ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1967

Seria: GÓRNICTWO z. 22 Nr kol. 186

MARIAN KOZDRÓJ, PAWEŁ MUSIOŁ
CZESŁAW POTOCKI, JÓZEF SOJA

WYZNACZANIE ŚREDNIEGO DOBOWEGO POSTĘPU ŚCIAN

Streszczenie. W artykule podano sposób wyznaczania średniego dobowego postępu ścian zawałowych i podsadzkowych prowadzonych w sposób zarówno ciągły tj. taki, przy którym ścianę podsadza się na zmianie niewydobywczej, jak i w sposób nieciągły tj. z przerwą w okresie podsadzania.

Podano wzory i przykłady obliczania średniego dobowego postępu ścian, w których urabianie odbywa się przy zastosowaniu wrębiarek, kombajnów lub wyłącznie przy pomocy materiałów wybuchowych. Omówiono również warunki wydobycia w ścianach z podsadzką hydrauliczną.

Wyznaczanie średniego dobowego postępu ścian

Zarówno w pokładach wybieranych systemem ścianowym na zawał jak i w pokładach grubych eksploatowanych systemem ścianowym z podsadzką hydrauliczną spotkać się można z wielką różnorodnością rozwiązań techniczno-organizacyjnych. Istnieją ściany, które urabia się przy dostosowaniu wrębiarek (przy czym wrębiarki wykorzystuje się wyłącznie do podwrębiania lub podwrębiania i ładowania węgla w drodze powrotnej), ściany z zastosowaniem kombajnów głęboko i płytkozabiorowych urabiających jedno względnie dwustronnie, wreszcie ściany, które urabia się wyłącznie za pomocą materiałów wybuchowych. Te ostatnie spotkać można głównie w pokładach grubych, gdzie nie istnieje możliwość stosowania maszyn urabiających.

Każdy z wyżej podanych typów ścian, w zależności od warunków techniczno-organizacyjnych będzie posiadał inny postęp.

1. Średni dobowy postęp ścian z zastosowaniem wrębiarki

Czas trwania cyklu w ścianie z zastosowaniem wrębiarki do podwrębiania czoła ściany wynosi:

$$T_c = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \text{ (min)} \tag{1}$$

gdzie:

- T_c – czas trwania cyklu min,
- t_1 – efektywny czas podwrębiania czoła ściany, min,
- t_2 – przerwy powstałe wskutek konieczności odwijania liny z bębna i przesuwania stojaka rozporowego, min,
- t_3 – czas jazdy powrotnej wrębiarki, min,
- t_4 – przerwa w pracy wrębiarki, licząc od dojścia wrębiarki do końca ściany, a rozpoczęciem jej powrotu, min,
- t_5 – czas przekładki przenośnika i uzupełnienia obudowy stojakami, min.

Wielkości t_1, t_2 i t_3 można obliczyć następująco:

$$t_1 = \frac{l}{V_1}; \quad t_2 = \frac{l}{l_1} \cdot t_r; \quad t_3 = \frac{l}{V_2}$$

gdzie:

- l – długość ściany, m,
- V_1 – prędkość podwrębiania (robocza) ściany, m/min,
- V_2 – prędkość powrotna (manewrowa) wrębiarki; m/min,
- l_1 – długość liny na bębnie wrębiarki, m,
- t_r – czas przedstawienia rozpory, min.

W związku z powyższym wzór 1 przyjmie postać:

$$T_c = \frac{l}{V_1} + \frac{l}{l_1} \cdot t_r + \frac{l}{V_2} + T_4 + t_5 = l\left(\frac{l}{V_1} + \frac{l}{V_2} + \frac{t_r}{l_1}\right) + t_4 + t_5$$

Zakładając, że:

$$\frac{l}{V_1} + \frac{l}{V_2} + \frac{tr}{l_1} = A \qquad (1a)$$

oraz

$$t_4 + t_5 = B \qquad (1b)$$

wzór 1 przyjmie ostateczną postać

$$T_c = A \cdot l + B \qquad (2)$$

Z wzoru 2 wynika, że im dłuższa jest ściana, tym dłuższy jest czas trwania cyklu.

Wielkość V_2 decydująca o wielkości elementu A oraz czas t_4 decydujący o wielkości B zależy od tego, czy wrębiarka używana jest również do załadowania węgla w ścianie lub też wyłącznie do podwrębiania.

Jeżeli efektywny czas pracy w ścianie w ciągu doby wynosi T minut, to ilość cykli na dobę wyniesie:

$$i_c = \frac{T}{T_c} \qquad (3)$$

gdzie:

i_c – ilość cykli na dobę,

T – efektywny czas pracy w ścianie min/dobę.

Podstawiając zamiast T_c prawą stronę równania (2) mamy:

$$i_c = \frac{T}{A \cdot l + B} \qquad (4)$$

Postęp dobowy ściany jest równy iloczynowi cykli wykonywanych w ciągu doby oraz postępu osiągniętego w ciągu cyklu (głębokość zabioru)

$$p = i_c \cdot p_o \text{ m/dobę}$$

gdzie:

p - dobowy postęp ściany, m/dobę,

p_o - głębokość zabioru, m/dobę.

Podstawiając do wzoru 5 zamiast i_o wzór 4 otrzymuje się

$$p = \frac{T \cdot po}{A \cdot l + B} = \text{m/dobę} \qquad (6)$$

Z wzoru tego wynika, że przy danej głębokości zabioru, przy danym efektywnym czasie pracy w ścianie oraz przy danej prędkości posuwu maszyny, postęp ściany maleje z długością ściany.

Przykład 1:

$V_1 = 1$ m/min, $V_2 = 2$ m/min, $t_r = 10$ min, $l_1 = 25$ m,

$l = 150$ m, $B = 180$ min, $T = 720$ min, $p_o = 1{,}0$ m.

Obliczyć dobowy postęp ściany

$$p = \frac{T \cdot p_o}{A \cdot l + B}$$

Z wzoru 1a otrzymujemy:

$$A = \frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \frac{t_r}{l_1} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{10}{25} = 1{,}9 \text{ min/m}$$

Z wzoru 6

$$p = \frac{720 \cdot 1}{1{,}9 \cdot 150 + 180} = 2{,}0 \text{ m/dobę}$$

Wzór 6 można stosować jedynie w przypadkach ścian zawałowych lub ścian podsadzkowych prowadzonych w sposób ciągły to jest takich, które podsadza się wyłącznie podczas zmiany niewydobywczej.

Gdy ścianę prowadzi się w sposób nieciągły, średni dobowy postęp będzie mniejszy i wtedy efektywny czas prowadzenia ściany musi być powiększony o czas stracony na przerwy związane z podsadzaniem ściany.

Jeżeli wybieg ściany wynosi L, m, to efektywny czas jej prowadzenia uwzględniający wyłącznie okresy wydobycia w ścianie wyniesie:

$$T_1 = \frac{L}{p} \text{ dni} \tag{7}$$

Jeżeli ściana jest podsadzana pasami o szerokości ΔL, m to ściana w okresie jej biegu musi być podsadzana

$$\frac{L}{\Delta L} \text{ krotnie}$$

Gdy czas trwania przerw związanych z 1 podsadzaniem wynosi t_p dni, to całkowity czas trwania podsadzania w okresie biegu ściany wyniesie

$$T_2 = \frac{L}{\Delta L} \cdot t_p, \text{ dni}$$

Średni zatem dobowy postęp ściany podsadzkowej z postępem przerywanym wyniesie:

$$p_{śr} = \frac{L}{T_1 + T_2} = \frac{L}{\frac{L}{p} + \frac{L}{\Delta L} \cdot t_p} = \frac{1}{\frac{1}{p} + \frac{t_p}{\Delta L}} =$$

$$= \frac{p \cdot \Delta L}{\Delta L + p \cdot t_p}$$

Podstawiając zatem zamiast p prawą stronę wzoru 6 otrzymuje się:

$$p_{śr} = \frac{\dfrac{T \cdot p_o \cdot \Delta L}{A \cdot l + B}}{L + \dfrac{T \cdot p_o \cdot t_p}{A \cdot l + B}} = \frac{\dfrac{T \cdot p_o \cdot \Delta L}{A \cdot l + B}}{\dfrac{\Delta L(A \cdot l + B) + T \cdot p_o \cdot t_p}{A \cdot l + B}} =$$

$$= \frac{T \cdot p_o \cdot \Delta L}{\Delta L\,(A \cdot l + B) + T \cdot p_o \cdot t_p} \qquad (8)$$

Przerwy związane z podsadzaniem t_p można podzielić na 2 grupy:

a) przerwy zależne od długości ściany

$$t_{p1} = \frac{m \cdot l \cdot \Delta L}{24 \cdot W_p} \text{ dni}$$

gdzie:

W_p – wydajność podsadzania, m^3/godz,

m – wysokość ściany, m,

b) przerwy niezależne od długości ściany t_{p2} do których należą:

b_1 – przerwy w okresie między ukończeniem wydobywania węgla w ścianie a rozpoczęciem budowy tamy czołowej,

b_2 – przerwy podczas budowy tamy czołowej, montażu rurociągu podsadzkowego,

b_3 – przerwy obejmujące okres między ukończeniem podsadzania a rozpoczęciem wydobycia,

$$t_p = t_{p1} + t_{p2} = \frac{m \cdot l \cdot \Delta L}{24 \cdot W_p} + t_{p2} \qquad (9)$$

Podstawiając wzór 9 do wzoru 8 otrzymujemy

$$p_{śr} = \frac{T \cdot p_o \cdot \Delta L}{\Delta L\,(A \cdot l + B) + T \cdot p_o\,(\frac{m \cdot l \cdot \Delta L}{24 \cdot W_p} + t_{p2}} =$$

$$= \frac{T \cdot p_o \cdot \Delta L}{\Delta L\,(A \cdot l + B) + \frac{T \cdot p_o \cdot m \cdot l \cdot \Delta L}{24\,W_p} + T \cdot p_o \cdot t_{p2}} =$$

$$= \frac{T \cdot p_o \cdot \Delta L}{\Delta L(\,A + \frac{T \cdot p_o \cdot m}{24 \cdot W_p})\,l + \Delta L \cdot B + T \cdot p_o \cdot t_{p2}} \qquad (9a)$$

Zakładając, że

$$A + \frac{T \cdot p_o \cdot m}{24 \cdot W_p} = C \qquad (10)$$

i

$$B + \frac{T \cdot p_o \cdot t_{p2}}{\Delta L} = D \qquad (11)$$

otrzymuje się uproszczoną postać wzoru 9a

$$p_{śr} = \frac{T \cdot p_o}{C \cdot l + D}\ \text{m/dobę} \qquad (12)$$

jest to najogólniejsza postać wzoru na obliczenie średniego dobowego postępu ścian zarówno zawałowych jak i podsadzkowych, prowadzonych zarówno w sposób ciągły jak i nieciągły z zastosowaniem wrębu.

Przykład 2:

Prędkość wrębienia w ścianie	W_1 = 1 m/min.
Średnia prędkość podczas ładowania	W_2 = 2 m/min.
Czas przestawiania rozpory	t_1 = 25 m
Długość ściany	l = 150 m

Czas przekładki; uzupełnianie obudowy stojakami i przerw w pracy wrębiarki	$B = 180$ min/cykl
Efektywny czas pracy	$T = 720$ min/dobę
Głębokość zabioru	$p_o = 1{,}0$ m
Wydajność podsadzania	$W_p = 400$ m^3/godz.
Łączna długość przerw niezależnych od długości ściany	$t_{p2} = 1$ dzień
Wysokość ściany	$m = 2{,}0$ m
Szerokość podsadzanych pasów	$\Delta L = 7$ m

Zgodnie z wzorem 1a

$$A = 1{,}9 \text{ min/m}$$

Zaś według wzoru 10

$$C = A + \frac{T \cdot p_o \cdot m}{24 \cdot W_p} = 1{,}9 + 0{,}15 = 2{,}05 \text{ min/m}$$

Według wzoru 11

$$D = B + \frac{T \cdot p_o \cdot t_{p2}}{\Delta L} = 180 + 90 = 270 \text{ min/cykl}$$

Zgodnie z wzorem 12 otrzymuje się

$$p_{śr} = \frac{T \cdot p_o}{C \cdot l + D} = 1{,}25 \text{ m/dobę}$$

Porównując powyższy wynik z wynikiem przykładu 1 można stwierdzić, że wskutek przerw występujących w podsadzaniu średni dobowy postęp ściany zmniejszył się z 2,0 m/dobę do 1,25 m na dobę.

Dobowe wydobycie ze ściany wyniesie:

$$Q_{ść} = 1{,}3 \cdot m \cdot l \cdot p_{śr}$$

$$Q_{ść} = \frac{1{,}3 \cdot m \cdot l \cdot T \cdot p_p}{C \cdot l + D} \text{ t/dobę} \qquad (13)$$

Wzór 13 na obliczenie dobowego wydobycia ze ściany prowadzonej z wrębem ma postać funkcji

$$y = \frac{ax}{bx + c} \qquad (14)$$

W interpretacji geometrycznej funkcja wyrażona równaniem 14 przedstawia się w formie hiperboli. Oznacza to, że równym przyrostem długości ściany odpowiadają stale malejące przyrosty wydobycia co jest wynikiem przedłużenia się czasu trwania cyklu w miarę wzrostu długości ściany.

Przykład 3

Dla tych samych warunków o których mowa w przykładzie 2 obliczyć średnio dobowe wydobycie ze ściany.

Zgodnie z wzorem 13

$$Q_{ść} = 1,3 \cdot 2 \cdot 150 \cdot 1,25 = \underline{487 \text{ ton}}$$

2. Średni dobowy postęp ściany z zastosowaniem kombajnu

Kombajny przesuwają się zwykle wzdłuż łańcucha lub liny rozciągniętej wzdłuż czoła ściany. Łańcuch lub lina przechodzą przez tarczę ciągnika kombajnu.

W związku z tym

$$t_2 = 0$$

zaś wzór 1a przyjmie postać:

$$A = \frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2}$$

gdzie:

V_1 – prędkość robocza kombajnu m/min,

V_2 – prędkość manewrowa kombajnu m/min.

Gdy kombajn urabia ścianę tylko jednostronnie i po dojściu do zwrotni wraca natychmiast do napędu przenośnika można przyjąć, że $t_4 = 0$ i wówczas wzór 2 upraszcza się do postaci:

$$B = t_3$$

gdzie:

t_5 - czas przekładki przenośnika i uzupełnienia obudowy min.

Gdy natomiast kombajn urabia dwustronnie wówczas po jego dojściu do zwrotni następuje przerwa do czasu wyczyszczenia z resztek węgla pola roboczego, przekładki przenośnika i zabudowania stojaków.

W takim przypadku

$$B = t_4 + t_5$$

gdzie:

t_4 - czas przekładki i uzupełnienia obudowy po dojściu kombajnu do napędu przenośnika, min,

t_5 - czas przekładki przenośnika i uzupełnienia obudowy po dojściu kombajnu do zwrotni, min.

W oparciu o powyższe rozważania można założyć, że wzory 6 i 12 można zastosować również przy analizie ścian kombajnowych.

Przykład 4:

Obliczyć średni dobowy postęp ściany kombajnowej zawałowej dla następujących parametrów:

$p_o = 0,6$ m
$T = 720$ min/dobę
$V_1 = 2$ m/min
$V_2 = 3$ m/min
$t_4 = 0$
$t_1 = 0$
$B = 100$ min/m
$l = 150$ m

zgodnie z wzorem 1a

$$A = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = 0,83 \text{ min/m}$$

zgodnie z wzorem 6

$$p = \frac{720 \cdot 0,6}{0,83 \cdot 150 + 100} = 1,9 \text{ m/dobę}$$

Czyli, że ściana wykonuje średnio nieco ponad 3 cykle w ciągu doby.

3. Średni dobowy postęp ściany urabianej wyłącznie za pomocą materiałów wybuchowych

Długość odcinka ściany urabianego w ciągu zmiany można wyznaczyć z następującego równania:

$$O_b \cdot P_w \cdot n_n = 1,3 \cdot m_s \cdot p_o \cdot l_{ur} \qquad (15)$$

gdzie:

- O_b - obsada ściany w ciągu zmiany, rdn,
- P_w - norma wykonawcza, t/rdn,
- n_n - stopień wykonania normy,
- m_s - wysokość ściany, m,
- p_o - głębokość zabioru, m,
- l_{ur} - długość odcinka ściany urabianego na danej zmianie m/zmianę.

Po przekształceniu wzoru 15 otrzymuje się

$$l_{ur} = \frac{Q_b \cdot P_w \cdot n_n}{1,3 \cdot m_s \cdot p_o}, \text{ m} \qquad (16)$$

Gdy efektywny czas wydobywania w ścianie wynosi t_z minut to czas wybierania zabioru będzie równy

gdzie:

T_o – czas przekładki przenośnika, min/cykl i wykonania obudowy.

Wobec tego dobowy postęp ściany wynosi:

$$p = \frac{T \cdot p_o}{\frac{1}{I_{ur}} \cdot t_z + T_o}; \text{ m/dobę} \tag{17}$$

Jak wynika z wzoru 17 przy stałej obsadzie ściany postęp jej maleje ze wzrostem długości.

Porównując wzór 17 z wzorem 12 można przyjąć, że dla ścian z urabianiem wyłącznie przy pomocy materiałów wybuchowych

$$A = \frac{t_z}{I_{ur}} = \frac{1,3 \cdot m \cdot p_o \cdot t_z}{Q_b \cdot P_w \cdot n_n} \tag{18}$$

oraz

$$B = T_o \tag{19}$$

Przykład

W pokładzie o grubości $m = 2,2$ m, urabianie w ścianie odbywa się wyłącznie przy pomocy roboty strzelniczej.

Obsada wynosi $O_b = 20$ pracowników na zmianę, norma wykonawcza $P_w = 9,465$ t/rdn, wykonanie normy $n_n = 1,33$ długość ściany wynosi $l = 80$ m. Głębokość zabioru $p_o = 1,0$ m. Efektywny czas pracy w ciągu zmiany

$$t_z = 360 \text{ min}$$

zaś w ciągu doby

$$T = 720 \text{ min}$$

Jaki jest średni dobowy postęp ściany?

Zgodnie z wzorami 17 i 18

$$A = \frac{1,3 \cdot 2,2 \cdot 1 \cdot 360}{20 \cdot 9,465 \cdot 1,33} = 4,08$$

$$B = 100$$

Średni dobowy postęp wyniesie

$$p = \frac{720 \cdot 1,0}{4,08 \cdot 80 + 100} = 1,73 \text{ m/dobę}$$

Zaś średnie dobowe wydobycie ze ściany wyniesie:

$$W_s = 1,3 \cdot 80 \cdot 1,73 \cdot 3 = 540 \text{ ton/dobę}$$

4. Warunki ciągłości wydobycia w ścianach z podsadzką hydrauliczną

W większości odmian systemu ścianowego ściany prowadzi się z przerwami w okresie prac związanych z podsadzaniem. Ponadto notuje się postoje ścian po ich podsadzaniu przed ponownym rozpoczęciem w nich wydobywania.

Po osiągnięciu przez czoło ściany przepisowej odległości od przestrzeni podsadzanej (np. 10 m) załoga przechodzi do ściany sąsiedniej w międzyczasie podsadzonej, co wymaga odpowiedniego frontu zastępczego (zapasowego). Jeżeli w pewnym polu wybierania prowadzi się N_s ścian, to przy założeniu jednakowej odległości czół ścian od przestrzeni podsadzonej, jak również przy tym samym postępie ścian, przekazanie ich do podsadzania nastąpiłoby jednocześnie. Takie gospodarowanie frontem wymagałoby 100% frontu zapasowego, co ze względów ekonomicznych jak również trudności ruchowych byłoby niewskazane. Dlatego też należy oddawać ściany do podsadzki stopniowo tak, aby stosunek ścian w podsadzaniu do ścian w których się wydobywa był możliwie jak najkorzystniejszy.

Jak wspomniano w poprzednim rozdziale okres przerw związanych z podsadzaniem ściany wynosi

$$t_p = \frac{m_s \cdot \Delta L \cdot 1}{24 \cdot W_p} + t_{p2} \text{ dni}$$

W takim samym okresie czoło ściany w której się wydobywa przesunie się o odległość Δx przy czym:

$$\Delta x = t_p \cdot p = p\left(\frac{m_s \cdot \Delta L \cdot 1}{24 \cdot W_p} + t_{p2}\right), \text{ m} \qquad (20)$$

gdzie:

p - dobowy postęp ściany,

t_{p2} - przerwy niezwiązane z długością ściany.

Jeżeli ściany mają być podsadzane w odstępach ΔL metrów, wówczas liczba ścian przy których tylko 1 ściana będzie stale w podsadzaniu wyniesie

$$N_s = \frac{\Delta L}{\Delta x} = \frac{\Delta L}{p\left(\frac{m_s \cdot \Delta L \cdot 1}{24 \cdot W_p} + t_{p2}\right)}$$

Podstawiając za p wzór 6 otrzymujemy

$$N_s = \frac{\Delta L(A \cdot 1 + B) \cdot 24 \cdot W_p}{(m_s \cdot \Delta L \cdot 1 + 24\, W_p \cdot t_{p2})\, T \cdot p_o} \text{ ścian} \qquad (21)$$

przy czym spełniony być musi następujący warunek:
Odległość czoła ściany I winna wynosić w pewnym okresie Δx, m w ścianie II $2\,\Delta x$, w trzeciej $3\Delta x$ ..... itd. Chcąc w danym polu eksploatacyjnym prowadzić 2 N_s ścian należy utrzymywać 2 ściany zapasowe, dla 3 N_s ścian, 3 ściany zapasowe itd.

Z wzoru 21 wynika, że liczba ścian podsadzkowych, w grupie których będzie stale tylko 1 ściana w podsadzaniu może być tym większa, im większa będzie wydajność podsadzania i szerokość pasa podsadzkowego, im krótsze będą przerwy w podsadzaniu nie-

zależne od długości ściany (przerwy na budowę tam, montaż rurociągu w ścianie, przerwy przed muleniem i po muleniu itp.) oraz im dłuższe będą ściany. Równocześnie należy jednak zauważyć, że większa liczba ścian zastępczych wymagana jest przy dużych prędkościach maszyn urabiających (ze wzrostem tych prędkości maleje element A) i przy dużej głębokości zabioru.

Całkowita długość frontu, przy której stale tylko 1 ściana będzie w trakcie podsadzania wynosi

$$L_{fr} = l \cdot N_s = \frac{24\ (A \cdot l + B)\ W_p \cdot \Delta L \cdot l}{(m_s \cdot \Delta L \times l + 24\ W_p \cdot t_p)\ T \cdot p_o},\ m \qquad (22)$$

Jest to zatem długość frontu najbardziej racjonalna.

Przykład 5

Dla ścian podsadzkowych o długości $l = 100$ m i $\Delta L = 6$ m, wydajności podsadzania $W_p = 300\ m^3$/godz., dla $T = 720$ min/dobę, $t_{p2} = 1$ dzień, $m_s = 2{,}5$ m, $p_o = 1{,}0$ m oraz $A = 1{,}9$ min/m (zob. przykład 2), $B = 180$ min. obliczyć możliwą ilość ścian N_s, przy których tylko 1 ściana byłaby ciągle w podsadzaniu. Zgodnie z wzorem 21

$$N_s = \frac{6 \cdot (1{,}9 \cdot 100 + 180) \cdot 24 \cdot 300}{(2{,}5 \cdot 6 \cdot 100 + 24 \cdot 300 \cdot 1) \cdot 720 \cdot 1} = 2{,}3$$

czyli

$$2 \quad N_s \quad 3$$

Zatem, w tym przykładzie, ze względu na stosunkowo dużą częstotliwość podsadzania ($\Delta L = 6$ m) i krótkie przerwy w pracy wrębiarki $B = 180$ min, na 2 ściany uzbrojone, jedna ściana będzie w podsadzaniu.

Stosownie do wzoru 22 długość frontu wyniesie:

$$L_{fr} = 2 \cdot 100 = \underline{200\ m}$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕСУТОЧНОГО ПРОДВИГАНИЯ ЛАВЫ

Резюме

В статье подано способ определения среднесуточного продвигания лавы, разрабатываемой с обрушением кровли и лавы, разрабатываемой с закладкой, проводимых как непрерывным способом, при котором производится забутовка лавы, так и непостоянным способом т.е. с перерывом во время забутовки.

В статье приведены формулы и примеры вычисления среднесуточного продвигания лав, отбойка при котором производится путём применения врубовых машин, комбайнов или исключительно при помощи взрывных материалов.

В статье говориться также об условиях разработки в лавах с гидравлической закладкой.

THE DETERMINATION OF MEDIUM DAILY WALL ADVANCE

Summary

In the paper the way of determining the medium daily advance of breaking down and filling walls, conducted both in a continuous way i.e. by filling during a non-winning shift, as in a non-continuous way i.e. with a break during the filling, has been given.

Formulae and examples of computations of medium daily wall advance in which winning has been carried out by means of cutting machines, combined cutter-loaders or only by means of explosives have been given.

The conditions of winning in walls with the hydraulic filling have been also discussed.