

BEZKOMOROWE KOŁA CZERPAKOWE W CZERPAKACH KOŁOWYCH

THE CELL-LESS BUCKET WHEELS IN BUCKET WHEEL EXCAVATORS (BWE)

Waldemar Kolkiewicz - Dolnośląskie Biuro Projektów Górniczych, Wrocław

Z okazji Jubileuszu 60 – lecia czasopisma „Górnictwo Odkrywkowe” („Surface Mining”) prezentacja reprodukcji artykułu zamieszczonego w numerze 1 w 1959 r. Biuletynu Techniczno - Ekonomicznego „Węgiel Brunatny”.

Słowa kluczowe: historia górnictwa odkrywkowego, koła czerpakowe

On the occasion of the 60th anniversary of the „Górnictwo Odkrywkowe” („Surface Mining”) periodical, here is a presentation of the reproduction of the article published in issue 1 of the „Węgiel Brunatny”(„Lignite”) Technical and Economic Bulletin 1959.

Keywords: opencast mining history, bucket wheels

Poważnym osiągnięciem w budowie czerparek kołowych, otwierającym przed nimi nowe możliwości, a przede wszystkim pozwalającym na osiągnięcie większych wydajności bez zwiększenia wielkości maszyn, jest budowa tzw. bezkomorowych kół czerpakowych.

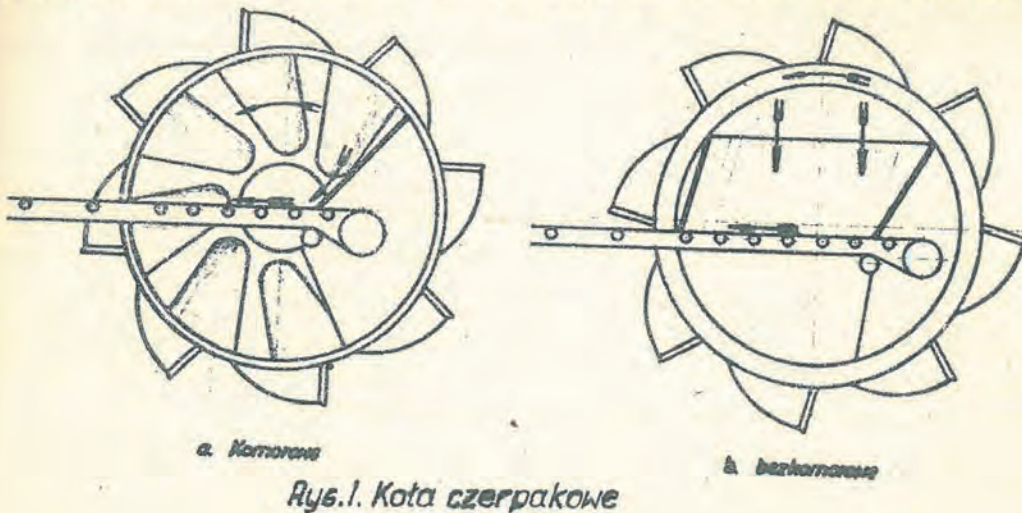
Główną wadą stosowanych dotychczas kół czerpakowych jest ograniczona liczba ich obrotów. Nie pozwala to na zwiększenie wydajności maszyn, nawet w korzystnych pod względem urabialności warunkach pracy. Powodem ograniczenia prędkości obrotowej koła jest sposób opróżnienia czerpaków wynikający z budowy urządzeń odprowadzających urobek. Do tego celu służą ukośne zsuwnie wbudowane do koła i wykonujące razem z nim ruch obrotowy. Zsuwnie poszczególnych czerpaków i oddzielające je przegrody tworzą tzw. komory, których zadaniem jest odprowadzenie urobku z czerpaków na przenośnik taśmowy biegnący wzdłuż wysięgnika urabiającego. W momencie gdy napełnione czerpaki przechodzą przez górną część obwodu koła, urobek pod wpływem działania siły ciężkości przesuwają się po zsuwni na taśmę. Ponieważ wylot komór umieszczony jest blisko osi koła, droga zsuwania się urobku w stosunku do czasu w którym komora musi być opróżniona jest stosunkowo długa. Poza tym zbieżny kształt komór utrudnia opróżnianie zwłaszcza w wypadku dużych brył, kamień względnie lepiałej się kopaliny.

Powyższy problem został rozwiązany przez zastosowanie bezkomorowych kół czerpakowych. Zasada ich budowy polega na tym, że urobek przedostaje się na przenośnik bez udziału komór. Czerpaki są osadzone na pierścieniu i posiadają otwartą tylną ścianę. Na części roboczej obwodu koła tylna ściana czerpaków zamknięta jest przez specjalny płaszcz, natomiast po przejściu do części górnej czerpaki są od wewnątrz koła otwarte i urobek spada swobodnie na urządzenie przemieszczające go na taśmę. /Rys.1/. Urządzenie to może być wykonane w formie stałej zsuwni, zsuwni krążnikowej, względnie talerza obrotowego. To ostatnie rozwiązanie nadaje się specjalnie do urobku z kamieniami. Przemieszczenie urobku na taśmę można uprościć przez ukośne usytuowanie koła w stosunku do przenośnika /Rys.2/.

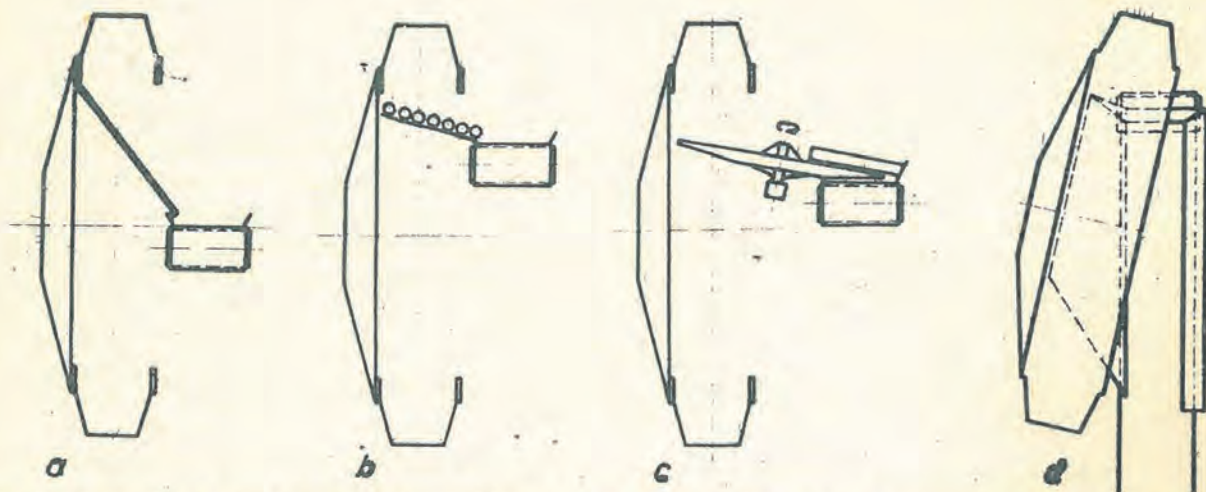
Bezkomorowe koła czerpakowe posiadają szereg zalet w stosunku do koła komorowego. Wynikają one z możliwości zwiększenia obrotów koła. Teoretycznie można zwiększyć obroty ze względu na przebieg opróżnienia czerpaków aż do wielkości, przy której siła odśrodkowa działająca na urobek byłaby większa od siły ciężkości. Ze względu jednak na proces odspajania i związane z tym zużycie ostrzy

- 73 -

stosowane prędkości nie przekraczają połowy prędkości teoretycznej, przy czym zależą one od rodzaju urabianych skał. /Tablica 1/



Rys. 1. Kola czerpakowe



Rys. 2. Sposoby przemieszczania urobku z czerparek na taśmę w bezkomorowych kółach czerpakowych: a) z suwnią stałą, b) z suwnią krążnikową, c) z talem obrótowym, d) z kąsłym ustawieniem koła czerpakowego.

Zwiększenie prędkości obrotowej koła czerpakowego daje następujące korzyści :

- 1/ zwiększenie wydajności czerparki bez powiększenia jej wymiarów i ciężaru.
- 2/ uzyskanie możliwości stosowania różnych prędkości skrawania zależnie od rodzaju urabianych skał. Pozwala to na osiąganie maksymalnych w danych warunkach wydajności. Skały piaszczyste, suche urabia się prędkością największą, - cięższe - średnią, natomiast ilaste, trudnourabialne skrawa się z prędkością małą.
- 3/ przy danej wydajności maszyny czerpaki posiadają mniejsze rozmiary, a przez to mniejszy ciężar, np. przy wydajności 5830 m³/godz i średnicy koła 16 m czerparka z kołem komorowym posiada czerpaki o pojemności 3600 l natomiast bezkomorowym o połowę mniejsze - 1800 l.

Tablica 1.

Porównanie parametrów kół czerpakowych bezkomorowych i komorowych wyposażonych w czerpaki jednakowej wielkości.

		koło czerpakowe			
		bezkomorowe		komorowe	
Wielkość czerpaków	litrów	200	200	200	200
średnica koła czerpakowego	m	5,2	5,2	4,5	6,0
ilość czerpaków na kole	szt	7	7	7	10
Ilość obrotów koła					
I stopień	1/min	6,42	6,85	4,33	3,75
II stopień	"	10,71	9,12	7,96	5,1
III stopień	"	-	11,4	-	-
Ilość opróżnień czerpaków					
I	1/min	45	48	30	37,5
II	"	75	64	55,5	51,0
III	"	-	80	-	-
Prędkość cięcia					
I	m/sek.	1,75	1,87	1,02	1,18
II	"	2,92	2,50	1,88	1,60
III	"	-	3,12	-	-
Wydajność teoretyczna					
I	m ³ /h	540	575	360	450
II	"	500	770	665	600
III	"	-	960	-	-
Moc silnika napędzającego koło czerpakowe	kW	85	120	56	95

- 4/ koło bezkomorowe skrawa wiór cieńszy niż komorowe. Ze względu na rozdrobnienie urobku ułatwiające transport i zużytkowanie kopaliny zjawisko to jest korzystne.
- 5/ sprawniejsza praca czerparki w skałach lepiących oraz urabiających się w dużych bryłach. Nie występuje bowiem zatykanie się wylotów komór co pociąga za sobą przerwy w pracy maszyny.

Tablica 2.

Porównanie danych technicznych kół czerpakowych komorowych i bezkomorowych w czerpawkach produkcji Zakładów "Leuchhammer".

	Sch Rs 315		Sch Rs 800		Sch Rs 1200	
	z kołem komorowym	z kołem bezkomor.	z kołem komorowym	z kołem bezkomor.	z kołem komorowym	z kołem bezkomor.
średnica koła czerpakowego	6,0	6,0	7	7,5	8,2	8,2
ilość czerpaków	10	8	8	8	8	8
pojemność czerpaka	315	315	800	500	1200	800
pojemność czerpaka łącznie z połową objętości przestrzeni pierścienia koła czerpakowego przypadającego na jeden czerpak	-	315+135= = 450	-	500+250= =750	-	800+320= = 1120
ilość wysypów na minutę /przekładnia dwubiegowa/	48/38	43/34	35,8/28	46,5/36,8	33/25	42/32
prędkość skrawania	1,58/1,25	1,68/1,33	1,63/1,3	2,25/2,8	1,77/1,34	2,25/1,71
teoretyczna wydajność	900/720	1150/910	1700/1350	2100/1650	2375/1800	2800/2150

- 76 -

- 6/ możliwość rozmieszczenia przekładni i silników napędzających koła czerpakowe w taki sposób, by uzyskać jak najmniejsze boczne ograniczenie urabiania przez wystające części.
- 7/ stosunkowo łatwa zamiana kierunku ustawienia czerpaków, co jest wykorzystane w czerparkach nad- i podziemnych.

Powyższe zalety spowodowały, że bezkomorowe koła są stosowane nie tylko w nowych konstrukcjach czerparek, ale podejmowane są również próby wymiany kół w czerparkach znajdujących się w ruchu, oraz zastąpienia kół komorowych bezkomorowymi w czerparkach produkowanych obecnie seryjnie.

W N.R.D. w budowie czerparek kołowych specjalizują się zakłady "Lachhammer", które są głównymi dostawcami tych maszyn do Polski. Zakłady te produkują seryjnie czerparki nadziemowe z komorowymi kołami czerpakowymi^{1/}. Obecnie prowadzone są prace nad wyposażeniem tych czerparek w koła bezkomorowe.

W tabl. 2 porównano dane techniczne zespołów urabiających tych maszyn w jednym i drugim wykonaniu.

Przewidywany termin dostawy pierwszych czerparek z kołami bezkomorowymi :

Sch Rs 315;	Sch Rs 1200,	koniec 1960 r.
Sch Rs 800		"- 1961 r.

1. Charakterystyki techniczne i schematy czerparek podane są w pracy sekcji Maszynowej Działu Studiów D.B.P.G. p.t. "Ciężkie Maszyny Górnicze na Kopalniach Odkrywkowych Węgla Brunatnego" rok 1958.
2. Dane dotyczące bezkomorowych kół czerpakowych podano w oparciu o pismo " Vereinigung Volkseigener Betriebe Bergbauausrüstung und Förderanlagen" z dnia 23.I.1959 r. nr.174/59.