

Antoni KANDZIA

PODSTAWOWE KIERUNKI MECHANIZACJI I AUTOMATYZACJI
PROCESÓW PRODUKCYJNYCH W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO
DO ROKU 2000

Streszczenie. Utrzymanie wydobycia na obecnym poziomie, przy pogarszających się warunkach eksploatacji, wymaga intensywnych prac nad mechanizacją i automatyzacją procesów produkcyjnych. Wymagać to będzie modernizacji maszyn i urządzeń obecnie produkowanych oraz opracowania nowych. Dotyczy to szczególnie obudów zmechanizowanych, maszyn urabiających ścianowych i chodnikowych, urządzeń odstawczych urządzeń przewozu dołowego i transportu pionowego. Rozwój tych maszyn wymagać będzie dalszego rozwoju urządzeń elektrycznych oraz automatyzacji.

1. WSTĘP

W roku 1984, w czterdziestym roku istnienia PRL krajowy przemysł węglowy wydobyl 191,6 mln ton węgla kamiennego. W stosunku do roku 1945, w którym łączne wydobycie wynosiło 27,4 mln ton, oznacza to sześciokrotny wzrost wydobycia.

Osiągnięcie aktualnego poziomu wydobycia węgla przy obecnej organizacji pracy kopalń jest wynikiem:

- rozbudowy, rekonstrukcji i modernizacji kopalń istniejących,
- budowy nowych kopalń,
- wprowadzenia nowych technologii górniczych i szeroko pojętego postępu w technice górniczej.

We wszystkich tych działaniach czynnikiem decydującym o ich efektywności była jednak mechanizacja, elektryfikacja i w niewielkim co prawda jeszcze zakresie - automatyzacja procesów wydobywczych.

Aktualny poziom zmechanizowania procesów wydobywczych w kopalniach może w dużym przybliżeniu ilustrować zestawienie podstawowych maszyn i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie nowego przemysłu węglowego. W dyspozycji 68 kopalń węgla kamiennego zlokalizowanych w trzech zagłębiach wydobywczych znajduje się obecnie między innymi: 71 931 sekcji obudów zmechanizowanych, 759 kombajnów ścianowych, 442 kombajnów chodnikowych, 5 552 ciężkich przenośników zgrzebłowych, 10 370 przenośników taśmowych, 3 370 lokomotyw dołowych, 704 kolejek podwieszanych, ok. 250 000 wozów kopalnianych. Szacunkowa ogólna wartość sprzętu mechanizacyjnego w kopalniach przemysłu węglowego według obowiązujących cen krajowych prze-

kracza 250 mld zł. Są to w zdecydowanej większości ponad 95% urządzenia skonstruowane i wyprodukowane przez przemysł krajowy, głównie przez fabryki zgrupowane w Zrzeszeniu Producentów Maszyn i Urządzeń Górniczych POLMAG oraz w Centrum Naukowo-Produkcyjnym Elektrotechniki i Automatyki Górniczej EMAG.

Istniejące w kopalniach wyposażenie techniczne umożliwiło osiągnięcie wskaźnika mechanizacji wybierania wynoszącego 96,7% (według stanu za rok 1983), który porównywalny jest ze wskaźnikami charakteryzującymi górnictwo węglowe w innych rozwiniętych przemysłowo krajach europejskich. Obecnie w naszym przemyśle węglowym ok. 90% węgla wydobywane jest ze ścianowych systemów eksploatacji, w tym ok. 74,0% pochodzi ze ścian zmechanizowanych kompleksowo, których średnia dzienna produktywność kształtuje się na poziomie 1 160 ton/dobę.

Pozytywna ogólna ocena poziomu mechanizacji w kopalniach PW nie może przesłaniać faktu, że poszczególne ogniewa procesu wydobywania węgla znacznie różnią się zarówno co do stopnia wyposażenia w sprzęt mechanizacyjny, jak i jego jakości i efektywności stosowania. Za zmechanizowane w stopniu zadowalającym na obecnym etapie rozwoju techniki górniczej można np. uznać roboty wybierkowe w pokładach o grubości 1,4-4,5 m średnio nachylnych, do 30°, wybieranych systemem ścianowym z zawałem stropu, roboty przygotowawcze i udostępniające - drażnienie chodników o przekrojach do 11,8 m², odstawę urobku w oddziałach i transport na głównych drogach przewozowych, transport szybowy i inne. Pozytywnie ocenić należy również poziom elektryfikacji dołu kopalń, w tym także kopalń silnie metanowych.

Brak jest natomiast maszyn, urządzeń i sprzętu do mechanizacji, między innymi robót wybierkowych prowadzonych w trudnych warunkach geologicznych, w pokładach cienkich, mocno nachylnych i stromych, w pokładach grubych eksploatowanych warstwowo oraz w pokładach eksploatowanych z podsadzkowym systemem wypełnienia pustek poeksploatacyjnych.

Niedostateczny jest również stan wyposażenia w urządzenia i sprzęt służący do mechanizacji robót pomocniczych, transportu materiałów, maszyn i urządzeń, robót związanych z utrzymywaniem wyrobisk i dróg transportowych itp., których pracochłonność jest nadal bardzo wysoka i wynosi ok. 40% ogólnej pracochłonności kopalń i ok. 60% pracochłonności dołowej. W dalszym ciągu brak jest widocznego postępu prac nad automatyzacją nie tylko określonych procesów w głównym ciągu technologicznym wydobywania węgla, ale nawet poszczególnych operacji i czynności, które ze względu na uciążliwość ich wykonywania i konieczność zapewnienia bezpieczeństwa pracy powinny być zautomatyzowane w pierwszej kolejności. Zautomatyzowanie np. ruchu ciągów przenośników taśmowych, systemów odwadniania czy też wprowadzenie nowoczesnych systemów kontroli parametrów bezpieczeństwa ruchu kopalń (systemy automatycznej metanometrii, sejsmologii, wentylacji) można uznać tylko za początek procesu, który powinien być zdecydowanie przyśpieszony i rozszerzony na pozostałe ogniewa procesów wydobywczych.

Założenie rozwojowe kompleksu paliwowo-energetycznego z różnych względów nie przewidują jakiegos zasadniczego wzrostu wydobycia węgla kamiennego w kraju do roku 2000. Za optymalną granicę wzrostu wydobycia węgla kamiennego uznaje się obecnie poziom ok. 200 mln ton rocznie, co praktycznie oznacza utrzymanie wydobycia na obecnym poziomie. Zapewnienie jednak tego poziomu wydobycia w okresie do 2000 r. wymagać będzie szeregu istotnych zmian w sferze techniki i technologii górniczej, podyktowanych odmiennymi warunkami eksploatacji, które - jak się ocenia - będą znacznie trudniejsze aniżeli dotychczas.

Decydującą rolę w tym względzie będą odgrywały następujące czynniki:

- wyczerpywanie złóż węgla zalegających w dogodnych warunkach geologicznych i konieczność zwiększania wydobycia z pokładów na większych głębokościach, w utrudnionych warunkach eksploatacyjnych ze względu na zagrożenie tąpnięciami, zagrożenia metanowe, wentylację itp.,
- konieczność zwiększenia wydobycia z pokładów cienkich, pochyłych i stromych, które wykorzystywane były dotychczas w niewielkim stopniu,
- wymagania w zakresie ochrony środowiska naturalnego, w szczególności w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym,
- zmniejszenie zatrudnienia w gospodarce narodowej, w tym także w górnictwie i wynikająca stąd potrzeba zmiany organizacji pracy w kopalniach.

Czynniki te w zasadniczy sposób wpłynę na systemy mechanizacji robót w kopalniach PW i związaną z tym strukturę zapotrzebowania na maszyny i urządzenia.

W zmienionych warunkach eksploatacji górniczej należy się również liczyć ze wzrastającymi wymaganiami w zakresie jakości i niezawodności maszyn, urządzeń i sprzętu górniczego, ich parametrów technicznych, funkcjonalności, bezpieczeństwa obsługi itp.

Niniejszy referat stanowi próbę określenia kierunków rozwoju systemów mechanizacji poszczególnych operacji technologicznych w procesie wydobycia węgla w perspektywie końca XX i początków XXI stulecia oraz rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, które powinny zapewnić wymagany poziom wydobycia węgla niezbędny dla prawidłowego funkcjonowania gospodarki narodowej.

Z konieczności, ze względu na ograniczone ramy referatu zostały w nim zawarte tylko główne, zasadnicze założenia rozwojowe, możliwe do przewidzenia na podstawie dotychczasowych doświadczeń i trendów występujących w górnictwie światowym.

2. ROBOTY WYBIERKOWE

W robotach wybierkowych będzie dominował nadal system eksploatacji ścianowej, stąd też prace badawczo-wdrożeniowe nad urządzeniami do tych

robót będą bazowały na istniejących, sprawdzonych praktycznie rozwiązaniach obudów zmechanizowanych, kombajnów ścianowych, ciężkich przenośników zgrzeblowych i innego wyposażenia ścianowego. Zasadniczym celem tych prac będzie stworzenie typoszeregów urządzeń dla kompleksowej mechanizacji, które będą mogły być stosowane w najróżnorodniejszych warunkach górniczo-geologicznych, z jakimi należy się liczyć w przyszłości w kopalniach PW. Muszą one uwzględniać również rozszerzenie stosowania w przyszłości systemów eksploatacji ścianowej z podsadzką, w tym w szczególności podsadzkę suchą. Aktualnie tylko 11% wydobytego węgla pochodzi ze ścian kompleksowo zmechanizowanych z podsadzką hydrauliczną i 0,2% z podsadzką suchą, a pozostałe 88,8%, ze ścian prowadzonych systemem zawałowym. Proporcje te już w najbliższym czasie muszą ulec zasadniczym zmianom.

Obudowy zmechanizowane

W zakresie obudów zmechanizowanych przewiduje się, między innymi, uzupełnienie istniejącego typoszeregu obudów dla zakresu stosowania 0,6-4,5 m, w szczególności o obudowy dla pokładów cienkich, a także obudowy dla pokładów eksploatowanych z podsadzką suchą i hydrauliczną. Równolegle prowadzone będą prace nad konstrukcjami obudów do eksploatacji pokładów stromych oraz obudów dla pokładów eksploatowanych warstwowo, z podsadzką płynną i suchą, przystosowanych do pracy po spągu piaskowym.

Wszystkie prace nad nowymi konstrukcjami obudów zmechanizowanych, a także prace modernizacyjne nad istniejącymi prowadzone będą w aspekcie nie tylko poprawienia ich parametrów technicznych, lecz również zmniejszenia ich masy oraz usprawnienia technologii montażu, demontażu i transportu w wyrobiskach chodnikowych.

Nowe konstrukcje obudów zmechanizowanych muszą być podatne do automatyzacji, z tego względu zastosowane w nich będą nowe systemy hydrauliki sterowniczej, umożliwiającej pełną automatyzację kompleksów ścianowych (sterowanie zdalne, wielokanałowe przy zastosowaniu mikroprocesów). W tym aspekcie rysuje się pilna potrzeba zmechanizowania wykonywania obudowy skrzyżowań ścian z chodnikami przyścianowymi.

Obecny model mechanizacji eksploatacji ścianowej: obudowa zmechanizowana - przenośnik ścianowy - kombajn ścianowy lub strug węglowy, mimo jego szeregu zalet, nie może być uznany za obowiązujący kanon. Konieczne jest sprawdzenie efektywności nowych schematów mechanizacyjnych procesu urabiania z zastosowaniem specjalnych agregatów na wzór stosowanych próbnie, np. w górnictwie radzieckim agregatów AK-3.

Maszyny urabiające

W zakresie rozwoju maszyn urabiających przewiduje się opracowanie konstrukcji typoszeregu kombajnów ścianowych dla pokładów cienkich o grubości 0,8-1,5 m, w tym również dla pokładów nachylonych i stromych, wyposażonych w układy zdalnego sterowania.

Dla uzyskania większej wydajności, rozszerzenia stosowania, poprawienia wypadu grubych sortymentów, zwiększenia niezawodności ruchowej i bezpieczeństwa obsługi istniejące konstrukcje kombajnów ścianowych poddawane będą systematycznej modernizacji. Między innymi wzrosną moce silników napędowych do ok. 2 x 500 kW dla zwiększenia zakresu urabiania do 5,0 m, zapewnienia możliwości pracy w ścianach o nachyleniu do 60° oraz zwiększenia siły uciągu do 1000 kN i prędkości roboczej posuwu do 12 m/min. Za istotne elementy modernizacji kombajnów ścianowych należy uznać zastosowanie ciągników z napędem elektrycznym, zainstalowanie silników napędowych organów w ramionach kombajnu, bezstopniową regulację prędkości obrotowej organów i prędkości posuwu przy wykorzystaniu nowoczesnych układów tyrystorowych oraz powszechne zastosowanie bezciągnowych systemów posuwu kombajnów.

W celu zwiększenia produktywności ścian kompleksowo mechanizowanych, w określonych warunkach eksploatacyjnych, przewiduje się rozszerzenie stosowania układów wielokombajnowych, co wiąże się z odpowiednią zmianą organizacji pracy ścian. W krajowym górnictwie węglowym w okresie do 2000 roku należy się również liczyć z rozwojem strugowej techniki urabiania, w ścianach, w wyniku opracowania konstrukcji i uruchomienia produkcji strugów do pokładów stromych, strugów dla systemów bezwnękowych, a także strugów przystosowanych do współpracy z obudowami osłonowymi.

Podstawowym warunkiem rozwoju techniki strugowej jest jednak skonstruowanie strugów umożliwiających eksploatację pokładów węgla trudno urabialnego, w pełni zautomatyzowanym systemie ich pracy.

Urządzenia odstawy urobku

Rzeczony konstrukcji urządzeń odstawy urobku w ścianach kompleksowo zmechanizowanych będzie stanowił pochodną postępu technicznego w budowie maszyn urabiających i obudów. Do najważniejszych elementów modernizacji przenośników ścianowych zaliczyć należy zastosowanie napędów wielobiegowych lub z regulowaną prędkością obrotową napędów o zwiększonej do 400 kW mocy oraz dostosowanie przenośników do pracy w ścianach o nachyleniu do 60°. W związku z rozszerzeniem zakresu wybierania pokładów cienkich przewiduje się opracowanie konstrukcji typoszeregu przenośników ścianowych o zmniejszonych wymiarach geometrycznych przy odpowiedniej ich wydajności.

3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I UDOSTĘPNIAJĄCE

Roboty przygotowawcze i udostępniające należą do grupy robót stosunkowo wysoko mechanizowanych. Szerokie stosowanie obecnie kombajnów chodnikowych AM-50, umożliwiających drążenie wyrobisk korytarzowych o przekroju 11,8 m² nie rozwiązuje wielu istniejących nadal problemów. Z tych też względów już w najbliższych latach wprowadzone będą do kopalń kombajny

chodnikowe pozwalające na wykonywanie wyrobisk o dużych wymiarach, w tym także drążenia chodników metodą wycinania pełnego przekroju chodnika.

Przewiduje się, że w latach dziewięćdziesiątych roboty chodnikowe wykonywane będą przy użyciu kompleksów składających się z kombajnu chodnikowego odpowiedniej mocy, urządzeń odstawczych, urządzeń do transportu materiałów, urządzeń pomocniczych do stawiania obudowy, wykonywania kanałów ściekowych itp.

Równoległe z kombajnową techniką drążenia wyrobisk chodnikowych rozwijana będzie mechanizacja tych robót przy wykorzystaniu kompleksów składających się, między innymi z wozów wiertniczych wielomanipulatorowych, ładowarek bocznie sypiących, przesuwnych urządzeń odstawczych.

Ze względu na wysoką pracochłonność i uciążliwość wykonywania zmechanizowane będą musiały być prace związane z torkretowaniem i opylaniem wyrobisk oraz izolowaniem technicznym ociosów dla poprawienia warunków klimatyzacyjnych. Izolowanie wyrobisk będzie miało również na celu zmniejszenie zagrożeń pożarowych w podziemiach kopalń.

4. TRANSPORT I ODSTAWA ODDZIAŁOWA

Odstawa urobku i transport materiału na drogach oddziałowych w okresie do 2000 roku będą w zasadzie bazowały na istniejących systemach i środkach transportowych. Dla odstawy urobku nadal wykorzystywane będą przenośniki zgrzeblowe i taśmowe, przy czym większość z nich powinna pracować w zautomatyzowanych układach sterowania, gwarantujących maksymalnie możliwe bezpieczeństwo ruchu. Natomiast do transportu materiałów, urządzeń i sprzętu stosowane będą różnego rodzaju kolejki podwieszane i spągowe ze stacjonarnymi napędami linowymi oraz z napędami trakcyjnymi w zestawach jezdnych.

Nie wyeliminują one jednak tradycyjnego środka transportu, jakim pozostaną nadal kołowroty różnych typów wykorzystywane do lokalnego przemieszczania materiałów i urządzeń. Zasadnicze zatem znaczenie w transporcie oddziałowym będzie miało zagadnienie doskonalenia rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych w kopalniach urządzeń i środków transportowych. W zakresie przenośników taśmowych przewiduje się unifikację seryjnie produkowanych przenośników taśmowych, zwiększenie ich wydajności do 2 tys. Mg/h oraz wyposażenie w nowe rozwiązania sprzętu kontrolno-zabezpieczającego prawidłowości pracy, nowe rozwiązania stacji napinających, układów hamulcowych, urządzeń przeciwkruszeniowych, a także nowych układów napędowych z silnikami wielobiegowymi umożliwiającymi ekonomiczne wykorzystanie przenośników. Przystosowane one będą do przewozu ludzi w różnych warunkach kopalnianych.

Dla rozwiązania problemów transportu i translokacji wyposażenia górniczego, zwłaszcza ciężkich sekcji obudów zmechanizowanych, rozszerzeniu ulegnie również typoszereg użytkowanych w kopalniach kolejek podwieszanych

nych, zwiększone zostaną ich udźwigi do 8 Mg, a dla transportu urządzeń na drogach silnie nachylonych wprowadzone będą kolejki podwieszane zębate. Szersze aniżeli dotychczas zastosowanie znajdą kolejki apągowe, w tym przede wszystkim kolejki o dużych ciężarach użytecznych.

Istotne znaczenie dla usprawnienia transportu oddziałowego, zmniejszenia jego pracochłonności oraz uciążliwości prac przeładunkowych i rozładunkowych będzie miało wprowadzenie systemu paczkowania, pakietowania i konteneryzacji materiałów, który rzutował będzie na rozwiązania techniczne stosowanych środków transportowych.

5. PRZEWÓZ DOŁOWY

W istniejących kopalniach systemy głównego transportu dołowego, lokomotywowego w dalszym ciągu bazować będą na istniejącym taborze przewozowym, wozach skrzyniowych oraz wozach samowyładowczych typu Granby z bocznym rozładunkiem. Modernizacja tych układów obejmować będzie przede wszystkim czynności załadunku i rozładunku urobku oraz zwiększenia zdolności przewozowych poprzez zastosowanie lokomotyw o zwiększonej sile pociągowej. Wprowadzone będą w szerszym zakresie lokomotywy pracujące w układzie posobnym-tandem. W nowych kopalniach zastosowanie znajdą nowe konstrukcje wozów urobkowych samowyładowczych z dennym rozładunkiem oraz ciężkie lokomotywy elektryczne przewodowe o zwiększonej sile uciążu i prędkościach jazdy.

Konstrukcje wozów i lokomotyw umożliwią całkowite zautomatyzowanie procesów załadunku i rozładunku urobku.

Oddrębne zagadnienie stanowi przewóz lokomotywowy w kopalniach, w których występują zagrożenia metanowe. W tych warunkach ze względu na niebezpieczeństwo wybuchu rozpowszechnione będą lokomotywy spalinowe i pneumatyczne oraz akumulatorowe dostosowane również do pracy w układzie posobnym.

Konieczność stosowania lokomotyw z własnym źródłem zasilania w dużym stopniu ogranicza możliwość automatyzacji przewozu. Nowe konstrukcje lokomotyw dołowych dla kopalń z występującym zagrożeniem metanowym powinny umożliwiać zastosowanie wozów samowyładowczych do przewozu urobku.

Rozwijane również będą konstrukcje wozów specjalistycznych do przewozu materiałów długich, sypkich i ciekłych, materiałów formowanych w jednostki ładunkowe oraz do przewozu sprzętu i elementów maszyn i urządzeń.

Zasadniczym kierunkiem rozwoju nowych konstrukcji taboru wozów urobkowych jest zwiększenie ich trwałości i krężności poprzez skracanie czasu załadunku i rozładunku urobku.

W zakresie zwiększenia zdolności przewozowych istniejących i budowanych układów przewozowych rozwijane będą również układy zabezpieczenia ruchu pociągów sterowane z punktu dysponenta przewozowego, nowoczesne układy łączności radiotelefonicznej oraz telefonów iskrobezpiecznych z optycznym wywołaniem.

Rozwijane również będą maszyny i urządzenia dla budowy i utrzymania dróg i wyrobisk przewozowych w tym zgrzewarki do bezстыkowego łączenia toków szyn, podbijarki torów i urządzenia do czyszczenia torów.

Działania te w znacznym stopniu powinny podnieść zdolności transportowe układów przewozu dołowego oraz bezpieczeństwa ruchu przewozowego.

6. TRANSPORT SZYBOWY

Transport szybowy stanowi jedno z trzech podstawowych ogniw w procesie produkcji węgla. Od zdolności transportowej urządzeń wyciągowych oraz ich niezawodności działania w dużej mierze zależy wielkość uzyskanego wydobycia w kopalni. Według zgodnych opinii specjalistów, w przyszłości dającej się przewidzieć, transport pionowy z urządzeniami wyciągowymi nie zostanie zastąpiony innymi rodzajami transportu. Zaniechano bowiem prace nad pionowym hydrotransportem, jak również nie znalazły uznania koncepcje transportu urobku długimi ciągami przenośników taśmowych pochylniami aż na powierzchnię.

Rozwój krajowych urządzeń wyciągowych w najbliższej przyszłości będzie zmierzał do podwyższenia zdolności transportowej urządzeń wyciągowych, zwiększenia bezpieczeństwa, trwałości i niezawodności pracy wyciągów szybowych oraz poprawy wskaźników ekonomicznych eksploatacji urządzeń.

Zwiększanie zdolności transportowej urządzeń wyciągowych następować będzie w wyniku wzrostu udźwigu wyciągów poprzez budowę urządzeń wieloliniowych, naczyń wyciągowych o korzystniejszym stosunku ciężaru użytecznego do ciężaru masy własnej oraz kształcie umożliwiającym skrócenie czasu załadunku. Przewiduje się budowę wyciągów 6- i 8-liniowych oraz skipów o udźwigu użytecznym przekraczającym 300 kN (400 i 500 kN).

Obecnie analizowane konstrukcje skipów, które zastosowane będą w przyszłości, przewidują uzyskanie stosunku masy własnej do masy użytecznej równej lub mniejszej 0,5. Stosowane będą również szerzej wielopunktowe układy zawieszzeń lin nośnych.

Podjęmając działania dla zwiększenia zdolności transportowej urządzeń wyciągowych, nie przewiduje się natomiast zwiększenia maksymalnej prędkości naczyń w skipie ponad obecnie stosowaną 20 m/s, głównie ze względu na wzrost kosztów eksploatacyjnych wraz ze wzrostem prędkości.

Działania zmierzające do poprawy bezpieczeństwa, trwałości i niezawodności pracy wyciągów będą koncentrowały się z jednej strony wokół stosowania odpowiednich rozwiązań technicznych elementów urządzeń wyciągowych, z drugiej zaś wokół rozwiązań układów zabezpieczeń.

Należy tu wskazać na podjętą na szeroką skalę akcję modernizacji mechanicznych urządzeń hamujących naczynia wyciągowe po przejechaniu skrajnych położań technologicznych. Pełne wdrożenie w kopalniach opracowanych ostatnio rozwiązań powinno w istotny sposób wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa pracy wyciągów szybowych. Zagadnienie trwałości i niezawodności

pracy wyciągów szybowych ściśle wiąże się również z kierunkiem działań dla poprawy wskaźników ekonomicznych eksploatacji tych urządzeń. Już dzisiaj na przykład wprowadzane są do eksploatacji układy zbrojenia szybowego o rozrzedzonych dźwigarach rozstawionych co 4, 5 i 6 m, które z jednej strony wpłyną na zmniejszenie zużycia stali, a z drugiej na zwiększenie trwałości w wyniku uelastycznienia przeszywnionych dotychczas konstrukcji.

W omawianej grupie działań mieszczą się również liny wyrównawcze stalowo-gumowe, które zamierza się wprowadzić do eksploatacji w najbliższych latach. W szybach zawodnionych o agresywnych wodach należy się liczyć z istotnym wzrostem żywotności tych lin w stosunku do lin stalowych.

Duże oszczędności energetyczne spodziewane są w wyniku wprowadzenia nowoczesnych układów napędowych maszyn wyciągowych. Podjęte już decyzje spowodują, że powszechnie stosowane będą w przyszłości napędy tyrystorowe nawet w maszynach o małej mocy. Przewiduje się także wdrożenie w najbliższych latach nowoczesnego, wysokosprawnego układu napędowego z wykorzystaniem częstotliwościowej regulacji prędkości silnika synchronicznego maszyny wyciągowej.

Szereg zarysowanych tu działań wymagać będzie oczywiście dalszej pracy w zakresie poziomu technicznej obsługi urządzeń wyciągowych.

Dopiero skojarzenie nowoczesnych rozwiązań z właściwą obsługą pozwoli na uzyskanie istotnego postępu w ważnej dziedzinie szybowych urządzeń wyciągowych.

7. MECHANIZACJA ROBÓT POMOCNICZYCH - "MAŁA MECHANIZACJA"

Dołowe roboty pomocnicze obejmujące cały kompleks prac, operacji i czynności o zasadniczym znaczeniu dla prawidłowego funkcjonowania każdego zakładu górniczego stanowią w dalszym ciągu grupę robót o najniższym poziomie zmechanizowania i o najwyższej pracochłonności (ok. 40% pracochłonności kopalń i ok. 60% pracochłonności dołowej). Stąd też ich mechanizacja, a w jej wyniku obniżenie pracochłonności, zmniejszenie zatrudnienia i poprawienie warunków pracy staje się jednym z najważniejszych zagadnień w górnictwie węgla kamiennego w aspekcie technicznym, ekonomicznym i socjalnym.

W zakresie mechanizacji dołowych robót pomocniczych w światowym górnictwie ogólne tendencje rozwojowe zmierzają do zwiększenia nośności i prędkości jazdy urządzeń transportowych, skonstruowania i rozpowszechnienia zespołowych maszyn i urządzeń dla takich robót, jak: translokacja ciężkich elementów wyposażenia przodków w robotach eksploatacyjnych i przygotowawczych, utrzymania i likwidacji wyrobisk, roboty torowe, zastąpienie napędu pneumatycznego i elektrycznego napędem elektrohydraulicznym, a także szerokiego stosowania pakietyzacji i konteneryzacji materiałów górniczych. Analogiczne kierunki prac przyjęte zostały w naszym gor-

nictwie węglowym. Jak to już wspomniano przy omawianiu transportu oddziałowego, w wyniku szerokiego wprowadzenia paczkowania i konteneryzacji materiałów rozwiązany zostanie problem ich pracochłonności i załadunków na różne środki transportowe. Uprawnione zostaną również prace związane z technologią transportu ciężkich elementów wyposażenia górniczego w wyniku zastosowania kolejek spągowych oraz nowego sprzętu montażowego np. wciągników z napędem hydraulicznym o zwiększonych udźwigach zespolonych urządzeń montażowych itp.

W grupie robót pomocniczych związanych z utrzymywaniem i likwidacją wyrobisk górniczych prace konstrukcyjne będą zmierzały do rozwiązania zagadnienia mechanizacji wykonywania i czyszczenia kanałów ściekowych za pomocą kombajnów chodnikowych wyposażonych w dodatkowy osprzęt oraz specjalnych agregatów torowych. Dla przebudowy i likwidacji wyrobisk korytarzowych przewiduje się zastosowanie samojezdnych urządzeń wieloczynnościowych wyposażonych w osprzęt umożliwiający wykonywanie zespołowe takich prac, jak: podtrzymywanie obudowy, demontaż starych i montaż nowych odrzwi, rabowanie i wyciąganie elementów obudowy, a także pobierka spągu i przybierka ociosów.

W najbliższej przyszłości konieczne będzie również rozwiązanie problemu mechanizacji robót związanych z utrzymywaniem dróg transportowych przewoźni kołowej, w szczególności wykonywanie prac torowych, które powinny być prowadzone w sposób kompleksowy.

8. ELEKTRYFIKACJA I AUTOMATYZACJA

Krajowa elektrotechnika górnicza w zakresie stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych reprezentuje obecnie względnie wysoki poziom, nie odbiegający w jakiś widoczny sposób od poziomu światowego. Z tego też względu możliwy do przewidzenia postęp w tej dziedzinie będzie miał charakter przede wszystkim jakościowy, obejmujący między innymi doskonalenie istniejących konstrukcji, zwiększenia niezawodności i żywotności, zastosowanie nowych materiałów, rozszerzenie typozeregów wyrobów.

Dotyczy to:

- aparatury elektrycznej na napięcie 1 kV i 6 kV, w której w szerokim zakresie wykorzystywana będzie próżniowa technika łączeniowa i mikroprocesorowe systemy zabezpieczeń, nowe rodzaje bezpieczników i ograniczników, oddzielenie obwodów iskrobezpiecznych,
- przewoźnych stacji transformatorowych o mocy 800-1000 kVA, zmienionym układzie chłodzenia i zmniejszonych gabarytach, wyposażonych w zmodernizowaną aparaturę łączeniową i zabezpieczającą,
- kabli i przewodów ekranowanych na napięcie 1 kV i 6 kV, w izolacji i powłokach z termoplastów, z podwójnymi ekranami i zwiększonej liczbie żył sterowniczych, z dodatkowymi zabezpieczeniami antykorozyjnymi, w

tym również górniczych przewodów oponowych na napięcie 6 kV oraz osprzętu do łączenia i napraw kabli i przewodów,

- silników elektrycznych przewidzianych do instalowania w ramionach kombajnów ścianowych oraz w kombajnach do ścian niskich, silników wielobiegowych do napędów maszyn i urządzeń górniczych zwłaszcza transportowych, silników samohamownych oraz silników specjalnych przeznaczonych do pracy w układach regulacyjnych,
- aparatury oświetleniowej, przede wszystkim dla lamp osobistego oświetlenia, w których wykorzystane będą nowe typy żarówek halogenowych i akumulatorów.

Natomiast dla zagadnienia elektryfikacji kopalń istotne znaczenie będzie miało powszechne zastosowanie zarówno istniejących, jak i znajdujących się w trakcie opracowywania urządzeń energoelektronicznych, a w szczególności:

- przemienników częstotliwości o różnych mocach i napięciach do regulacji ciągłej prędkości napędów maszyn i urządzeń górniczych,
- kaskady tyrystorowe z regulacją współczynnika mocy,
- regulowane układy napędowe z silnikami synchronicznymi i asynchronicznymi i inne.

W zakresie automatyzacji urządzeń a także określonych ogniw procesu wydobywania w kopalniach, obok istniejących układów automatyzacji maszyn wyciągowych, odstawy oddziałowej, odwadniania oddziałowego i głównego, automatyzowane są obecnie systemy kontroli parametrów bezpieczeństwa ruchu kopalni, metanometrii, sejsmologii, wentylacji.

Działalność ta przynosi widoczne efekty w zakresie poprawy bezpieczeństwa i będzie kontynuowana. Jej celem jest osiągnięcie pełnego obrazu istniejącego stanu i możliwość kształtowania warunków pracy w podziemiach kopalń. Na bazie rozwijającej się w świecie techniki robotyzacji procesów produkcyjnych w innych branżach przemysłowych w górnictwie węglowym rozwiązanie znaleźć musi problem automatyzacji eksploatacji ścianowej - kompleksów ścianowych, w szczególności przeznaczonych dla trudnych i niebezpiecznych warunków górniczo-geologicznych. Zagadnienie jest trudne i złożone, w skali światowej brak jest odpowiednich, praktycznie wykorzystywanych wzorów i przykładów, jednakże ze względu na jego wagę musi być traktowane jako jedno z najważniejszych zadań dla ośrodków naukowo-badawczych i konstrukcyjnych. Stwierdzenie to odnosi się również do potrzeby automatyzacji robót chodnikowych.

Problemy mechanizacji i automatyzacji procesów wydobywczych w kopalniach węgla kamiennego, ze względu na podstawowe znaczenie węgla dla gospodarki narodowej i dla jej bazy paliwowo-energetycznej, często wykraczają poza ramy jednego resortu. Muszą one zatem być traktowane z odpowiednią uwagą i posiadać właściwą rangę, a ich rozwiązanie zależy od działań

podjęmowanych przez różne organizacje i instytucje, w tym także przez wyższe uczelnie techniczne. Resort górnictwa i energetyki liczy w tym zakresie na efektywną współpracę i pomoc ze strony Waszej Uczelni.

Recenzent: Prof. dr inż. Włodzimierz SIKORA

Wpłynęło do Redakcji w lutym 1985 r.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ШАХТАХ КАМЕННОГО УГЛЯ ДО 2000 ГОДА

Р е з ю м е

В работе указывается на тот факт, что поддержание добычи на современном уровне, при ухудшении условий эксплуатации, требует проведения немедленных работ по механизации и автоматизации производственных процессов. Это требует модернизации машин и устройств ныне производимых и разрабатываемых новых. Особенно это касается механизированных креплений обрабатываемых машин и других устройств. Улучшение этих машин требует дальнейшего развития электрических устройств и автоматизации.

BASIC DIRECTIONS OF A PREDICTION PROCESS MECHANIZATION IN COAL MINES UP TO 2000 YEAR

S u m m a r y

Exploitation conditions become worse and in order not to lower the present level of the output, production processes must be mechanized and automatized. This fact requires modernization of present machines and devices and designing new ones. It concerns mainly mechanized supports, face and roadway mining machines, underground transport devices, and vertical transport devices. The development of these machines will require further development of electrical devices and automation.