

Tadeusz GIZA

## BADANIA WPŁYwu STĘPIENIA NOŻY PROMIENIOWYCH KOMBAJNÓW BĘBNOWYCH NA ENERGOCHŁONNOŚĆ URABIANIA

**Streszczenie.** Urabianie kombajnami bębnowymi należy do jednego z bardziej energochłonnych procesów mechanizacji wybierania stosowanych w urabianiu węgla - ponad 90% urobku pochodzi ze ścian kombajnowych. Obniżenie energochłonności urabiania kombajnami może być źródłem istotnych efektów ekonomicznych dla przemysłu węglowego. Stan ostrzy noży (wielkość stępienia) jest jednym z ważnych czynników wpływających na energochłonność urabiania. Wzrost wartości wskaźnika jednostkowego zużycia energii spowodowanej zmianą stępienia noży w zakresie 0 - 15 mm może sięgać 50%. W artykule omówiono wpływ prędkości roboczej kombajnu i stępienia ostrzy noży na energochłonność urabiania kombajnów ścianowych.

### 1. Wstęp

Moc silników elektrycznych kombajnów ścianowych bębnowych w czasie urabiania przekazywana jest do napędu mechanizmu posuwu i organu urabiającego. Organ urabiający spełnia dwie funkcje; oddziela węgiel od oalizny poprzez skrawanie oraz ładuje ten rozdrobniony węgiel na przenośnik ścianowy. Suma mocy potrzebnej do napędu mechanizmu posuwu oraz na ładowanie urobku organem na przenośnik wynosi w granicach 20-30% obciążenia nominalnego silnika [9, 10]. Pozostałą część mocy zużywa się na skrawanie, które jest procesem najbardziej energochłonnym. Obciążenie organu urabiającego jest sumą obciążeń poszczególnych noży znajdujących się na tym organie. Wielkość sił działających na nóż zależy od własności fizyko-mechanicznych urabianej oalizny, konstrukcji i geometrii ostrza noża, parametrów jego pracy oraz stopnia zużycia ostrza. Stan ostrza noża jest jednym z głównych czynników wpływających na wielkość sił działających na nóż [1, 2, 3, 5, 6, 8].

Energochłonność urabiania maszynowego określa się wskaźnikiem jednostkowego zużycia energii, który łączy w sobie moc potrzebną na urabianie z ilością uzyskanego w jednostce czasu urobku.

Czynniki powodujące wzrost zapotrzebowania mocy na urabianie, a głównie wzrost sił działających na ostrza noży bez wydatniejszego przyrostu masy urobku wpływają na zwiększenie energochłonności urabiania. W artykule określono na podstawie badań w przodkach eksploatacyjnych wpływ stanu ostrzy noży na energochłonność urabiania ścianowymi kombajnami bębnowymi.

## 2. Wielkości mierzone, sposób przeprowadzenia oraz wyniki badań

W celu określenia wpływu stopienia noży promieniowych kombajnów bębnowych na energochłonność urabiania w czasie badań mierzono: moc czynną silnika kombajnowego, prędkość posuwu kombajnu, głębokość zabioru organu urabiającego i stopienie ostrzy noży pracujących na organie urabiającym.

Pomiar mocy czynnej silnika kombajnowego realizowano w oparciu o dwa układy. W kopalni "Petrovski" wykorzystano w tym celu watomierz Wattreg 3, a w kopalniach: "Śląsk" i "Czerwone Zagłębie" przetwornik mocy czynnej prądu przemiennego trójfazowego typu PPJ współpracujący z rejestratorem samopiszącym Vareg. Aparatura pomiarowo rejestrująca podłączona była między kopalniany wyłącznik KWSOI a silnik kombajnowy, co zapewniało dokładną i ciągłą rejestrację poboru mocy w czasie urabiania.

Prędkość posuwu kombajnu wyznaczono mierząc czas potrzebny na pokonanie odcinka drogi o znanej długości. Długości odcinków pomiarowych wynosiły 4,5 - 6,0 m. Głębokość zabioru organu urabiającego kombajnu ustalono wielkością wysunięcia tłoczyska przesuwnika hydraulicznego. Dla wszystkich odcinków pomiarowych na całej ich długości utrzymywano stałą głębokość zabioru, która wynosiła 0,9 m (kopalnia "Petrovski"), 0,8 m ("Śląsk"), 0,6 m ("Czerwone Zagłębie"). Noże stępione wybierano spośród tych, które pracowały w normalnych warunkach eksploatacji. W zależności od wielkości stępienia podzielono je na kilka grup. Jako kryterium stopnia stępienia przyjęto wielkość długości śladu zużycia na powierzchni przyłożenia.

W kopalni "Petrovski" pomiary wykonywano w warstwie podstropowej pokładu 507, w której pracował kombajn KWB-3Du. Urabiał on węgiel o wskaźniku zwężalności wg Protodiakonowa  $f = 1,5$  za pomocą organu urabiającego trójwobodowego ślimakowego wyposażonego w noże NKP-2w/z w ścianie o długości 165 m i wysokości 2,37 m. W kopalni "Śląsk" badaniom poddano kombajn KWB-3R "Famur", który pracował w ścianie o długości 70 m i wysokości 2,7 m w pokładzie 507, w którym znajdował się węgiel o wskaźniku zwężalności  $f = 0,96$ . Kombajn wyposażono w organ urabiający trójwobodowy, na którym znajdowały się noże NKP-2p/z. Pomiarów dokonywano w czasie urabiania warstwy górnej (podstropowej) ściany.

W kopalni "Czerwone Zagłębie" badania przeprowadzono w ścianie o wysokości 3,5 m i długości 70 m, którą wybierano warstwę drugą pokładu 510. Urabianie węgla o wskaźniku zwężalności  $f = 1,2$  odbywało się za pomocą kombajnu KWB-3RDS w dwóch przejściach - kombajn podczas jazdy w jedną stronę wybierał warstwę górną, a wracając wybierał warstwę przy spągu o grubości 0,9 m. Na organach urabiających kombajnu znajdowały się noże NKP-4p/z. Pomiarów dokonywano w czasie urabiania warstwy górnej ściany.

Wskaźnik jednostkowego zużycia energii można określić w postaci zależności:

$$K_u = \frac{N}{60HB V_p}, \quad \text{kWhm}^{-3} \quad (1)$$

gdzie:

- $N$  - średni pobór mocy w czasie urabiania,  $kV$ ,  
 $H$  - wysokość (miąższości) urobionej warstwy  $m$ ,  
 $B$  - głębokość zabioru  $m$ ,  
 $v_p$  - prędkość posuwu kombajnu  $m \text{ min}^{-1}$ .

Ponieważ istnieje zależność funkcyjna poboru mocy  $N$  od prędkości posuwu  $v_p$  [3,7] stąd:

$$K_u = \frac{N_0 + \beta v_p}{60 HB v_p}, \quad (2)$$

czyli

$$K_u = \frac{\beta}{60 HB} + \frac{N_0}{60 HB} v_p^{-1} \quad (2')$$

podstawiając za  $\frac{\beta}{60 HB} = \delta$  i  $\frac{N_0}{60 HB} = \varepsilon$  otrzymujemy równanie hiperboli o postaci

$$K_u = \delta + \varepsilon v_p^{-1}. \quad (3)$$

Wynika stąd, że wskaźnik jednostkowego zużycia energii maleje asymptotycznie ze wzrostem prędkości posuwu do wartości  $\delta = \frac{\beta}{60 HB}$ . Zależność wskaźnika jednostkowego zużycia energii w funkcji prędkości posuwu dla noży o określonym stopniu stopienia przedstawiono na wykresach rys. 1,2,3. Każdej krzywej na wykresie odpowiada zapis w postaci funkcji matematycznej.

Wykresy na rys. 1 charakteryzują energochłonność urabiania w przodku pomiarowym kopalni "Pstrowski". Dla wszystkich przypadków stopienia ostrzy noży zależność wskaźnika jednostkowego zużycia energii w funkcji prędkości posuwu kombajnu jest hiperboliczna i ma postać:

$$K_{uS_p0} = 0,234255 + 0,214877 v_p^{-1} \quad (4)$$

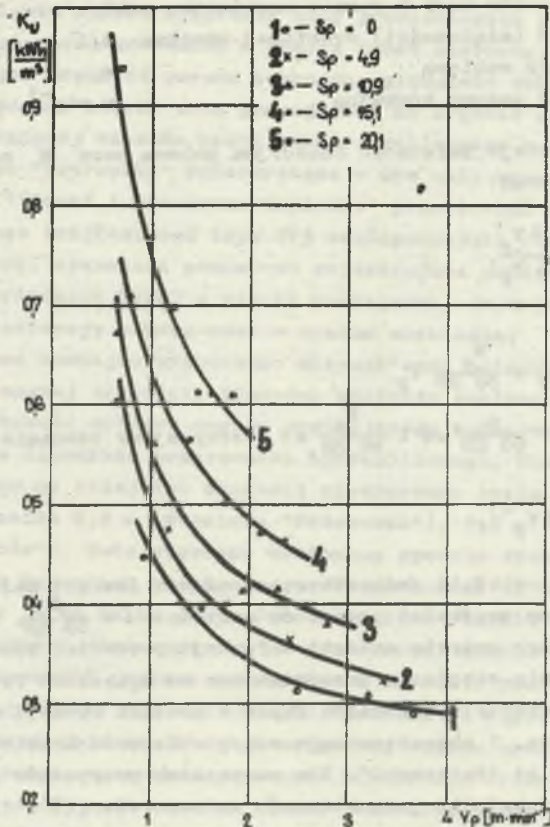
$$K_{uS_p4,9} = 0,254727 + 0,244882 v_p^{-1} \quad (5)$$

$$K_{uS_p10,2} = 0,289889 + 0,260978 v_p^{-1} \quad kWh \text{ m}^{-3} \quad (6)$$

$$K_{uS_p15,1} = 0,320441 + 0,321925 v_p^{-1} \quad (7)$$

$$K_{uS_p20,1} = 0,390999 + 0,357087 v_p^{-1} \quad (8)$$

Na wskaźnik jednostkowego zużycia energii wpływa prędkość posuwu kombajnu i stan ostrzy noży na organie urabiającym. Zwiększenie prędkości posuwu kombajnu  $v_p$  powoduje spadek energochłonności urabiania (wskaźnika  $K_u$ ). Wzrost stopienia noży  $S_p$  wpływa na wzrost wskaźnika  $K_u$ . Na wykresach rys. 1,2,3 wzrost energochłonności urabiania spowodowany stopieniem noży



Rys. 1. Zależność wskaźnika jednostkowego zużycia energii  $K_u$  od prędkości posuwu kombajnu  $v_p$  dla noży o różnym stępieniu  $S_p$  - KWK "Petrovski"

widoczny jest przez to, że krzywa odpowiadająca większemu stępieniu znajduje się ponad krzywą odpowiadającą mniejszemu stępieniu. We wzorach (4-8) stępienie noży powoduje wzrost wartości współczynników  $\delta$  i  $\varepsilon$ , gdzie  $\delta$  jest asymptotą równania hiperboli i oznacza minimalną wartość wskaźnika jednostkowego zużycia energii dla teoretycznie nieskończenie dużej prędkości posuwu kombajnu, a  $\varepsilon$  mówi o kształcie hiperboli (intensywności zbliżania się do asymptoty). W badanym zakresie stępień  $\delta$  rośnie o około  $0,157 \text{ kWh m}^{-3}$ , czyli  $66,9\%$  od wartości  $0,234255$  dla noży ostrych do  $0,39099$  dla noży o stępieniu  $S_p = 20,1 \text{ mm}$ , a  $\varepsilon$  o  $0,1422$  ( $66,2\%$ ) z  $0,214877$  do  $0,357087$ .

Wyniki badań energochłonności urabiania w kopalni "Śląsk" zostały ujęte w formie wzorów (9-15):

$$K_{uS_p0} = 0,291667 + 0,215686 v_p^{-1} \quad (9)$$

$$K_{uS_p3,9} = 0,306863 + 0,241422 v_p^{-1} \quad (10)$$

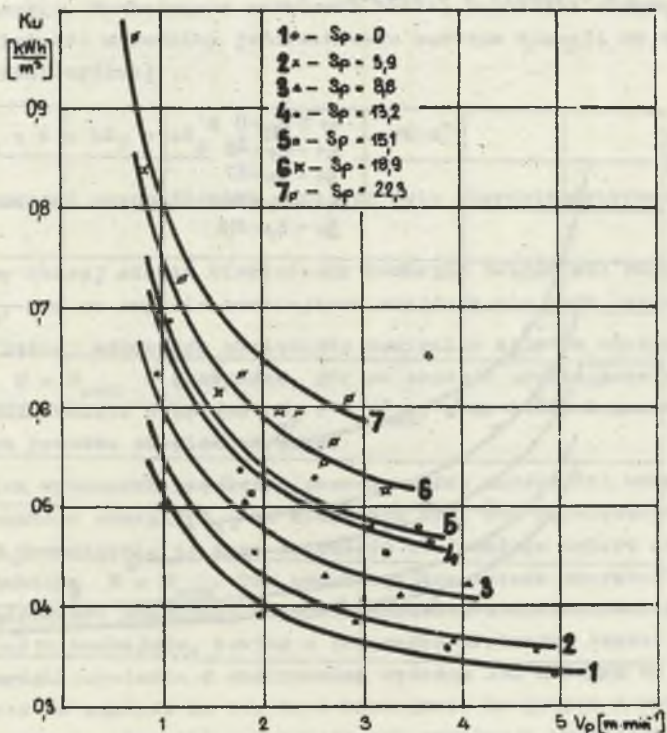
$$K_{uS_p8,8} = 0,343137 + 0,26348 v_p^{-1} \quad (11)$$

$$K_{uS_p13,2} = 0,377451 + 0,300245 v_p^{-1} \quad \text{kWh m}^{-3} \quad (12)$$

$$K_{uS_p15,1} = 0,387255 + 0,303922 v_p^{-1} \quad (13)$$

$$K_{uS_p18,8} = 0,423407 + 0,331495 v_p^{-1} \quad (14)$$

$$K_{uS_p22,3} = 0,470098 + 0,348407 v_p^{-1} \quad (15)$$



Rys. 2. Zależność współczynnika jednostkowego zużycia energii  $K_u$  od prędkości posuwu kombajnu  $v_p$  dla noży o różnym stępieniu  $S_p$  - KVK "Śląsk"

Graficznym obrazem podanych wyżej wzorów są wykresy na rys. 2. W badanym przedziale stępień 0 - 22,3 mm minimalny wskaźnik jednostkowego zużycia energii zwiększył się o około  $0,178 \text{ kWh m}^{-3}$  (61,1%), a współczynnik  $\xi$  o 0,1327, tj. 66,1%.

Na rys. 3 przedstawiono energochłonność urabiania kombajnem KWB-3RDS w kopalni "Czerwone Zagłębie", która w zależności od prędkości posuwu i stępienia noży zmienia się według zależności:

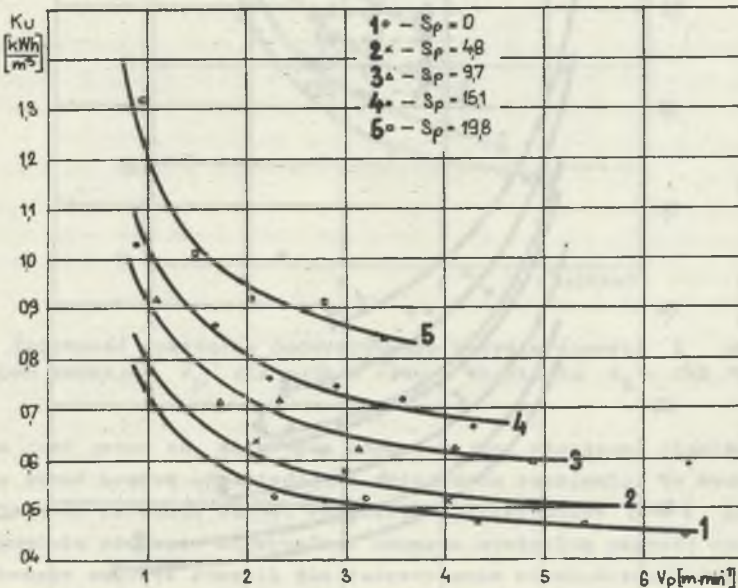
$$K_{uS_0} = 0,400214 + 0,325855 v_p^{-1} \quad (16)$$

$$K_{uS_{4,8}} = 0,436645 + 0,357906 v_p^{-1} \quad (17)$$

$$K_{uS_{9,7}} = 0,509508 + 0,410256 v_p^{-1} \quad \text{kWhm}^{-3} \quad (18)$$

$$K_{uS_{15,1}} = 0,573076 + 0,456730 v_p^{-1} \quad (19)$$

$$K_{uS_{19,8}} = 0,686111 + 0,534508 v_p^{-1} \quad (20)$$



Rys. 3. Zależność wskaźnika jednostkowego zużycia energii  $K_u$  od prędkości posuwu kombajnu  $V_p$  dla noży o różnym stępieniu  $S_p$  - KWK "Czerwone Zagłębie"

W tym przypadku minimalny wskaźnik energochłonności urabiania  $K_u = \delta$  różnie dla badanego maksymalnego zakresu stępień o 71,4% a  $\xi$  o 64%.

Z przedstawionych na rys. 1,2,3 wykresów oraz z zależności (3-20) wynika, że energochłonność urabiania zależy silnie od prędkości posuwu kombajnu.

Prędkość posuwu wpływa również istotnie na wielkość poboru mocy silnika kombajnowego [3,7]. Z drugiej strony postępujące zużycie ostrzy noży powoduje przy stałej prędkości posuwu wzrost poboru mocy [3] lub konieczność zmniejszenia prędkości posuwu kombajnu aby utrzymać pobór mocy na poziomie nominalnym [4]. Z tych powodów w celu określenia wpływu stępienia noży na energochłonność urabiania należy ustalić kryteria, według których prowadzić się będzie analizę zjawiska. Może to być kryterium:

- stałej prędkości posuwu kombajnu, wówczas  $K_u = \psi(S_p)$  dla  $V_p = \text{const}$ ;
- stałego poboru mocy silnika kombajnowego, wtedy  $K_u = \varphi(S_p)$  dla  $N = \text{const}$ .

W obu przypadkach uzyskamy różne wartości wskaźnika jednostkowego zużycia energii. Wychodząc z założenia stałej prędkości posuwu otrzymane z badań zależności wskaźnika jednostkowego zużycia energii od stępienia noży w postaci ogólnej:

$$K_u = a + bS_p + cS_p^2 + dS_p^3 \quad \text{kWhm}^{-3} \quad (21)$$

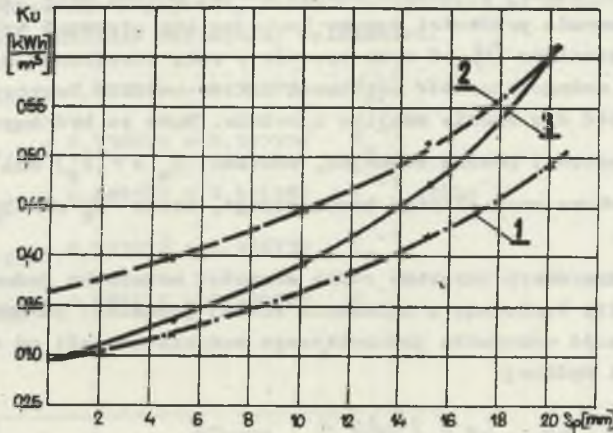
Do rozważań szczegółowych przyjęto dwie charakterystyczne prędkości posuwu:

- tę przy której silnik elektryczny kombajnu osiąga moc nominalną  $N = N_{\text{nom}}$ , gdy na organie urabiającym znajdują się noże ostre,  $S_p = 0$ ;
- taką, której odpowiada obciążenie nominalne silnika elektrycznego kombajnu  $N = N_{\text{nom}}$  w przypadku, gdy na organie urabiającym znajdowały się noże maksymalnie stępione  $S_p = S_{p \text{ max}}$ , przy których prowadzono badania w danym przedku eksploatacyjnym.

Dla tak wybranych prędkości posuwu zakres zmienności wskaźnika jednostkowego zużycia energii  $K_u$  na wykresach rys. 4-6 ograniczają krzywe 1 i 2. Krzywa 3 przedstawia tę samą zależność dla stałego poboru mocy na poziomie nominalnym  $N = N_{\text{nom}}$ . Tak przebiegająca zmiana energochłonności urabiania odpowiada właściwej z punktu widzenia techniczno-ekonomicznego eksploatacji kombajnów, bowiem w przypadku kryterium stałej prędkości posuwu mamy do czynienia z obciążeniem wyższym lub niższym od nominalnego. W praktyce ze względu na to, że w kombajnach krajowych w minimalnym stopniu stosuje się ciągniki z automatyczną regulacją prędkości posuwu [urabianie odbywa się ze stałą prędkością posuwu kombajnu.

Na rys. 4 przedstawiono wpływ stępienia noży na energochłonność urabiania kombajnem KWB-3DU w kopalni "Petrovski". Krzywa 1 odnosi się do prędkości posuwu  $V_p = 3,59 \text{ m min}^{-1}$ , której odpowiada obciążenie nominalne silnika dla noży ostrych i ma zapis w postaci funkcji:

$$K_{uV_{p,3,59}} = 0,29358 + 6,17066 \cdot 10^{-3} S_p - 9,15337 \cdot 10^{-5} S_p^2 + \\ + 1,347987 \cdot 10^{-5} S_p^3 \quad \text{kWhm}^{-3} \quad (22)$$



Rys. 4. Zależność wskaźnika jednostkowego zużycia energii  $K_u$  od stępie-  
nia noży  $S_p$  w ścianie pomiarowej KWK "Pstrowski",

1 -  $V_p = 3,59 \text{ m min}^{-1}$ , 2 -  $V_p = 1,78 \text{ m min}^{-1}$ , 3 -  $N = 135 \text{ kN}$

Wzrost średnich wartości stępień w zakresie  $S_p = 0-20,1 \text{ mm}$  jest przy-  
czyną zwiększenia się wskaźnika jednostkowego zużycia energii o około  
 $0,196 \text{ kWhm}^{-3}$ , co stanowi ponad 66% energochłonności urabiania nożami  
ostrymi.

Krzywa 2 odnosi się do prędkości posuwu  $V_p = 1,78 \text{ m min}^{-1}$ , której odpo-  
wiada obciążenie nominalne silnika dla noży o stępień  $S_p = 20,1 \text{ mm}$  i  
ma postać matematyczną:

$$K_{uV_{p,1,78}} = 0,35698 + 6,57798 \cdot 10^{-3} S_p + 8,88118 \cdot 10^{-6} S_p^2 + \\ + 1,21263 \cdot 10^{-5} S_p^3 \quad \text{kWhm}^{-3} \quad (23)$$

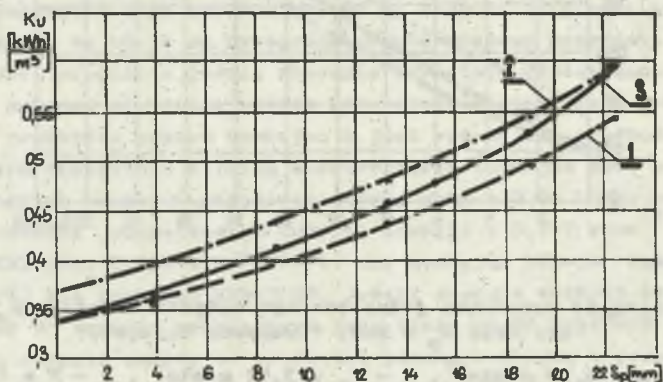
Dla tej prędkości posuwu wzrost stępień do  $20,1 \text{ mm}$  spowodował zwiększe-  
nie wskaźnika jednostkowego zużycia energii w porównaniu z nożami ostrymi  
o około  $0,238 \text{ kWhm}^{-3}$ , co stanowi 67% energochłonności urabiania nożami  
ostrymi. Wskaźnik jednostkowego zużycia energii dla stałego poboru mocy  
na poziomie nominalnym (krzywa 3) różnie o  $0,299 \text{ kWhm}^{-3}$ , tj. około 102%.



Wpływ stępienia noży na energochłonność urabiania kombajnem KWB-3R "Famur" pokazano na rys. 5. Prędkości posuwu  $V_p = 4,93 \text{ m min}^{-1}$  przyporządkowana jest funkcja:

$$K_{uv} V_p^{4,93} = 0,33536 + |4,99124 \cdot 10^{-3} S_p| + 2,10822 \cdot 10^{-4} S_p^2 - 1,40897 \cdot 10^{-6} S_p^3 \text{ kWhm}^{-3} \quad (24)$$

której odpowiada krzywa 1. Postępującemu stępieniu noży od 0 do 9; 15 i 22 mm towarzyszy wzrost energochłonności urabiania odpowiednio o  $\sim 0,06$  (18%), 0,113 (34%) i 0,205  $\text{kWhm}^{-3}$  (61%).



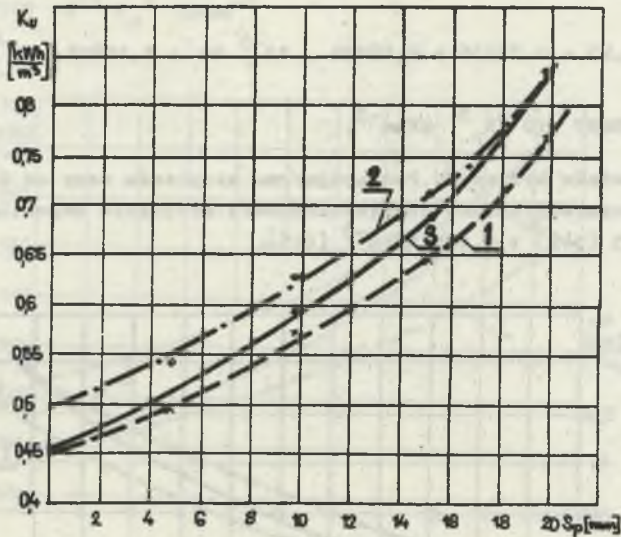
Rys. 5. Zależność wskaźnika jednostkowego zużycia energii  $K_u$  od stępienia noży  $S_p$  w kopl. "Śląsk"

1 -  $V_p = 4,93 \text{ m min}^{-1}$ , 2 -  $V_p = 2,78 \text{ m min}^{-1}$ , 3 -  $N = 135 \text{ kW}$ .

Dla prędkości posuwu  $2,78 \text{ m min}^{-1}$  zmiana wskaźnika  $K_u$  odbywa się według zależności:

$$K_{uv} V_p^{2,78} = 0,36872 + 6,61676 \cdot 10^{-3} S_p + |1,2322 \cdot 10^{-4} S_p^2 + |1,10726 \cdot 10^{-5} S_p^3 \text{ kWhm}^{-3} \quad (25)$$

Energochłonność urabiania rośnie tutaj dla tych samych wartości stępień o  $\sim 0,069 \text{ kWhm}^{-3}$  (19%),  $0,127 \text{ kWhm}^{-3}$  (34%) i  $0,226 \text{ kWhm}^{-3}$  (61%). W obu przypadkach prędkości posuwu procentowy wzrost energochłonności urabiania jest dla tych samych wartości stępień niemal identyczny, jednak wartości bezwzględne są wyższe dla prędkości niższej ( $2,78 \text{ m min}^{-1}$ ). Obciążeniu nominalnemu silnika elektrycznego (krzywa 3) odpowiada wzrost wskaźnika  $K_u$  o  $0,072 \text{ kWhm}^{-3}$  (ponad 21%),  $0,138 \text{ kWhm}^{-3}$  (41%) o  $0,259 \text{ kWhm}^{-3}$  (77%).



Rys. 6. Zależność wskaźnika jednostkowego zużycia energii  $K_u$  od stopnia noży  $S_p$  w kop. "Czerwone Zagłębie"

1 -  $V_p = 6,39 \text{ m min}^{-1}$ , 2 -  $V_p = 3,42 \text{ m min}^{-1}$ , 3 -  $N = 270 \text{ kW}$

Zależność energochłonności urabiania kombajnem KWB-3RDS od stopnia stopnia noży na organach urabiających przedstawia rys. 6.

Równaniu:

$$K_{uv} 6,39 = 0,45049 + 6,03809 \cdot 10^{-3} S_p + 6,17752 \cdot 10^{-4} S_p^2 - 6,97191 \cdot 10^{-6} S_p^3 \quad \text{kWhm}^{-3} \quad (26)$$

odpowiada krzywa 1 na wykresie. Dla noży o średnim stopniu wynoszącym 20 mm energochłonność urabiania różnie o  $0,320 \text{ kWhm}^{-3}$  (blisko 71%) w porównaniu do noży ostrych. Zmiana wskaźnika  $K_u$  zgodnie z funkcją:

$$K_{uv} 3,42 = 0,49282 + 8,22192 \cdot 10^{-3} S_p + 4,30784 \cdot 10^{-4} S_p^2 + 1,19022 \cdot 10^{-6} S_p^3 \quad \text{kWhm}^{-3} \quad (27)$$

przebiega dla prędkości posuwu  $V_p = 3,42 \text{ m min}^{-1}$ . Procentowy wzrost energochłonności urabiania dla tej samej wartości stępienia jest taki sam jak dla prędkości posuwu  $6,39 \text{ m min}^{-1}$  (71%), jednak wartość absolutna jest wyższa i wynosi  $0,350 \text{ kWhm}^{-3}$ . Przy obciążeniu nominalnym  $N = 270 \text{ kW}$  wskaźnik jednostkowego zużycia energii rośnie o  $0,392 \text{ kWhm}^{-3}$  (87%).

### 3. Uwagi końcowe

Postępujące stępienie ostrzy noży w czasie urabiania jest przyczyną znacznego wzrostu energochłonności urabiania, której wykładnikiem jest wskaźnik jednostkowego zużycia energii  $K_u$ . W ustalonych warunkach urabiania wskaźnik jednostkowego zużycia energii zależy nieliniowo od stępienia noży. Intensywność jego wzrostu zależy od stopnia stępienia noży i w zakresie stępień do 10-12 mm następuje prawie liniowy przyrost, a powyżej tych wartości stępienie rośnie znacznie szybciej. Stwierdzono, że dla tego samego zakresu stępienia ostrzy noży wielkość przyrostu wskaźnika  $K_u$  zależy od prędkości posuwu kombajnu i jest wyższa dla prędkości mniejszej. Przy ciągłym obciążeniu silnika elektrycznego kombajnu mocą nominalną zmiana średnich wartości stępienia ostrzy noży z 0 do 20 mm spowodowała wzrost wskaźnika jednostkowego zużycia energii o  $0,299 \text{ kWhm}^{-3}$  (102%), dla kombajnu KWB-3Du,  $0,259 \text{ kWhm}^{-3}$  (77%) dla kombajnu KWB-3R "Famur" i  $0,392 \text{ kWhm}^{-3}$  (87%) dla kombajnu KWB-3RDS. Jeżeli średnia wartość stępienia ostrzy noży na organie urabiającym jest stała wtedy wskaźnik jednostkowego zużycia energii zależy od prędkości posuwu kombajnu w postaci funkcji o równaniu hiperboli i maleje asymptotycznie wraz ze wzrostem prędkości posuwu.

### LITERATURA

- [1] Baron L.J., Glatman L.B.: Iznos instrumenta pri rezanii gornych porod. Nedra, Moskwa 1969.
- [2] Bourne W.J., Kenny P.: Die Bedeutung des hartmetallbertüteten Söhrammmeissels für die schneidende Gewinnung in Grossbritannien. Glückauf 1975 Nr 1.
- [3] Giza T.: Badania wpływu stępienia noży na proces urabiania bębnowymi kombajnami węglowymi. Pol. Śl. Gliwice 1980, Praca niepublikowana.
- [4] Giza T.: Zależność prędkości posuwu kombajnu ścianowego i uziarnienia urobku od stanu ostrzy noży na organie urabiającym. Zesz. Naukowe Pol. Śl. s. Górniczo z. 130
- [5] Kenny P., Johnson S.N.: The effect of wear on the performance of mineral cutting tools. Colliery Guardian 1976, Nr 6.
- [6] Kenny P., Johnson S.N.: Non-blunting tool for cutting coal and rock. Colliery Guardian 1977, Nr 10.
- [7] Matyja St.: Badania wpływu prędkości skrawania i posuwu na uziarnienie urobku. Mechanizacja i Automatyzacja Górniczo 1973, Nr 3/52.

- [8] Muschelknautz H., Malbrecht D.: Vergleichende Verschleiss und Spannkraftuntersuchungen an hartmetallbestückten Meisseln. Glückauf Forschungshefte 1978, 39, Nr 6.
- [9] Rybnik J.: Przebieg obciążenia silników napędowych ścianowych kombajnów węglowych. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa 1980, Nr 4/137.
- [10] Rybnik J., Gruhala J.: Badania eksploatacyjne kombajnów ścianowych dwuorganowych KWB-3DS. Wiadomości Górnicze 1978, Nr 7-8.

Recenzent: Doc. dr inż. Leonard PLUTA

Wpłynęło do Redakcji w czerwcu 1983 r.

#### ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЗАТУПЛЕНИЯ РАДИАЛЬНЫХ НОЖЕЙ БАРАБАНЫХ КОМБАЙНОВ НА ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ДОБЫЧИ

##### Р е з ю м е

В работе оговорено влияние рабочей скорости комбайна и затупления острия ножей на энергоёмкость добычи лавовых комбайнов. Указывается, что в Польше более 90% добычи получается с применением барабанных комбайнов. Понижение энергоёмкости добычи комбайнами может быть источником значительных экономических эффектов для угледобывающей промышленности. Этому в большой мере способствует состояние острия ножей. Увеличение показателя удельного потребления энергии за счёт ступления ножей в диапазоне 0-15 мм может достигнуть 50%.

#### STUDIES OF THE EFFECT OF THE DULLNESS OF RADIAL TEETH OF DRUM COMBINES ON ENERGY CONSUMPTION OF MINING

##### S u m m a r y

Mining by means of drum combines is one of the more energy-consuming processes in the mechanization of extraction, used in longwalls. In Poland, drum combines are the basic machines in coal mining; over 80% of the output comes from combine longwalls. A decrease in the energy consumption of combine mining may be a source of significant economical effects for the mining industry. The condition of the teeth edges (the value of dullness) is one of the important factors influencing the energy consumption of the mining. An increase of the value of a unit indicator of energy consumption, caused by the change in the dullness of the teeth in the range 0-15 mm, may reach 50%. In the paper, the effect of the operating rate of the combine and the dullness of the teeth edges on energy consumption of longwall combine mining has been discussed.