ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚŁĄSKIEJ

Seria: GORNICTWO z. 154

Jerzy CHODURA Jan SIWIEC

Instytut Mechanizacji Górnictwa Politechnika Śląska, Gliwice

ANALIZA SKŁADU ZIARNOWEGO WĘGLA URABIANEGO KOMBAJNAMI FREZUJĄCYMI

Streszczenie. W pracy przedstawiono metodykę obliczania składu ziarnowego węgla urabianego kombajnami stosowaną w górnictwie radzieckim. Metodyka ta uwzględnia własności fizykomechaniczne urabianego węgla oraz parametry konstrukcyjne maszyny urabiającej. W dalszej części przeprowadzono analizę porównawczą seryjnie produkowanych organów urabiających uwzględniając takie parametry, jak: rodzaj noży urabiających, układ linii skrawania, liczba noży w linii skrawania, średnica i zabiór organu. Na podstawie tej analizy wyróżniono te organy, które pozwalają uzyskać najkorzystniejszy skład ziarnowy węgla.

preserver all mailed allow manufacts allow [estemlizes a sky

W celu zapewnienia równomiernego obciążenia noży urabiających na wszystkich liniach skrawania przedstawiono organ urabiający ze zmienną podziałką skrawania wzdłuż zabioru. Wielkość podziałki skrawania uzależniono od rodzaju urabianego węgla. Następnie przeanalizowano wpływ prędkości obrotowej organu urabiającego na optymalną grubość skrawu. Pozwoliło to na wyznaczenie optymalnych prędkości obrotowych organów urabiających. Zaproponowano produkowanie kombajnów z głowicami umożliwiającymi stopniowanie prędkości obrotowej organu urabiającego w zależności od liczby noży w linii skrawania i prędkości posuwu kombajnu.

1. OBLICZENIE TEORETYCZNEGO SKŁADU ZIARNOWEGO WĘGLA URABIANEGO KOMBAJNEM

Wychód sortymentów urabianego węgla prognozowano dotychczas na podstawie zachowania proporcji między wychodem klasy 0-6 mm a jednostkową energią urabiania lub na podstawie hipotetycznego założenia równości maksymalnych ziaren urobku z grubością skrawu.

Takie podejście do zagadnienia nie wydaje się prawidłowe, gdyż wychód poszczególnych klas zależy również od własności fizykomechanicznych węgla i nie można określać składu ziarnowego urobku tylko na podstawie wychodu dowolnej klasy ziarnowej. W związku z tym w Laboratorium Skrawania Węgla IGD im. Skoczyńskiego (ZSRR) opracowano (na podstawie przeprowadzonych badań) metodykę obliczania składu ziarnowego węgla urabianego maszynami, która pozwala, z dostateczną dla inżynierskich obliczeń dokładnością, wyznaczyć wychód wszystkich klas ziarnowych urobku [1]. Po opracowaniu wyników tych badań okazało się, że wagowy rozkład ziaren określonych rozmia-

Nr kol. 1020

rów w całkowitej masie urobionego węgla podlega statystycznemu prawu Weibulla

$$W = 1 - \exp(-\lambda \cdot d^m)$$

gdzie:

W - całkowity wychód klasy ziarnowej urobku przechodzącej przez sito z otworami o średnicy d mm,

 λ ,m - parametry określające granulometryczny rozkład badanej próbki.

Dla badanego pokładu parametr m prawie nie zmienia się (współczynnik wariancji 🤊 < 8%) przy zmianie w szerokich granicach parametrów skrawania. Niezależność parametru m od sposobu i warunków skrawania pozwala przyjąć go jako wskaźnik charakteryzujący podatność węgla na kruszenie przy skrawaniu.

Zależność składu ziarnowego danego rodzaju węgla (stały parametr m) od parametrów skrawania charakteryzować będzie drugi parametr rozkładu – parametr λ . Aby wykazać fizyczny sens tego parametru, zlogarytmowano dwukrotnie równanie (1) i otrzymano w ten sposób wyrażenie dla d = 1 mm

$$\lambda = -\ln(1 - W_{1}). \tag{2}$$

Analiza równania (2) wykazała, że dla $W_{-1} < 0,15$ wartości liczbowe λ i W_{-1} są praktycznie równe. Najczęściej zawartość klasy poniżej 1 mm w próbce węgla urobionego skrawaniem nie przekracza 10% i dlatego parametr λ można traktować jako wielkość charakteryzującą stopień rozkruszenia węgla, równą liczbowo wagowej zawartości klasy poniżej 1 mm w całkowitej masie węgla urobionego skrawaniem.

. Zmniejszenie wartości stopnia rozkruszania λ prowadzi (przy stałym parametrze m) do obniżenia wychodu frakcji drobnych i zwiększenia wychodu frakcji grubych. Praktyczne określenie parametrów rozkładu przeprowadzono przez naniesienie wyników analizy sitowej na specjalny układ współrzęd-nych o osiach ln d i ln[-ln(1 - W)], co pozwoliło na linearyzację równania (1).

Istotniejsze jest jednak prognozowanie składu ziarnowego węgla urabianego maszynami. Według tej metodyki wychody poszczególnych klas ziarnowych wyznacza się z wykresu składu ziarnowego urobku, określając wcześniej wartość wskaźnika (równego liczbowo tangensowi kąta nachylenia prostej) podatności węgla na kruszenie m oraz wartość wskaźnika rozkruszania węgla λ (rys. 1).

Wskaźnik λ określa się na podstawie wykresu (rys. 2) w zależności od parametrów m i K_M. Wskaźnik rozkruszania węgla dla maszyny urabiającej K_W oblicza się z wyrażenia:

$$K_{\rm M} = \frac{1}{\rm F} \sum_{i=1}^{\infty} K_{\rm oi} \cdot F_{\rm oi}, \qquad (3)$$

154

(1)

Analiza składu ziarnowego



cych

Fig. 1. The diagram of the output grain composition for the chosen mining organs



Rys. 2. Wykres zależności parametrów m, $\lambda_{\rm M}$ i K_M Fig. 2. The diagram of the m, $\lambda_{\rm M}$, K_M parameter dependence

gdzie:

F - pole przekroju poprzecznego urabianej warstwy wegla,

F_{oi} - część pola przekroju poprzecznego F urabiana i-tym organem,

K_{oi} - wskaźnik rozkruszania dla i-tego organu urabiającego.

Wyznaczanie wskaźników rozkruszania węgla dla organów urabiających K_{ol} przeprowadza się z uwzględnieniem podziału noży urabiających na grupy, w zależności od grubości skrawu, podziałki skrawania, kąta pochylenia noży itp.

(4)

$$K_{oi} = K_{osl} \cdot K_r \cdot K_{gs} \frac{1}{F_{oi}} \sum_{j=1}^{n} K_{nj} \cdot F_{nj}$$

gdzie:

Fnj	 część pola przekroju poprzecznego F_{oi} urabiana j-tą grupą noży,
Kni	- wskaźnik rozkruszania węgla dla j-tej grupy noży,
Kosł	- współczynnik osłabienia przodku,
Kr	- współczynnik recyrkulacji węgla,
Kgs	- współczynnik grubości skrawu.

Analiza składu ziarnowego ...

następującej zależności:



Wskaźnik rozkruszania węgla dla j-tej grupy noży 🔣 wyznacza się z

Fig. 3. The diagram of the K_w, t_{śr}, g_{śr} parameter dependence

(5)

Wartości współczynnikć występujących we wzorach (4) i (5) określa się na podstawie metodyki OCT [1].

Poddając analizie zależność (5), okazało się, iż można obniżyć wartość K_{nj} przez: zwiększenie podziałki skrawania, zmniejszenie szerokości krawędzi tnących noży urabiających oraz zwiększenie grubości skrawu.

Dla wstępnego wyznaczenia wartości wskaźnika m dla polskich węgli przeprowadzono analizę składu granulometrycznego urobku węglowego w sześciu kopalniach (dane z prac badawczych OPW-GIG za lata 1973-1980). Dla analizowanych pokładów wskaźnik m przyjmuje wartości w przedziale m = 0,53±0,93. Zachodzi konieczność wyznaczenia wartości wskaźnika m dla wszystkich kopalń polskich.

2. PORÓWNANIE SERYJNIE PRODUKOWANYCH ORGANÓW URABIAJĄCYCH POD WZGLEDEM SKŁADU ZIARNOWEGO UROBKU

Dla przeprowadzenia tej analizy posłużono się metodyką obliczania składu ziarnowego węgla urabianego kombajnami, przedstawioną powyżej.

Zakładając urabianie pełną średnicą organów jako stałe przyjęto: współczynnik grubości skrawu $K_{gs} = 1,168$, prędkość obrotową organu urabiającego n = 42 obr/min, prędkosć posuwu kombajnu $v_p = 3,5$ m/min, współczynnik odrpężenia calizny $K_{ot} = 0,58$, współczynnik rozkruszania węgla $K_p = 1,45$ (noże promieniowe), $K_p = 1,35$ (noże styczne).

Organy urabiające uzbrojone były w noże styczne NKS-2w2 i NKS-1w oraz noże promieniowe NKP-2w i NKP-1w. Obliczenia przeprowadzono dla węgli zwięzłych, zakładając wskaźnik podatności węgla na kruszenie m = 0,75. Wyniki tak przeprowadzonych obliczeń przedstawiono w tablicy 1.

Organ XII (tablica 1) posiada zmienną podziałkę skrawania wzdłuż zabioru, co powinno zapewniać wyrównanie obciążenia noży na wszystkich liniach skrawania. Podziałkę tę wyznacza się z następującej zależności [2]:

$$t_i = t_{sr} \cdot \frac{\overline{K_{ot}}}{K_{oti}},$$

gdzie:

K_{ot} - średnia wartość współczynnika odprężenia,

- K_{oti} wartość współczynnika odprężenia dla szerokości zabioru odpowiadającej i-tej linii skrawania,
 - t_{ár} średnia wartość podziałki skrawania.

Wartość współczynnika odprężenia dla obliczeń projektowych wyznacza się z następującej zależności:

$$\overline{\mathbf{x}_{ot}} = \mathbf{k}_{o} + \frac{\frac{\mathbf{B}}{\mathbf{H}_{or}} - \mathbf{c}}{\frac{\mathbf{B}}{\mathbf{H}_{or}} + \mathbf{d}}, \quad \mathbf{x}_{oti} = \mathbf{k}_{o} + \frac{\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{H}_{or}} - \mathbf{c}}{\frac{\mathbf{B}_{i}}{\mathbf{H}_{oti}} + \mathbf{d}},$$

158

(6)

(7)

Analiza składu ziarnowego...

Ir porząd-	Średnica	Zabiór	Zoston not-	Wychód ziaren powyżej		
cowy organu	D [mm]	B [mm]	Zestaw nozy	30 mm [%]		
1	2	3	4	5		
1			A	26		
		630	В	30		
ICAN	900,		C	30		
	1120		D	22		
6100			Е	31		
			F	22,5		
			A	30,5		
			B	32		
	1050	670	C	35		
II	1250	630	D	28		
			E	36		
and the second s			F	29		
			A	33		
	11		B	36		
TTT	1400,	630	C	31		
***	1500	0,0	D	25		
			E	32		
Las de AsQ			F	25,5		
1. 20	1600 630		A	32		
			B	35		
TV		630	C	33		
			D	23		
	on alterativ	- U , #1-	E	34,5		
	CAL DISTR		F	24,5		
			A	30,5		
	1800	630	B	33		
V			C	35		
1 Maril			D	30		
			E	37		
	45 yesical	a pla pla	F	31		
	-	17	A	30		
	1010 889 8	0.029/000	B	31		
W.F	1700,	630	C	25,5		
V T	1800	630	D	18		
	00.00	IN DWD	E	26		
	Canto in an	and a state of the	7	10		

J. Chodura, J. Siwiec

1204 / 28 0 7101
121 1 121 2 7 121
16.0 m
03.0
0.18
X
1
12
ete .
u.
77.

A - na ślimaku i tarczy noże NKP-1w, B - na ślimaku i tarczy noże NKP-2w, C - na ślimaku noże NKS-1w, na tarczy NKP-1w, D - na ślimaku noże NKS-2w2, na tarczy NKP-1w, E - na ślimaku noże NKS-1w, na tarczy NKP-2w, F - na ślimaku noże NKS-2w2, na tarczy NKP-2w.

gdzie:

- B zabiór [m],
- B, szerokość zabioru odpowiadająca i-tej linii skrawania [m],
- H_{śr} średnia grubość pokładu [m].

Wartości pozostałych współczynników dobiera się z tablicy 2.

Tablica 2

Ognaagonio	Charakterystyka węgli				
Uznaczenie	zwięzłe	kruche	bardzo kruche		
ko	0,48	0,36	0,28		
c	0,10	0,10	0,05		
d	1,00	1,00	0,30		

Korzystając ze wzorów (6) i (7) wyznaczono dla węgli zwięzłych i t_{sr} = 50 mm następujący układ linii skrawania (organ XII).



Rys. 4. Układ linii skrawanie organu XII Fig. 4. Arrangement of cutting

lines of organ XII

Poddając analizie wychody klasy ziarnowej powyżej 30 mm (tablica 1) można sformułować następujące uwagi:

- dla organów urabiających z nożami promieniowymi występują stosunkowo nieznaczne różnice w składzie ziarnowym urobku przy zmianie typu noża na organie urabiającym, różnice te są znacznie większe dla organów z nożami stycznymi, gdzie rodzaj noża wydaje sie mieć duży wpływ na skład urobku, przy czym zjawisko to jest szczególnie widoczne dla organów o małych średnicach (do 1600 mm). najmniej korzystny skład ziarnowy urobku posiadaja organy ID, IF, IIID, IIIF. IVD. IVF. VID. VIF z nożami stycznymi NKS-2w2, układy noży dla tych organów przedstawiono na rys. 2-8. najkorzystniejszy skład ziernowy urobku posiadają organy IIE, IIIB, VE, VIIB, VIIIS, XE, XIIB, układy noży dla tych organów przedstawiono na rys. 9-14 i rys. 4.



Rys. 5. Układ noży ID, IF, organ dwuwchodowy o średnicy D = 900 mm 1 D = 1120 mm, zabiorze B = 630 mm z nożami stycznymi Fig. 5. Arrangement of the cutters ID, IF, organ with the diameter D = = 900 mm and D = 1120 mm and web B = 630 mm with the tangential tools

Należy zaznaczyć, że przedstawione w tablicy 1 wychody ziaren o średnicy powyżej 30 mm są wartościami teoretycznymi obliczonymi dla wskaźnika podatności węgla na kruszenie m = 0,75. Nie uwzględniono tutaj znacznego

J. Chodura, J. Siwiec



Rys. 6. Układ noży IIID, IIIF, organ trójwchodowy o średnicy D = 1400 mm i D = 1500 mm, zabiorze B = 630 mm z nożami stycznymi Fig. 6. Arrangement of the cutters IIID, IIIF, organ with the diameter D = 1400 mm and D = 1500 mm and the web B = 630 mm with the tangential tools



Rys. 7. Układ noży IVD i IVF, organ czterowchodowy o średnicy D = 1600 mm, zabiorze B = 630 mm z nożami stycznymi

Fig. 7. Arrangement of the cutters IVD and IVF, organ with the diameter D = 1600 mm and the web B = 630 mm with the tangential tools



Rys. 8. Układ noży VID i VIF, organ czterowchodowy o średnicy D = 1700 mm i D = 1800 mm, zabiorze B = 630 mm z nożami stycznymi Rig. 8. Arrengement of the cutters VID and VIF, organ with the diameter

Fig. 8. Arrangement of the cutters VID and VIF, organ with the diameter D = 1700 mm and D = 1800 mm and the web B = 630 mm with the tangential tools

kruszenia węgla w czasie transportu, stąd tak wyznaczony skład ziarnowy może wydawać sie korzystniejszy od uzyskiwanego w praktyce.

Na rys. 11 przedstawiono również wykres składu ziarnowego urobku dla organów o najmniej i najbardziej korzystnych układach noży pod względem składu ziarnowego urobku.

Analiza składu ziarnowego ...



Rys. 9. Układ noży IIE, organ trójwchodowy o średnicy D = 1250 mm, zabiorze B = 630 mm z nożami stycznymi

Fig. 9. Arrangement of the cutters IIE, organ with the diameter D=1250 mm and the web B = 630 mm with the tangential tools



Rys. 10. Układ noży IIIB, organ trójwchodowy o średnicy D = 1400 mm i D = 1500 mm, zabiorze B = 630 mm z nożami promieniowymi

Fig. 10. Arrangement of the cutters IIIB, organ with the diameter D=1400 mmand D=1500 mm and the web B=630 mm with the radial tools



Rys. 11. Układ noży VE, organ trójwchodowy o średnicy D = 1800 mm, zabiorze B = 630 mm z nożami stycznymi
Fig. 11. Arrangement of the cutters VE, organ with the diameter D=1800 mm and the web B = 630 mm with tangential tools

upigwain electroscole on dynamiky proof woobains, # tablicy 3 president.



Rys. 12. Układ noży VIIB, organ czterowchodowy o średnicy D = 1600 mm i D = 1800 mm, zabiorze B = 600 mm z nożami promieniowymi Fig. 12. Arrangement of the cutters VIIB, organ with the diameter D = = 1600 mm and D = 1800 mm and the web B = 600 mm with the radial tools



Rys. 13. Układ noży VIIIB, organ trójwchodowy o średnicy D = 1500 mm, zabiorze B = 600 mm z nożami promieniowymi
Fig. 13. Arrangement of the cutters VIIIB, organ with the diameter D = = 1500 mm and the web B = 600 mm with the radial tools



Rys. 14. Układ noży XE, organ czterowchodowy o średnicy D = 2100 mm, zabiorze B = 630 mm z nożami stycznymi
Fig. 14. Arrangement of the cutters XE, organ with the diameter D=2100 mm and the web B = 630 mm with the tangential tools

3. OPTYMALIZACJA PREDKOŚCI OBROTOWEJ ORGANÓW URABIAJĄCYCH

Wielkość przekroju skrawu wpływa w decydujący sposób na wychód sortymentów. Przekrój skrawu określa się z grubości skrawu i podziałki skrawania. Ograniczeniem wzrostu grubości skrawu jest powstawanie drgań, które wpływają niekorzystnie na dynamikę pracy kombajnu. W tablicy 3 przedstaAnaliza składu ziarnowego ...

wiono za [3] optymalne grubości i przekroje skrawu w zależności od grubości pokładu.

Tablica 3

Grubość pokładu H [m]	0.7	1,0	1,5	2,0
Średni przekrój skrawu S _{śr} [cm ²]	15	20	30	40
Zalecany przedział gru- bości skrawu [cm] E _{opt} min ÷ ^g opt max	3,5-5,0	4,6-6,3	5,5-7.7	6,3-9,0

Maksymalną grubość skrawu (posuw przypadający na jeden nóż i jeden obrót organu urabiającego) określa znany wzór:

$$g_{max} = \frac{100 \cdot v_p}{n \cdot m},$$

gdzie:

v - prędkość posuwu [m/min],

n - liczba obrotów organu urabiającego [min],

m - liczba noży w linii skrawania.

Znając maksymalną i minimalną prędkość posuwu kombajnu w czasie urabiania w konkretnych warunkach górniczo-geologicznych oraz zalecany przedział grubości skrawu g_{opi min} ÷ g_{opt max}, można równanie (8) przekształcić do następującejmpostaci:

$$(n \cdot \pi) = \frac{100(v_{p} - w_{p} - w_{p})}{g_{opt} - g_{opt}},$$

gdzie: i

 oznacza numer porządkowy kombinacji prędkości obrotowej organu urabiającego i liczby noży w linii skrawania zapewniającej urabianie z optymalną grubością skrawu,

v_{p max}, v_{p min} - maksymalna i minimalna prędkość posuwu kombajnu [m/min].

Równanie (9) najwygodniej jest rozwiązywać graficznie, co pokazano na rysunku 15.

Aby wyznaczyć optymalne prędkości obrotowe organów urabiających poddano analizie kombajny ścianowe produkcji polskiej. Wyniki otrzymane z obliczeń przedstawiono w tablicy 4.

165

(8)

(9)

Tablica

166

Optymalna liczba obrotów organu N "opt2 [min-1] dla m = 30 0 10 53 54 34 53 32 26 36 α 27 9 22 31 5 9 40 urabiającego [min-¹] nopt1 dlam = 48 36 68 46 42 60 33 47 32 48 * 62 64 52 72 5 54 م organu urabia-Liczba obrotów [min⁻¹] jacego 60 39 56 39 50 20,00 39 20 Sopt min-Sopt max 6.1 9.5 7.4 7.7 6.8 7.9 8.2 7.3 8.5 (a) I I ł, I 1 t I I t 5.3 5.5 5.6 6.0 4.7 5.3 9 00 9 5 5 9 XUEX 3.4 3.5 5,0 3.5 5.0 3.5 5.0 3,5 5,0 2.0 2,7 4.0 2,8 0.4 - 3,1 œ - 4.5 [m/min] 2 d'nim ī t ł I 1 I t 1 1 1 ī t ł. ł. 1 i 2.4 1.8 2°0 2,4 3,5 2.4 3.5 3.5 2,4 2,4 3,4 2,7 1,8 2,8 8. r d Srednica organu urabia-Jącego 1400 600 1500 1600 1800 1120 1400 1600 1800 2360 KWB-3RDUS KWB-3RDUW K B-3RDU/FAZOS-10/32 0z K B-3RDU-320 Typ kombajnu KWB-3RDS KWB-3RDUS KWB-3RDUN KWB-JRUS KWB-3RUN KWB-JDU KWB-3RU KWB-6

J. Chodura, J. Siwiec





Prędkości posuwu przyjęto na podstawie badań przeprowadzonych przez Zakład Systemów Mechanizacyjnych w kilku kopalniach. Podziału prędkości posuwu p min – v_{p max} na dwa przedziały (kolumna 3 tablicy 4) dokonano zgodnie z załażnością (9) i rys. 15.

Z wyników przedstawionych w tablicy 4 można zauważyć, że prędkość obrotowa organów urabiających produkowanych seryjnie dość znacznie odbiega od wartości optymalnych, co wpływa niekorzystnie na grubość skrawu. Dla zapewnienia zalecanej grubości skrawu niezbędne jest utrzymanie obrotów organu urabiającego w optymalnych granicach, które zamieszczono w kolumnach 6 i 7 tablicy 4. Cel ten osiągnąć można np. przez produkowanie kombajnów z głowicami umożliwiającymi stopniowanie prędkości obrotowej organu urabiającego w zależności od liczby noży w linii skrawania i prędkości posuwu kombajnu.

4. WNIOSKI

1. Przedstawiona metodyka pozwala na obliczanie teoretycznego składu ziarnowego węgla urabianego kombajnami ścianowymi.

2. Z uwagi na równomierne obciążenie noży urabiających oraz poprawę składu ziarnowego urobku należy dążyć do stosowanis organów urabiających o zmiennej podziałce skrawania.

3. Dla zapewnienia optymalnej grubości skrawu należy tak przekonstruować głowice urabiające, aby umożliwiały stopniowanie prędkości obrotowej organów urabiających.

LITERATURA

- Metodika OCT 12.47.001-73: Kombajny očistnyje. Wybor parametrow i rasčiet sił riezania i podači na ispołnitielnych organach.
- [2] Bojko N.G. i inni: K woprosu projektirowanija schiem nabora riežuščiewo instrumienta šniekowych ispołnitielnych organow ugljedobywajusčich kombajnew. IWUZ - Gornyj Żurnał 1977/2.
- [3] Pozin E.Z., Miełamieć W.Z.: Osnowy inżenierskowo metoda rasčieta granulometričieskowo sostawa uglja razrusiennowo riezaniem. Ugol' 1970/10.

Recenzent: Doc. dr inż. Leonard PLUTA

Wpłynężo do Redakcji w styczniu 1987.

АНАЛИЗ ЗЕРНОВОГО СОСТАВА УГЛЯ, ДОБЫВАЕМОГО УГОЛЬНЫМИ КОМБАЛНАМИ

Резюме

В работе представлена методика вычисления зернового состава угля, добываемого комбайнами, которая применяется в советской горной промышленности. Эта методика учитывает физико-механические качества добываемого угля и конструкторские параметры добывающей машины.

В дальнейшей части проведен сравнительный анализ серийных отбойных элементов, принимая во внимание такие параметры как: вид отбойных ножей, систему линии резания, количество ножей в линии резания, диаметр и захват элемента. На основании этого анализа были выделены те элементы, которые позволяют получить наиболее выгодный зерновой состав угля.

С целью обеспечения равномерной нагрузки на отбойные ножи во всех линиях резания, представлен отбойный элемент со сменным шагом резания вдоль захвата. Величина мага резания зависит от вида добываемого угля.

Затем проанализировано влияние вращательной скорости отбойного элемента на оптимальную толщину среза. Это позволило определить оптимальные вращательные скорости отбойных элементов. Предложена продукция комбайнов с головками, которые позволили бы на постепенное увеличение вращательной скорости отбойного влемента в зависимости от количества ножей в линии резания и скорости продвижения комбайна.

THE ANALYSIS OF THE GRAIN COMPOSITION OF COAL MINED WITH MILLING HEADING MACHINE

Summary

The paper presents the methodology of calculating grain composition of coal mined with the heading machines that is used in the Russian mining.

Analiza składu ziarnowego

The methodology considers the physical-mechanical properties of the coal being mined and the constructional parameters of the mining machine.

Then the comparative analysis was carried out of the serial production of the mining organs taking into account the following parameters: The kind of the mining cutters, arrangement of the cutting lines, number of cutters in the cutting line, diameter and organ's web.

On the basis of that analysis the organs which help to get the best grain composition of coal have been chosen.

To ensure an even load of mining cutters on the cutting lines the mining organ with the changeble cutting pitch along the web has been presented.

The quantity of the cutting pitch depends on the kind of the mined coal.

Next an influence of the mining organ rotational speed on the optimum cutting thickness was analysed.

That helped to determine the optimum rotational speed of the mining organs.

It has been suggested to start the production of the heading machines with heads that enable gradation of the mining organ rotational speed according to the number of cutters in the cutting lines and according to the speed of heading machine advance.

A DESCRIPTION OF THE PARTY OF T

* Pertyberta Bioharinardi Admirita (1985) Politadarii diaptis) esse mainere eq requiernese hainris gjentes trearagenqued methanis hamajo sem asterneymi, 8 manuk problems equinema diar, 61. "Engletagen me desinasja provinte egistyvergyti eqgis interessigi especalajara estest ep despris engle" e 100 progressione metalies tetakas storts enjamanis tinkte eqgiseyre a politate FMI: "ciliar", "formatir, "reastir, tpestadore dii" eres merpetrisjari belagis interestingine entertimet que actioned dii" eres merpetrisjari belagis interestingine entertimet que enteresi protecto agretaregi es simeraria est, correcte.

Teneris elementenenti prorprovalante en d'haletter betreinen "Lime" tie petroire akrees mittiepen athiled on wint (point) prop usagiguatemen alerenis akreessis magigian pineterena origitizen; speletaken segis, meteris propraioodi as stajitizen taiserape 125.

tell i metatrag motal driv opis ettimetin tadavispik pittas e pracp () weire stander legid platenia provisiantical pracp. France () and to a trivite symptometic sources and interaction and structures o provisit.