ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1983

Seria: GÓRNICTWO z. 123 Nr kol. 745

Włodzimierz SIKORA

KIERUNKI ROZWOJU TECHNOLOGII GÓRNICZYCH

Streszczenie. Rozwój technologii górniczych jest czynnikiem niezbędnym dla prawidłowej pracy przemysłu wydobywczego. W oparciu o analizę stanu obecnego sformułowane zostały zadania, wymagające szybkiego rozwiązania, a zmierzające do intensyfikacji wydobycia ze ścian kompleksowo zmechanizowanych. Do zadań tych zaliczyć należy zarówno problemy górnicze jak i maszynowe. Dopiero związanie obu grup zadań umożliwi oczekiwany wzrost wydobycia przodków ścianowych kompleksowo zmechanizowanych. Zarysowano także perspektywy rozwoju technologii "drugiej generacji".

1. Wstęp

Rozwój technologii górniczych należy rozważać w co najmniej 2 horyzontach czasowych. Wynika to z aktualnego stanu prac nad nowymi technologiami.

Pierwszy horyzont czasowy trwać będzie do roku 2000. Będą w nim stosowane obecne oraz ewentualnie modernizowane technologie wybierania. Prace badawcze prowadzone będą w krótkich przedziałach czasowych i obsługiwać będą aktualnie istniejące technologie zarówno w aspekcie ich rozwoju, jak i modernizacji w kierunku maksymalnej intensyfikacji.

Drugi horyzont czasowy obejmie w górnictwie okres po roku 2000, w którym powinny znaleźć zastosowanie nowe technologie, bazujące na innych niż dotychczas rozwiązaniach technicznych i technologicznych. Prace badawcze dla tej grupy technologii, które można nazwać technologiami drugiej generacji, muszą być prowadzone w obecnym dwudziestoleciu w pełnym cyklu badawczym. Natężenie prac powinno być takie, ażeby w 2000 roku można było stosować nowe technologie w skali przemysłowej.

Zachodzi pytanie, czy i jakie są przesłanki, które doprowadzić muszą do nowych rozwiązań technologicznych. Trzeba z całą odpowiedzialnością powiedzieć, że istnieje konieczność przebudowy technologii wydobycia węgla. Dyktują to następujące czynniki:

- zmniejszająca się stale liczba ludzi chętnych do pracy pod ziemią,
- wysoka materiałochłonność górniczych procesów wydobywczych,
- stosunkowo niski stopień wykorzystania złoża,

- pogarszające się warunki naturalne zalegania złóż, prowadzące do stałego wzrostu kosztów wydobywania węgla, co w konsekwencji rzutuje w Polsce na całą ekonomikę kraju,
- degradacja środowiska naturalnego w okręgach przemysłowych.

Czynniki te stanowią już, a w przyszłości stanowić będą decydującą rolę w dalszym rozwoju górnictwa węglowego.

2. Pierwszy horyzont czasowy

Wielkość wydobycia oraz jego efektywność zależy od wielu czynników technicznych i ludzkich. Można je uszeregować w cztery zasadnicze grupy a mianowicie:
- struktura kopalni,
- technologia wydobycia,
- organizacja procesu wydobywczego,
- bezpieczeństwo pracy.

Czynniki należące do wyszczególnionych grup oddziaływują na wyniki produkcyjne w sposób zarówno indywidualny jak i łączny. Nakładanie się oddziaływania poszczególnych czynników na efekt produkcyjny jest jedną z zasadniczych cech wyróżniających górniczy proces produkcyjny, spośród pozostałych przemysłowych procesów produkcyjnych.

W niniejszym referacie chciałbym się zająć przede wszystkim problemami rozwoju technologii wybierania węgla, która w decydującym stopniu wpływa na wielkość wydobycia. Jest to zatem pierwsze a zarazem podstawowe ogniwo procesu produkcyjnego, gdyż tylko to co zostanie wydobyte w przodkach eksploatacyjnych może być przedmiotem dalszych operacji produkcyjnych.

Tabela 1

		1977	1978	1979
Wydobycie ze ściany t/d/ilość w tym z obudową zmech. t/d/ilość		824/733 1126/313	899/714 1211/321	953/715 1291/346
Udział wydobycia:				
- ściany i ubierki	%	90,1	89,5	88,7
w tym zawał	%	65,4	67,7	69,1
pods. płynna	%	22,9	20,3	18,2
z filarów ochronnych	%	39,2	38,4	37,5
Udział wybierania mech.	%	95,1	95,4	96
Udział wybierania ze ścian z obudową zmechanizowaną	%	59	63	71
Dzienny postęp chodników				
- kamiennych	m/d	3.01	2.82	2.81
- kamienno-węglowych	m/d	5.70	5.31	5.53
- węglowych	m/d	7.34	7.77	7.83

Aby określić kierunki rozwoju technologii górniczych należy ocenić stan istniejący w tym zakresie. Podstawowe wskaźniki produkcyjne za lata 1977, 1978 i 1979 r. przedstawiono w tabeli 1.

Tych kilka wskaźników charakteryzuje nam wagę problemu jakim jest technologia wybierania węgla. W 1979 roku osiągnęliśmy dzienne wydobycie przemysłu 626 tys. ton węgla. Wymagało to prowadzenia 715 ścian, które dawały nieco poniżej 90% całości wydobycia. A zatem problem technologii pracy ścian jest problemem pierwszorzędnej wagi.

Średnie wydobycie ze ściany wyniosło w 1979 r. 953 ton zaś ze ściany z obudową zmechanizowaną 1291 ton. Wydobycie średnie ze ścian bez obudowy zmechanizowanej wyniosło 636 ton tj. 50% wydobycia ze ściany z obudową zmechanizowaną. Udział wydobycia ze ścian prowadzonych z zawałem wzrósł do 69,1% zaś z podsadzką hydrauliczną zmalał do 18,2%. Wiąże się to w dużej mierze z faktem, że udział wydobycia ze ścian kompleksowo-zmechanizowanych osiągnął wysokość 71%, a więc cyfrę zbliżoną do udziału wybierania z zawałem. Ściany kompleksowo zmechanizowane prowadzone są przede wszystkim z zawałem.

Aktualnie stosowane są u nas rozmaite odmiany systemu ścianowego, dostosowane do warunków naturalnych, eksploatowanych pokładów oraz istniejących struktur modelowych kopalń. Jednakże zasadniczy podział, decydujący o doborze technologii opiera się na grubości wybieranego pokładu. Wybiera się pokłady na całą grubość lub na warstwy. Ten ostatni system prowadzony jest w przypadku grubości pokładów powyżej 4-5 m.

Zachodzi teraz pytanie, czy posiadany poważny potencjał w przodkach eksploatacyjnych jest należycie wykorzystany. Odpowiedzi na to pytanie posłuży następująca analiza.

Ponieważ w najbliższej przyszłości udział wydobycia ze ścian kompleksowo-zmechanizowanych będzie rósł, zajmę się przede wszystkim analizą tej grupy ścian.

Aktualnie w przemyśle węglowym stosuje się kompleksy ścianowe o wysokości od 0,6 m do 4,5 m. Udział wydobycia w podziale na klasy wysokości co 0,5 m przedstawia się następująco:

	Klasy wysokości [m]	[%]	Wydobycie z przodka [t/d]	Wydobycie [t/1 mb] wysokości przodka
1	0,51-1,0	0,6	611	814
2	1,01-1,5	9,0	976	780
3	1,51-2,0	14,0	1260	720
4	2,01-2,5	20,7	1442	640
5	2,51-3,0	28,4	1579	514
6	3,01-3,5	21,9	1750	538
7	3,51-4,0	4,2	1741	464
8	4,01-4,5	1,2	1750	411

Z zestawienia wynika, że największy udział wydobycia pochodzi ze ścian pracujących w klasach wysokości 2,0-3,5 m. Ze ścian o wysokości powyżej

2,0 m pochodzi 76% wydobycia zaś powyżej 2,5 m 55% wydobycia. Analizując dalej cyfry można stwierdzić, że ze wzrostem wysokości ściany następuje przyrost wydobycia, jednakże przyrost ten nie jest proporcjonalny do wysokości ściany. Teoretycznie wielkość wydobycia ze ściany jest funkcją długości ściany i jej wysokości. Jednakże w rzeczywistości przy przekroczeniu pewnej klasy wysokości następuje ubytek przyrostu. A zatem dla obecnego stanu techniczno-organizacyjnego istnieje graniczna wysokość ściany powyżej której przyrost wysokości nie daje już przyrostu wydobycia. Taką granicą jest obecnie wysokość ~ 3,5 m.

Kolejnym wskaźnikiem wykorzystania potencjału uzbrojonego frontu eksploatacyjnego jest wielkość wydobycia z 1 m wysokości ściany. Okazuje się, że wykorzystanie frontu eksploatacyjnego w ścianach niskich jest wyższe niż w ścianach wysokich. Ze ścian o wysokości około 1 m intensywność wydobycia jest około 2 razy wyższa niż ze ścian o wysokości powyżej 4 m. Świadczy to o niewykorzystywaniu potencjalnych możliwości produkcyjnych istniejącego frontu ścianowego ścian wyższych.

Prócz ścian kompleksowo zmechanizowanych pracuje jeszcze w przemyśle nieco ponad 50% ścian prowadzonych w konwencjonalnych systemach technologicznych. Konwencjonalne systemy technologiczne to urabianie kombajnem z obudową indywidualną stalową lub czasem nawet jeszcze drewnianą. Ściany te, produkują średnio 50% tego co ściany zmechanizowane. Przejście w tych ścianach na kompleksową mechanizację może zwiększyć stopień wykorzystania tego frontu eksploatacyjnego.

Średnia wysokość ścian zmechanizowanych kształtuje się na poziomie 2,40 m, a więc jest to wielkość duża. Warto tutaj nadmienić, że w górnictwie RFN przy średniej wysokości ścian poniżej 2 m uzyskuje się wyższe średnie wielkości wydobycia. Świadczy to także o możliwościach produkcyjnych tkwiących w naszym uzbrojonym froncie eksploatacyjnym.

W oparciu o tę krótką analizę stanu aktualnego można określić konieczne kierunki rozwoju technologii górniczych. Rozwój technologii w ścianach wyznaczany jest koniecznością osiągnięcia następujących celów:

- wydatnego wzrostu wydobycia ze ścian,
- maksymalnego zwiększenia bezpieczeństwa pracy.

Całość procesu produkcyjnego winna ponadto zmierzać do wzrostu wydajności pracy zarówno w grupie pracowników dołowych jak i ogólnej. Osiągnięcie tych celów jest niezbędne dla dalszego prawidłowego funkcjonowania przemysłu węglowego. Wzrost wydobycia ze ścian kompleksowo zmechanizowanych z technicznego punktu widzenia można uzyskać różnymi metodami. Jednym z podstawowych czynników jest wzrost ilości skrawów w jednostce czasu. Dla uzyskania średniego wydobycia ścianowego wykonuje się obecnie około 4 skrawy na dobę. A zatem pierwszy kierunek to zwiększenie dobowego postępu ścian.

Problem ten wymaga jednak przeprowadzenia wszechstronnych badań. Dotyczyć one muszą następujących problemów:

- ustalenia przyczyn obniżających wydajność pracy kompleksu,
- określenie poprawności lokalizacji kompleksów ścianowych,
- opracowanie na tej podstawie zmian technicznych i technologicznych w poszczególnych elementach zastosowanych maszyn.

Wprawdzie w niektórych jednostkach badawczych były prowadzone prace w tym zakresie jednak w sposób wyrywkowy. Można jednakże na ich podstawie stwierdzić co następuje:

- podstawowy element decydujący o wielkości wydobycia, a mianowicie kombajn posiada wydajność teoretyczną, przekraczającą wielokrotnie uzyskiwaną. Wynika stąd, że kombajn nie stanowi bariery w uzyskiwaniu wyższego wydobycia,
- drugi element kompleksu obudowa zmechanizowana też nie stanowi sama w sobie czynnika hamującego wydobycia. Wg danych technicznych obudowa może być przesuwana zdecydowanie szybciej, nadążając za kombajnem,
- istnieje zatem grupa innych czynników hamujących postęp ściany, istniejących zarówno w przodku jak i poza przodkiem. Mają one charakter techniczny, technologiczny jak również organizacyjny. Opanowanie tych problemów jest zadaniem pierwszorzędnej wagi, - w chwili obecnej wykorzystanie czasu pracy w przodku przedstawia się niekorzystnie, a mianowicie:
  - urabianie kombajnem 20% dyspozycyjnego czasu w przodku,
  - zawrębianie, jazda jałowa 20%,
  - przyczyny technologiczne w przodku 40%,
  - transport oddziałowy pozaprzodkowy 20%.

Z zestawienia wynika, że dyspozycyjny czas pracy przodka wykorzystywany jest w 40%, a więc zdecydowanie poniżej możliwości.

Na przerwy technologiczne w przodku, obejmujące 40% dyspozycyjnego czasu pracy składają się dwie grupy przyczyn:

- awarie maszyn i urządzeń,
- awarie wynikające z przyczyn górniczo-geologicznych,

procentowy udział poszczególnych grup jest trudny do uchwycenia, jednakże można przyjąć ich równoważny wpływ.

Z przeprowadzonych badań wynika, że awaryjność naszych maszyn jest nadal wysoka, nadal odczuwa się ogromny brak niektórych części zamiennych.

Jeżeli chodzi o przerwy technologiczne to wynikają one z następujących przyczyn:

- niewłaściwego doboru maszyn, a zwłaszcza obudów zmechanizowanych do warunków naturalnych,
- występowanie nieprzewidzianych zaburzeń tektonicznych,
- niedostosowania kierunku prowadzenia ścian do warunków naturalnych.

Skutkami tych błędów są w głównej mierze:

- obwały stropu w ścianie na skrzyżowaniu ściana-chodnik,
- obrywanie się ociosów zwłaszcza w ścianach wysokich,
- uniemożliwienie przejścia obudów zmechanizowanych przez strefy zaburzone.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można ustalić główne kierunki prac badawczych, zmierzających do modernizacji aktualnie istniejących technologii. Można je sformułować następująco:

- ustalenie optymalnych wysokości ścian dla produkowanych maszyn,
- określenie warunków podziału pokładu na warstwy oraz ich grubości, decydującej o wysokości ściany,
- opracowanie wytycznych lokalizacji maszyn wraz z metodyką badania środowiska skalnego, w którym maszyny będą pracować,
- opracowanie zasad roszczęcia złoża w stosunku do powierzchni osłabionej spójności,
- określenie podpornościowych parametrów obudów zmechanizowanych, umożliwiających zabezpieczenie ociosów przed obrywaniem, przy równoczesnym dopuszczeniu do powstania w pokładzie naprężeń obniżających pobór mocy przy urabianiu,
- określenie normatywów wydobycia ze ścian kompleksowo zmechanizowanych,
- obniżenie materiałochłonności procesu wybierania węgla,
- dopracowanie metod i urządzeń dla obudowy skrzyżowań ścian z chodnikami,
- opracowanie metod kruszenia bloków węgla spadających na przenośnik zgrzebłowy.
- opracowanie układów technologicznych oraz warunków stosowania urabiania jedno- czy dwukierunkowego,
- opracowanie przesuwnych tam podsadzkowych, współpracujących z obudową zmechanizowaną,
- opracowanie metod usuwania awarii górniczo-geologicznych oraz niezbędnego sprzętu dla tych akcji,
- dopracowanie metod i sprzętu dla szybkiej relokacji kompleksów ścianowych.

A zatem kierunki działania muszą być skoncentrowane na wyeliminowaniu strat dyspozycyjnego czasu pracy z tytułu awarii technologicznych.

Reasumując można stwierdzić, że w najbliższym horyzoncie czasowym, tj. 2 do 4 lat muszą być rozwiązane problemy, które pozwolą wyeliminować technologiczne straty czasu. Dla rozwiązania tego ważnego zagadnienia powinien być jak najszybciej powołany problem resortowy lub węzłowy.

Kolejnym problemem związanym z intensyfikacją frontu eksploatacyjnego jest konieczność jednoznacznego ustalenia:

- optymalnego zabioru,
- optymalnej długości ściany,

w powiązaniu z parametrami maszyn przodkowych.

Problem optymalizacji zabioru jest problemem niezwykłej wagi w urabianiu kombajnem. Jest to nie tylko wielkość czysto geometryczna, ale jest to także wielkość związana z warunkami naturalnymi pokładu.
W niektórych przypadkach celowym jest stosowanie zabioru zmniejszonego w stosunku do aktualnie stosowanego, a w innych można ten zabiór wydłużyć. Zagadnienie polega na takim doborze zabioru w funkcji prędkości jazdy kom-

bajnu oraz urabialności węgla, ażeby otrzymać maksimum wydobycia. Stąd wynika konieczność ukierunkowania prac badawczych na następujących problemach:

- określenie wielkości wydobycia ze ściany w funkcji zabioru i długości ściany w celu znalezienia rozwiązań optymalnych dla danej maszyny urabiającej,
- określenie wpływu głębokości zabioru oraz długości ściany na niezawodność pracy zespołu maszyn oraz wielkości przerw technologicznych,
- dostosowanie głębokości zabioru oraz długości ściany dla danych warunków górniczo-geologicznych do istniejących i produkowanych maszyn górniczych.

Należy się spodziewać, że właściwe ustalenie proporcji między głębokością zabioru, długością ściany a prędkością urabiania kombajnem pozwoli na intensyfikację wydobycia ze ściany. Wskazują na to przykłady zarówno z innych kopalń, jak i przykłady górnictw zagranicznych.

Dla takiej różnorodności maszyn ścianowych jaką dysponuje nasze górnictwo optymalizacja tego zagadnienia powinna przynieść widoczne rezultaty.

Kolejnym problemem wymagającym szybkiego rozwiązania jest problem ograniczenia strat substancji węglowej. Aktualnie straty pociągają za sobą szybkie wyczerpanie się zasobów.

Problem ten należy rozpatrywać w wielu aspektach, jednakże z eksploatacyjnego punktu widzenia istnieją 2 zasadnicze zagadnienia:

- opracowanie wysokowydajnych technologii eksploatacji pokładów cienkich tj. w przedziale 0,6-1,2 m,
- opracowanie technologii wybierania pokładów bardzo grubych tj. wybieranych wielowarstwowo.

O ile to pierwsze zagadnienie wymaga opracowania jedynie odpowiedniego sprzętu o tyle drugie stwarza wiele problemów natury technologicznej. Technologia wybierania grubych pokładów ma trzy zasadnicze odmiany:

- wybieranie warstwami z góry na dół z zawałem,
- wybieranie warstwami z dołu do góry z podsadzką hydrauliczną,
- wybieranie warstwami częściowo z zawałem oraz z podsadzką hydrauliczną.

Ponadto stosowany jest, jak na razie u nas bardzo nieśmiało system podbierkowy zawałowy.

Wyszczególnione wyżej odmiany w obecnym etapie rozwoju charakteryzują się wysokimi stratami eksploatacyjnymi, wynikającymi z pozostawiania części a często nawet całych niewybranych warstw. Stan ten musi ulec zmianie. Aktualnie GIG prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie umożliwienia czystego wybierania grubego pokładu. Nowe technologie opierają się na stosowaniu sztucznego stropu, uzyskiwanego z materiałów wiążących warstwę zawału, będącą w przyszłości stropem lub na układaniu stropu z różnego rodzaju siatek metalowych. Technologie te wymagają dalszych badań i rozwoju jednakże wymagają także ogromnej intensyfikacji na etapie prowadzonych obecnie prób i badań. Front badań musi zostać znacznie rozszerzony.

Intensyfikacja wydobycia węgla wymaga także intensyfikacji frontów eksploatacyjnych w filarach ochronnych. Jeżeli wziąć pod uwagę, że w różnych okresach czasu udział wydobycia z filarów kształtuje się na poziomie 40-50% można zdać sobie sprawę z wagi tego problemu. Dużym udziałem w tej eksploatacji jest technologia wybierania z podsadzką hydrauliczną. Do tej pory ściany z podsadzką hydrauliczną prowadzone są z reguły w ścianach z obudową indywidualną, z uwagi na brak rozwiązań tam podsadzkowych współpracujących z obudową zmechanizowaną. Mimo prowadzenia prac w tym zakresie od około 15 lat wyniki są całkowicie niezadowalające i nie dające podstaw dla przemysłowego zastosowania. Stąd też koniecznym jest uintensywnienie prac nad:

- technologią wybierania przy zastosowaniu kompleksowej mechanizacji z podsadzką hydrauliczną,
- konstrukcją tam podsadzkowych przesuwnych, współpracujących zależnie lub niezależnie od obudowy zmechanizowanej,
- technologią szybkiego odwodnienia mieszaniny podsadzkowej,
- prowadzeniem kompleksu ścianowego po spągu piaskowym, przy eksploatacji warstw wyższych.

Rozwiązanie tych zagadnień powinno pozwolić na zwiększenie średniego postępu ścian podsadzkowych, a zatem na zwiększenie ich produkcyjności. Zastosowanie podsadzki poza ujemnym aspektem kosztowym, będzie miało bardzo pozytywne aspekty w sferze kierowania górotworem, zmniejszenie stratności złoża przy eksploatacji pokładów grubych, ograniczenia zagrożeń pożarowych, prawidłowej ochrony powierzchni. Przy właściwym rozwiązaniu tego problemu należy się spodziewać, że efekty pozytywne pokryją z naddatkiem dodatkowe koszty podsadzania.

Osobnym zagadnieniem jest opracowanie technologii wybierania grubych pokładów (od 5 do 20 m) na całą grubość. W tym zakresie niewiele dotąd zrobiono zarówno w kraju jak i za granicą. Stąd zachodzi pilna potrzeba zajęcia się tym problemem. Częściowym rozwiązaniem jest tutaj system podbierkowy rozpowszechniony w Jugosławii oraz we Francji. Systemem tym wybierane są pokłady o grubości do 12 m przy zastosowaniu specjalnie do tego celu skonstruowanej obudowy zmechanizowanej. Z uwagi na wysoką efektywność tego systemu celowym będzie wprowadzenie go do naszej praktyki, tym bardziej, że był on już przemysłowo próbowany przez AGH w kopalni Brzeszcze. Wymagać to będzie jednak rozwiązania następujących problemów:

- opracowanie konstrukcji obudowy zmechanizowanej osłonowej, pozwalającej na mechaniczne wypuszczenie węgla znad obudowy,
- przeprowadzenie badań modelowych nad optymalizacją kształtu osłon i otworów wypuszczeniowych w celu minimalizacji strat węgla,
- opracowanie metod zabezpieczenia węgla w zrobach przed samozapaleniem.

Warto nadmienić, że z systemem tym można wiązać duże nadzieje w aspekcie zwiększenia intensyfikacji wydobycia. Prace wymagają intensywnego kontynuowania.

Kolejnym problemem hamującym możliwość intensyfikacji wydobycia ze ściany jest organizacja systemowa tego procesu. Otóż system ścianowy charakteryzuje się szeregowym połączeniem elementów procesu technologicznego, co w aspekcie niezawodności systemu jest sprawą bardzo niekorzystną. Znaczy to, że niezawodność systemu maleje w zależności od ilości występujących szeregowo elementów. Dyktuje to wysokie wymagania odnośnie niezawodności poszczególnych elementów, a z tą sprawą w maszynach i urządzeniach górniczych nie jest za dobrze. Każda przerwa w pracy każdego elementu systemu unieruchamia cały system. Stąd system maszynowy w systemie ścianowym jest bardzo sztywny i praktycznie poza usunięciem awarii brak jest innego rozwiązania minimalizującego straty.

Przeciwieństwem systemu szeregowego stosowanego w naszym górnictwie węglowym są wszelkiego typu systemy równoległe, stosowane w systemach eksploatacji komorowo-filarowych. Przy możliwości równoległej pracy maszyn współczynnik niezawodności systemu jest zdecydowanie korzystniejszy. Stąd w USA czy w Australii rozwija się systemy krótkofrontowe, posiadające zalety zarówno systemu filarowo-komorowego jak i ścianowego.W rozwiązaniach tych chodzi głównie o zastosowanie samojezdnych maszyn, które znacznie uelastyczniają system maszynowy, poprawiając jego niezawodność.

Biorąc pod uwagę konieczność zwiększenia niezawodności naszych systemów technologicznych należy podjąć prace nad:
- analizą istniejących systemów technologicznych w aspekcie niezawodności,
- przebudową istniejących systemów technologicznych, prowadzącą do zwiększenia niezawodności np. drogą dublowania pewnych maszyn lub poprzez inne przedsięwzięcia,
- opracowaniem nowych systemów technologiczno-organizacyjnych, które gwarantować będą elastyczność systemu wydobywczego.

3. Podsumowanie

Reasumując można stwierdzić, że dla realizacji podstawowego celu jakim na obecnym etapie rozwoju technologi górniczej jest:
- intensyfikacja eksploatacji frontu wybierkowego przy minimalizacji strat substancji węglowej należy rozwiązać następujące elementy technologii:
  - zwiększenie dobowego postępu ścian zmechanizowanych o co najmniej jeden zabiór,
  - podniesienie dyspozycyjnego czasu pracy w przodkach eksploatacyjnych o co najmniej 20%,
  - doskonalenie obudów zmechanizowanych w celu całkowitego wyeliminowania obwałów,
  - kompleksy ścianowe dla pokładów wybieranych z podsadzką hydrauliczną,
  - kompleksy ścianowe dla podbierkowego systemu wybierania pokładów grubych,

- wybieranie pokładów grubych na warstwy ze sztucznym stropem lub z rekonsolidacją gruzowiska zawałowego wraz z kompleksami ścianowymi,
- dwukierunkowe urabianie kombajnem przy ustaleniu optymalizacji głębokości zabioru,
- opracowanie nowych systemów maszynowych w powiązaniu z nowymi systemami eksploatacyjnymi w aspekcie uelastycznienia systemu,
- opracowanie systemów wybierania pokładów grubych (powyżej 5 m) jednorazowo, na całą grubość.

4. Drugi horyzont czasowy

Mówiąc o kierunkach rozwoju technologii nie sposób nie wypowiedzieć pewnych sugestii odnośnie systemów eksploatacyjnych drugiej generacji. Warto tutaj w tym miejscu uzgodnić definicję pojęcia systemów eksploatacji drugiej generacji. Proponuję do systemów drugiej generacji zaliczyć systemy, w których znajdą zastosowanie niekonwencjonalne sposoby urabiania złoża jak również transportu urobku. A zatem wchodzić tu będą systemy chemiczne, fizyczne, hydromechaniczne lub mieszane. Systemy te w znacznym stopniu ograniczą obecność pracowników w podziemiach kopalń.

Na szczególną uwagę zasługują następujące niekonwencjonalne systemy:
- podziemne zgazowanie węgla,
- chemiczna dezintegracja węgla,
- hydroszczelinowanie i hydrourabianie węgla.

Ponieważ rozwój tych systemów nakierowany być musi na maksymalne wyeliminowanie ludzi z podziemi kopalń, a więc w pierwszym rzędzie preferowane muszą być metody eksploatacji z powierzchni. Jeżeli uda się opanować skutecznie kontrolę procesów eksploatacyjnych z powierzchni można będzie powiedzieć, że opracowaliśmy systemy drugiej generacji.

Jakkolwiek fizykalnie podane wyżej systemy różnią się między sobą to technologicznie są podobne, gdyż zmierzają do zmiany stanu oaliżny węglowej w gaz, płyn lub pulpę węglową. W tym też stanie transportowane są na powierzchnię.

Do chwili obecnej brak jest jakichkolwiek badań nad innymi technologiami tego typu.

Podziemne zgazowanie węgla

Stan tej technologii jest najbardziej zaawansowany w badaniach. Aktualnie prowadzi się kolejny etap badań gazyfikacji złoża węglowego z powierzchni. Według informacji istniejących na ten temat dotychczasowy stan badań nie pozwala jeszcze na ekonomiczne i w pełni kontrolowany przebieg procesu. W Polsce prace na ten temat prowadzone były w GIG. Za granicą problem ten jest rozpracowany w ZSRR, USA, Wielkiej Brytanii i RFN.

Chemiczna dezintegracja węgla

Ten proces technologiczny polega na zmianie stanu skupienia węgla ze stałego na płynny przy zastosowaniu odczynników chemicznych. Dezintegracja węgla i jego przejście do zastosowanego odczynnika w postaci zawiesiny pozwala na rurociągowy transport węgla. Prace nad tą metodą są prowadzone w Politechnice Śląskiej oraz w GIG.

Hydroszczelinowanie i hydrourabianie

Metoda polega na przeprowadzeniu węgla ze stanu skupienia ciągłego w sypki, a następnie na hydrotransporcie. Urabianie węgla poprzez fale dynamiczne rozchodzące się w cieczy, a następnie wymywanie węgla i transport.

Prócz tych technologii, które pozwolą na całkowitą eliminację ludzi z podziemi na podobnej bazie rozwijane będą technologie sterowane wprawdzie z podziemi, ale z poza przodków eksploatacyjnych. Najważniejszym problemem będzie zagadnienie dezintegracji skał i węgla i tym zagadnieniem muszą w pierwszym rzędzie być poświęcone prace badawcze. Dopiero po opanowaniu technik zdalnej dezintegracji masywu węglowego można będzie osiągnąć również zdalny załadunek urobku oraz jego transport. W tym zakresie należy podjąć jak najszybciej prace badawcze.

Istnieje także w świecie dość futurystyczna idea, upłynnienia złóż węgla przy zastosowaniu wybuchów nuklearnych. Przez wytworzenie bardzo wysokich temperatur w czasie reakcji łańcuchowej nastąpi dalsze uwęglenie węgla, aż do postaci węglowodorów nasyconych.

Ten krótki przegląd nowych technologii "drugiej generacji" nie obejmuje na pewno całości. Mam nadzieję, że obecnie znana lista nowych technologii zostanie wzbogacona i będzie można podjąć badania nad ich rozwiązaniem i rozwojem.

Wpłynęło do Redakcji w październiku 1982 r.

Recenzent: doc. dr inż. Zbigniew KORECKI

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Р е з ю м е

Развитие горнопромышленной технологии является фактором необходимым для правильной работы добывающей промышленности. На основании анализа нынешнего состояния были формулированы задания, требующие быстрого решения, а ведущие к интенсификации добычи с комплексномеханизированных стен. К этим задачам необходимо отнести так горные как и машинные проблемы. Только связание обеих групп даст возможность ожиданного роста добычи сплошного забоя комплексно механизированного. Указаны также перспективы развития технологии "второй генерации".

DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF MINING TECHNOLOGIES

S u m m a r y

The development of mining technologies is an indispensable factor for correct work of the extractive industry. Basing on an analysis of the present state, tasks requiring quick solution have been formulated. The tasks aim at intensification of the output of mechanized longwalls. Both mining and machine problems belong to the tasks. Solution of both groups of problems will enable the expected increase in the output of mechanized longwall faces. The prospects of the development of the second generation technologies are presented.