędowe 15 zamontowane na odpowiednio do tego celu przystosowanej żerdzi wiertniczej 13. Średnica koła napędowego jest tak dobrana, by prędkość liniowa płaszcza krążnika wynosiła 2,5 m/s (prędkość taśmy przenośników badanych). Żerdź wiertnicza podtrzymywana jest w łożysku kulkowym, którego oprawa 14 przymocowana jest do konstrukcji nośnej. Łożysko ustala oś obrotu żerdzi wiertniczej, co zapewnia dobrą współpracę paska klinowego z kołem napędowym i krążnikiem. Odpowiedni naciąg paska klinowego wywołuje zastosowane urządzenie napinające 5 ze śrubą napinającą 8. Badany krążnik podparty jest dwoma zestawami 6, z których każdy posiada dwa łożyska kulkowe 7. W celu zabezpieczenia badanego krążnika przed zsuwaniem się z zestawów łożyskowych w czasie pomiaru zastosowano ograniczniki 11 z łożyskiem.



Rys. 2. Zasada pomiaru oporu obrotu krążnika w stanowisku

Fig. 2. The rule of measuring the resistance of runner s turn at the stand

Pomiar oporu obrotu wykonywany jest w sposób następujący. Na oś krążnika nakładane jest ramię dwustronne, na którym po jednej stronie przesuwany jest obciążnik 3. Wykonujący pomiar po włączeniu wiertarki, przesuwa obciążnik do takiego położenia, w którym ramię dwustronne przyjmuje i zachowuje położenie poziome. Na skali ramienia dokonywany jest odczyt położenia obciążnika, a więc tym samym odległości od osi krążnika. Zasada pomiaru oporu zilustrowana jest na rys. 2.

Zachowanie położenia poziomego przez ramię dwustronne świadczy o równowadze momentów. Zapisać więc można, że:

$$W \cdot R = Q \cdot r, \tag{1}$$

gdzie:

W - opór obrotu krążnika [N],
R - promień płaszcza krążnika [mm],
Q - ciężar obciążnika [N],
r - ramię działania obciążnika [mm].

Z tego wyrażenia łatwo obliczyć, że opór obrotu krążnika wyniesie:

$$W = \frac{Q \cdot r}{R}, \tag{2}$$

Tak więc notowane położenie obciążnika na wyskalowanym ramieniu dwustronnym pozwalało, przy znanych: ciężarze obciążnika i średnicy krążnika, wyznaczyć opory obrotu poszczególnych badanych krążników.

3. BADANIA OPORU KRĄŻNIKÓW I UZYSKANE WYNIKI

Badania oporu krążników wykonane zostały w podziemiach kopalni. Taśmę przenośnika, którego krążniki badano, podnoszono na wysokość ok. 1 m, co umożliwiało swobodne wyjmowanie krążników z podpór zestawów krążnikowych. Pomiar obejmował wszystkie krążniki gałęzi górnej, z wyjątkiem tych, których płaszcz był uszkodzony. Wyniki notowane były w tablicach. Ponieważ próba, dla której wykonano badanie, była liczna, w tablicach 2-4 podano wyznaczone wartości średnie oporów obrotu dla grup krążników z dziesięciu kolejnych zestawów. Grupy te noszą numery od 1 do n (w zależności od liczności zestawów w przenośniku), które rosną w kierunku przeciwnym do ruchu taśmy. Krążniki lewy i prawy są krążnikami bocznymi w zestawie, na który patrzymy w kierunku odstawy. Wartości średnie i odchylenie standardowe wyznaczone są z powszechnie znanych w statystyce matematycznej zależności.

W celu graficznego przedstawienia wyników pomiarów sporządzono rys. 3. Jak łatwo zauważyć, zarówno w tablicach wyników, jak i na zaprezentowanych rysunkach średnie opory obrotu krążników dla dziesięciozestawowych grup wykazują pewne różnice. Wartości te poddano badaniom statystycznym mającym na celu stwierdzenie, czy różnią się one wzajemnie między sobą w sposób istotny. W tym badaniu zastosowano test równości dwóch średnich z populacji normalnych [8]. Zasada tego testu jest następująca. Na podstawie próbek niezależnych próbki $(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ z populacji o rozkładzie normalnym $N(\mu_1, S_1)$ oraz próbki $(Y_1, Y_2, \ldots, Y_m)$ z populacji o rozkładzie normalnym $N(\mu_2, S_2)$, weryfikuje się hipotezę $H: \mu_1 = \mu_2$. Dla naszego przypadku odchylenia standardowe w populacji S_1, S_2 są nie znane. Jako statystykę przyjęto:

$$V = \frac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n} + \frac{\sigma_2^2}{m}}}, \tag{3}$$

Rozkład tej statystyki zależy od stosunku S_1^2/S_2^2, ale można obliczyć takie wartości krytyczne $V(c, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha)$, gdzie:

$$c = \frac{\sigma_1^2/n}{\sigma_1^2/n + \sigma_2^2/m}; \qquad \vartheta_1 = n-1; \qquad \vartheta_2 = m-1, \tag{4}$$

Tablica 2

Wyniki badań oporów krążników przenośnika taśmowego 1

Krążnik \ Nr grupy		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Prawy	$\pi_{p_{śr}}$ [N]	2,04	1,45	0,90	1,41	1,06	1,42	1,32	1,22	0,88	1,58	1,40	1,57	1,35	1,00	1,14	1,30	0,87	1,00	1,73	2,47
	σ_p^2	0,87	0,35	0,05	0,37	0,08	0,37	0,18	0,21	0,03	0,99	0,14	1,26	0,27	0,04	0,22	0,23	0,20	0,14	2,14	0,52
Środkowy	$\pi_{s_{śr}}$ [N]	1,41	0,83	0,54	0,84	0,58	0,77	0,58	0,62	0,91	0,61	0,58	0,53	0,58	0,49	0,59	0,51	0,62	0,56	0,63	1,41
	σ_s^2	0,16	0,05	0,01	0,14	0,04	0,03	0,10	0,03	0,73	0,04	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,06	0,06	0,05	0,11
Lewy	$\pi_{l_{śr}}$ [N]	2,14	1,97	1,67	1,32	1,33	1,53	1,41	1,50	1,11	1,43	1,18	1,32	1,41	1,36	0,81	1,23	1,18	2,16	1,96	2,1
	σ_l^2	0,62	0,70	1,17	0,09	0,36	1,18	0,11	0,50	0,08	0,23	0,11	0,16	0,24	0,22	0,11	0,20	0,35	2,57	1,81	0,70

Tablica 3

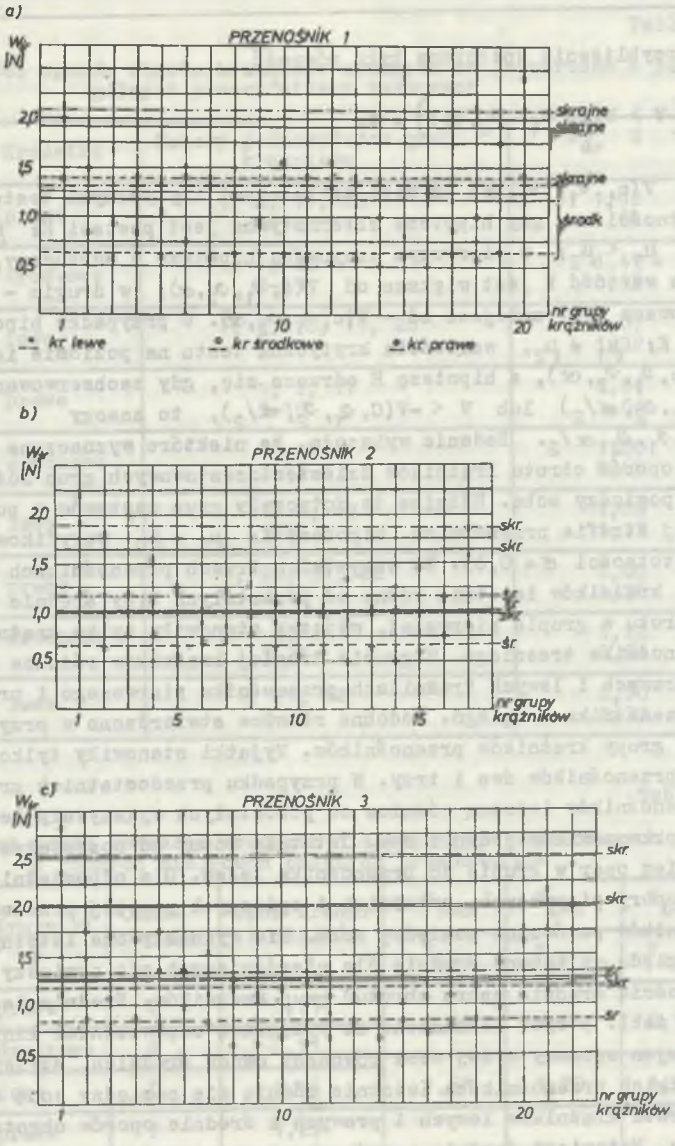
Wyniki badań oporów krążników przenośnika taśmowego 2

Nr grupy / Krążniki		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Prawy	$W_{p_{śr}}$ [N]	2,16	1,13	0,98	1,11	1,27	0,90	0,87	1,29	0,91	0,90	1,08	0,93	0,98	1,28	1,00	1,12	1,62
	σ_p^2	0,61	0,62	0,26	0,19	0,28	1,96	0,02	0,53	0,09	0,09	0,15	0,07	0,04	0,62	0,04	0,15	0,08
Środkowy	$W_{s_{śr}}$ [N]	1,16	0,60	0,78	0,78	0,55	0,71	0,72	0,77	0,64	0,54	0,61	0,50	0,66	0,51	0,62	0,79	0,85
	σ_s^2	0,12	0,02	0,07	0,04	0,01	0,02	0,08	0,10	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,02	0,03	0,05
Lewy	$W_{l_{śr}}$ [N]	1,91	1,80	1,17	1,56	1,21	1,02	1,22	0,96	1,11	1,13	0,97	1,37	1,03	1,01	1,48	1,17	1,87
	σ_l^2	0,47	0,79	0,30	2,18	1,25	0,16	0,27	0,36	0,20	0,15	0,04	0,84	0,05	0,03	0,66	0,05	1,03

Tablica 4

Wyniki badań oporów kraśników przenośnika taśmowego

Kraśnik \ Nr próby		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Prawy	$\eta_{p_{śr}}$ [N]	2,40	1,45	2,03	1,31	1,35	1,40	1,11	1,17	1,05	1,17	1,01	0,93	1,12	1,00	1,27	1,24	1,21	1,35	1,45	1,77	1,77	1,96
	σ_p^2	0,50	1,46	3,70	0,21	1,48	1,26	0,25	0,66	0,20	0,15	0,04	0,02	0,17	0,07	0,56	0,46	0,51	1,54	0,22	2,77	0,37	0;72
Środkowy	$\eta_{s_{śr}}$ [N]	1,13	0,85	1,09	0,91	0,79	0,99	0,84	0,62	0,61	0,69	0,60	0,66	0,81	0,67	0,84	0,75	0,80	0,84	0,97	1,10	1,15	1,22
	σ_s^2	0,05	0,09	0,12	0,18	0,05	0,02	0,04	0,05	0,01	0,05	0,02	0,07	0,05	0,11	0,11	0,03	0,05	0,07	0,03	0,16	0,06	0,29
Lewy	$\eta_{l_{śr}}$ [N]	2,82	1,77	1,74	1,67	1,34	1,76	1,57	1,31	1,03	1,16	1,19	1,11	1,06	1,10	1,01	1,07	1,10	1,19	1,47	1,63	2,22	2,46
	σ_l^2	2,41	3,73	2,24	1,69	0,85	2,01	0,94	0,17	0,04	0,15	0,34	0,09	0,03	0,06	0,03	0,07	0,05	0,12	0,98	0,61	3,43	2,38



Rys. 3. Opory średnie dziesięciokrążnikowych grup w przenośnikach taśmowych poddanych badaniu

a) dla przenośnika nr 1, b) dla przenośnika nr 2, c) dla przenośnika nr 3

Fig. 3. Average resistance of 10 - runner-groups in band conveyors under investigations

a) for conveyor nr 1, b) for conveyor nr 2, c) for conveyor nr 3

żeby w przybliżeniu spełniona była równość

$$P\left\{V \geq V(c, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha)\right\} = \alpha. \tag{5}$$

Wartości $V(c, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha)$ są więc wartościami krytycznymi testu na poziomie istotności α, gdy hipoteza alternatywna jest postaci K: $\mu_1 > \mu_2$ lub K : $\mu_1 < \mu_2$; w pierwszym przypadku hipotezę H odrzucamy, gdy zaobserwowana wartość V jest większa od $V(c, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha)$; w drugim - gdy wartość zaobserwowana jest mniejsza od $-V(c, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha)$. W przypadku hipotezy alternatywnej K; $\mu_1 \neq \mu_2$, wartością krytyczną testu na poziomie istotności α jest $V(c, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha)$, a hipotezę H odrzuca się, gdy zaobserwowana wartość $V > (c, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha/_2)$ lub $V < -V(C, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha/_2)$, to znaczy $|V| > V(c, \vartheta_1, \vartheta_2, \alpha/_2$. Badanie wykazało, że niektóre wyznaczone średnie wartości oporów obrotu krążników dziesięciozestawowych grup różniły się istotnie pomiędzy sobą. Różnice te dotyczyły grup zestawów w początkowej i końcowej strefie przenośnika. Hipotezę K: $\mu_1 = \mu_2$ weryfikowano na poziomie istotności $\alpha = 0{,}05$. We wszystkich trzech przenośnikach i trzech rodzajach krążników istotnie różne od pozostałych były średnie wartości oporów obrotu w grupie pierwszej, wyjątek stanowiły tylko krążniki środkowe przenośnika trzeciego. W grupie drugiej krążników różnice te stwierdzono w prawych i lewych krążnikach przenośnika pierwszego i prawych krążnikach przenośnika drugiego. Podobne różnice stwierdzono w przypadkach ostatniej grupy krążników przenośników. Wyjątki stanowiły tylko krążniki środkowe przenośników dwa i trzy. W przypadku przedostatnich grup krążników przenośników istotne różnice od pozostałych wykazywały lewe i prawe krążniki przenośników jeden i dwa. Istotnie różny od pozostałych zanotowano również opór w grupie 18 przenośnika jeden. Dla odpowiednich przenośników opory pierwszych, ostatnich i opisanych powyżej przedostatnich grup krążników porównano pomiędzy sobą. Nie wykazały one istotnych różnic. Z tego względu obliczono średnie dla nieróżniących się pomiędzy sobą istotnie (wartością średnią oporu obrotu) grup krążników. Średnie te podane zostały w tabl. 5 oraz zaznaczone na rysunkach odpowiednimi liniami. Wykorzystując opisany wyżej test równości dwóch średnich, stwierdzono, że we wszystkich przenośnikach istotnie różnią się pomiędzy sobą średnie oporów obrotu krążników lewych i prawych i średnie oporów obrotu krążników środkowych. Natomiast średnie oporów obrotu krążników lewych i średnie oporów obrotu krążników prawych nie wykazują istotnych różnic. Wyniki testu prezentuje tabl. 6.

Tablica 5

Średnie wartości oporów obrotu krążników uznanych za jednorodne w poszczególnych przenośnikach taśmowych

Przenośnik	Krążniki	Numery jednorodnych grup krążników	$W_{śr}$ N
1	prawe	1, 2, 19, 20 3-18	1,92 1,21
	środkowe	1, 20 2-19	1,41 0,63
	lewe	1, 2, 18, 19, 20 3-17	2,07 1,32
2	prawe	1, 2, 17 3-16	1,64 1,04
	środkowe	1, 17 2-16	1,00 0,65
	lewe	1, 2, 17 3-16	1,86 1,17
3	prawe	1, 20, 21, 22 2-19	2,00 1,26
	środkowe	22 1-21	1,22 0,84
	lewe	1, 21, 22 2-20	2,50 1,33

Tablica 6

Wyniki testu równości średnich dla krążników usytuowanych w różnych miejscach badanych przenośników

Przenośnik	Krążniki	Oznaczenie	Opór średni krążników	V_{P-S}	V_{L-S}	V_{L-P}
				V_{kr}	V_{kr}	V_{kr}
1	prawe	P	1,51	2,25	1,98	0,95
	środkowe	S	0,71			
	lewe	L	1,36	1,68	1,70	1,68
2	prawe	P	1,29	1,96	2,05	1,36
	środkowe	S	0,69			
	lewe	L	1,15	1,72	1,77	1,68
3	prawe	P	1,49	1,89	1,92	1,12
	środkowe	S	0,86			
	lewe	L	1,40	1,64	1,64	1,64

4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

Przeprowadzone badania oporów obrotu 1743 krążników zainstalowanych w gałęziach górnych trzech przenośników pracujących w podziemiach kopalń wykazały, że miejsce usytuowania krążnika w zestawie ma istotny wpływ na jego opór obrotu. Krążniki boczne mają opory obrotu istotnie różne (blisko dwukrotnie wyższe) od krążników środkowych w zestawach krążnikowych. Wydaje się, że wynikać to może z charakteru obciążenia krążnika oraz jego położenia - nachylenie do poziomu i osi taśmy. Zwrócić również należy uwagę, że odchylenia standardowe, jako miara rozproszenia wokół wartości średniej, są dla krążników środkowych zdecydowanie mniejsze niż dla krążników bocznych. Badania wykazały, że krążniki zainstalowane w strefie początkowej i końcowej przenośnika posiadają opór obrotu istotnie wyższy od pozostałych. Przyczyn takiego stanu rzeczy upatrywać można w zapyleniu z zawilgoceniu krążników w tych strefach. Interesujące wydają się być również uzyskane wartości oporów obrotu krążników. Są one, średnio biorąc, znacznie niższe od znanych z literatury [2], [3], [4], [5], [8] oraz stosowanych w obliczeniach oporu ruchu taśmy w przenośnikach [1], [7], [9]. Wynika to z faktu, że w powyższych pracach badano krążniki nowe, otrzymane od producenta. Krążniki natomiast poddane wyżej opisanym badaniom eksploatowane były w warunkach naturalnych przez, jak oszacowano, czas od około 500 do około 24000 godzin. Miało to niewątpliwy wpływ na smarowanie, a właściwie w wielu przypadkach jego brak w łożysku. Wartości oporów obrotu krążników były zbliżone do oporów obrotu krążnika bez smarowanego łożyska. Wydaje się, że zaprezentowane wyniki powinny być uwzględnione w metodach obliczeń oporów ruchu taśmy przenośnika.

LITERATURA

[1] Antoniak J.: Urządzenia i systemy transportu podziemnego w kopalniach. Wyd. "Śląsk", Katowice 1976.

[2] Bartoszek E.: Ocena konstrukcji i jakości krążników pod względem oporów ruchu. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa Nr 2, 1973.

[3] Chabin K., Gajosiński L.: Badania wybranych konstrukcji krążników do przenośników taśmowych w górnictwie rud miedzi. CUPRUM Nr 4, 1978.

[4] Kubiczek T., Czubak A., Jabłoński R., Siedlar A.: Badania oporów toczenia krążników przenośników taśmowych. Węgiel Brunatny Nr 2, 1966.

[5] Ramfeld W.: Niezawodność jako miary oceny konstrukcji na tle badań krążników. Praca doktorska, Gliwice 1970.

[6] Ciągosz W.: Obliczenia podstawowe przenośników taśmowych. Zeszyty Problemowe COBPGO Poltegor, Nr 43, Wrocław 1972.

[7] Zachradnik O.: Porównawcze badania skuteczności uszczelnień labiryntowych łożysk oraz uszczelnień łożysk typu ZRS oraz ZZ. Zeszyty Naukowe Pol. Sl., Seria Mechanika, z. 52, Gliwice 1973.

[8] Zieliński R.: Tablice statystyczne. PWN, Warszawa 1972.
[9] Żur T.: Przenośniki taśmowe w górnictwie. Wyd. "Śląsk", Katowice 1979.

Recenzent: Doc. dr inż. Karol REICH

Wpłynęło do Redakcji w styczniu 1987 r.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОБОРОТА РОЛИКОВ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Р е з ю м е

Сопротивление оборота роликов, будучи составляющей главного сопротивления, проявляющегося по всей длине ленточного конвейера, является одним из наиболее полно исследованых и описаных. Оно зависит от ряда факторов, имеющих характер конструкционный, технологический и эксплуатационный. До настоящего времени проводились исследования этого сопротивления, которые не принимали во внимание фактора времени в его дальнем коризонте. В работе приведены результаты исследований, проведённых для 1743 роликов трёх различных ленточных конвейеров типа Гварэк 1000. Для проведённых исследований был разработаи и изготовлен специальный измерительный стенд, отвечающий следующим требованиям: полная безопасность работы в шахтах, простота в обслуживании и возможность проведения измерений в короткое время, малый вес и габариты, позволяющие перемещать стенд вдоль конвейера, питание от сети шахты. Результаты исследований были проиллюстрированы соответствующими графиками. Показано, что сопротивление оборота боковых роликов существенно отличается от сопротивления оборота средних роликов. Так же подтверждается, что сопротивление оборота роликов в начале и конце конвейера больше, чем сопротивление оборота роликов остальной части конвейера.

EXPLOITATION STUDIES OF THE RESISTANCE TURN OF THE BAND CONVEYOR RUNNERS

S u m m a r y

Resistance of the runner s turn that is a component of main resistance occurring on the whole length of band conveyor is said to be known and described best.

It depends on many factors having structural, technological and exploitation character.

Studies of that resistance carried out uptill now have not taken into consideration the time factor.

The publication gives the results of investigations of 1743 runners installed in three different band conveyors of "Gwarek 1000" type.

Special measurement stand was made that enabled: entirely safe work in the undergrounds of mine, simple service and possibility of measuring in a short time, little weight and dimensions helping to move the stand along the conveyor, supply from mine network.

The results of the investigations have been illustrated on the diagrams.

It has been proved that the resistance of the side runner s turn is quite different than the resistance of the middle runner's turn.

It has been also stated that the resistance of the runner s turn in front and final part of the conveyor is higher than the resistance in runner's turn installed in the other parts of the conveyor.