

JÓZEF FILIP

Biuro Projektów Przemysłu Węglowego
Gliwice

CENTRALNE URZĄDZENIA DYSPOZYTORSKIE W KOPALNIACH

Streszczenie. W pracy omówiono przeznaczenie i budowę kopalnianego urządzenia dyspozytorskiego produkcji krajowej typu PUD/G-59, korzyści jego stosowania, zalety i wady oraz perspektywy rozwoju.

1. W s t ę p

Utrzymanie planowego i sprawnego rytmu zmechanizowanych oraz zautomatyzowanych ogniw procesu produkcyjnego kopalni wymaga wprowadzenia zmian w dotychczasowych metodach zarządzania kopalnią oraz zmian dotychczasowych środków technicznych służących do kierowania zakładem. Zmiany te będą polegały na unowocześnieniu procesu technologicznego, organizacji pracy i metod kierowania zakładem.

Nowoczesna organizacja pracy polega m.in. na zcentralizowanej kontroli pracy urządzeń, maszyn, ludzi oraz stanu bezpieczeństwa, przy równoczesnym centralnym zarządzaniu i sterowaniu. Wymagają więc zmodernizowania lub wręcz wprowadzenia i zainstalowania urządzenia łączności, sygnalizacji, kontroli, pomiarów i sterowania.

Uwzględniając równocześnie specyfikację procesu technologicznego kopalni, jego złożoność, rozłożenie terytorialne poszczególnych ogniw procesu, warunki pracy pod ziemią itp., dochodzi się do konieczności organizowania punktów dyspozytorskich, wyposażonych w odpowiednie środki techniczne (dyspozytorskie), przy pomocy których dyspozytor wiązałby wzajemnie poszczególne ogniwa procesu produkcyjnego i ludzi oraz kierowałby nimi.

W zależności od tego ile i jakie ogniwa procesu produkcyjnego zamierzamy objąć wspólną kontrolą i podporządkować

jednemu punktowi dyspozytorskiemu, organizujemy służbę dyspozytorską i budujemy odpowiednie urządzenia dyspozytorskie:

- a) oddziałowe - kontrolujące i kierujące jednym zmechanizowanym oddziałem wydobywczym,
- b) przewozowe - dla kontroli i kierowania przewozem na poziomie wydobywczym,
- c) przeróbcze - wyposażone w urządzenia do kontroli, sygnalizacji i sterowania urządzeniami zakładu przeróbki węgla,
- d) centralne - przeznaczone do kontroli i zarządzania całokształtem procesu wydobywania węgla od urabiania aż do załadowania do wagonów oraz do kontroli bezpieczeństwa pracy w całej kopalni.

Te ostatnie są przedmiotem niniejszego artykułu.

W ogólności urządzenia dyspozytorskie będą wyposażone w środki techniczne:

- a) łączności telefonicznej przewodowej i radiowej,
- b) sygnalizacji ruchowej i alarmowej,
- c) kontroli dyspozytorskiej i pomiarów,
- d) zdalnego sterowania,
- e) telewizji przemysłowej itp.

2. Przeznaczenie urządzeń dyspozytorskich w kopalniach

Urządzeniami dyspozytorskimi nazywamy zespół środków technicznych zmontowanych w jedną całość i służących do zcentralizowanej kontroli i prowadzenia ruchu zakładu przemysłowego (tutaj: kopalni).

Konieczność wprowadzenia takich urządzeń jest szczególnie wyraźna w zakładzie przemysłowym o skomplikowanym, rozległym terenie, złożonym z wielu ogniw procesie technologicznym. Jeśli dodać do tego względy bezpieczeństwa pracy, którego stan musi być w kopalni stale kontrolowany, staje się oczywiste, że nie jest możliwe nowoczesne, operatywne prowadzenie ruchu kopalni bez użycia specjalnie do tego celu przeznaczonych urządzeń.

W skład ich powinny wejść układy sprawnej, głośnomówiącej łączności, układy telesygnalizacji, telepomiarów, telesterowania, układy rejestrujące oraz układy sygnalizacji alarmowej - kontrolujące bezpieczeństwo pracy.

3. Budowa urządzeń dyspozytorskich produkcji krajowej

Rozwijająca się coraz bardziej mechanizacja i automatyzacja w górnictwie węglowym, potrzeba podniesienia wydajności pracy, potrzeba poprawy organizacji pracy i dostosowanie jej do nowoczesnych wymagań oraz doświadczenia uzyskane przy eksploatacji kilku urządzeń dyspozytorskich zagranicznych w naszych kopalniach, naprowadziły na myśl zaprojektowania i wykonania w kraju urządzeń dyspozytorskich. Prace projektowe rozpoczęto w roku 1958. Opracowanie założeń i projektu wstępnego musiało być poprzedzone szczegółową analizą dotyczącą:

- a) jakościowego wyposażenia urządzeń w układy łączności, pomiarów, sygnalizacji i sterowania, dostosowanego do potrzeb ruchowych naszych kopalń,
- b) ilościowego wyposażenia w układy, wystarczającego dla średniej wielkości kopalni,
- c) doboru elementów i przyrządów pomiarowo-kontrolnych,
- d) możliwości wykonania urządzenia przez przemysł krajowy i wyszukania producenta,
- e) wykorzystania wad i zalet w wyposażeniu i konstrukcji urządzeń zagranicznych,
- f) wyposażenia urządzenia w człon kontroli bezpieczeństwa pracy na dole kopalni,
- g) organizacji służby dyspozytorskiej w kopalni,
- h) uwzględnienia stopnia mechanizacji i automatyzacji w kopalniach,
- i) rozwiązania układów pomiarowo-kontrolnych i sygnalizacyjnych w sposób umożliwiający wielokrotne wykorzystanie żył.

Jak wynika z dalszej części artykułu, nie wszystkie postanowione zamierzenia zostały zrealizowane w dotychczasowych rozwiązaniach przemysłowych. Brak wyposażenia urządzeń dyspozytorskich w układy telesterujące oraz w telemechaniczne układy wielokrotne był spowodowany m.in.:

- brakiem rozwiązań technicznych zdalnego sterowania takimi obiektami jak: główne wentylatory, sprężarki, pompownie, rozdzielnie, prostowniki itp.,

- brakiem seryjnie produkowanych przez przemysł krajowy elementów, które umożliwiłyby złożenie odpowiednich układów telemechanicznych, np. transformatorów impulsowych.

Produkowane przez Zakłady "Telfa" w Bydgoszczy Przemysłowe Urządzenia Dyspozytorskie typ Górniczy, wzór 1959 /PUD/G-59, jest zespołem urządzeń teletechnicznych, na wyposażenie którego składają się następujące układy:

a) Układy łączności telefonicznej MB z najważniejszymi ruchowo punktami na dole kopalni, układ łączności z dyspozytorem Zjednoczenia, z centralą miejską i centralą kopalniarną;

b) Układy sygnalizacji alarmowej (CSG-58) umożliwiające: nadanie akustycznego sygnału alarmowego do zagrożonych miejsc pracy na dole, odebranie sygnału alarmowego z dołu, wywołanie dyspozytora do rozmowy, wywołanie abonenta dołowego do rozmowy oraz telefoniczne głośnomówiące porozumienie dyspozytora z wybranymi punktami na dole kopalni.

W kontrolowanych samoczynnie liniach pracują tzw. sygnalizatory alarmowe oraz czujki stanów krytycznych. Sygnalizator alarmowy jest wyposażony w dwie wkładki elektromagnetyczne, przycisk alarmowy za szybką i przycisk wywołania do rozmowy. Wkładki elektromagnetyczne mogą pracować jako mikrofony lub jako głośniki dla sygnałów alarmowych, wywoławczych, kontrolnych i rozmównych.

Sygnał alarmowy o odpowiedniej częstotliwości może być słyszany z odległości ok. 100 m w warunkach dołowych przy niskim poziomie hałasów.

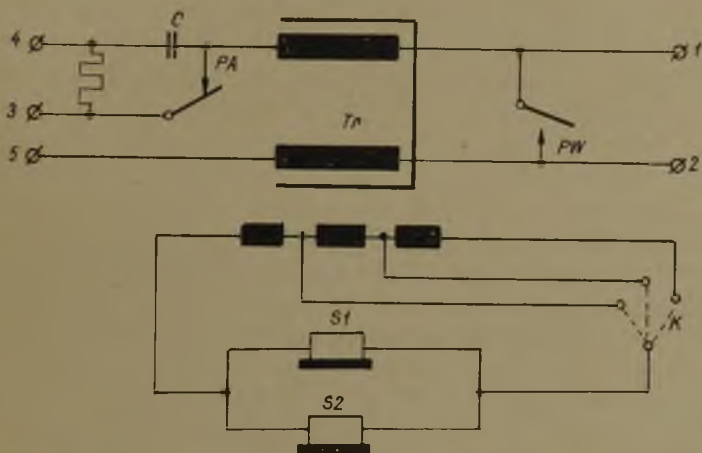
Sygnał wywoławczy do rozmowy posiada mniejsze natężenie i częstotliwość. Sygnał kontrolny o małym natężeniu, odzywa się po naciśnięciu przycisku wywoławczego.

Rozmowa przy pomocy sygnalizatorów odbywa się w systemie simpleksowym, przy czym organem przełączającym kierunek nadawania jest dyspozytor. Naciśnięcie przycisku alarmowego w sygnalizatorze powoduje samoczynne wysłanie na linię, w którą włączony jest sygnalizator sygnału alarmowego z równoczesnym wskazaniem u dyspozytora linii alarmowej oraz różnieniem przyczyny alarmu: naciśnięcie przycisku lub zadziakanie czujki.

Układ elektryczny sygnalizatora alarmowego przedstawiono na rys.1.

Czujki stanów krytycznych włącza się w linię w szereg z sygnalizatorami. Czujka działa przy osiągnięciu wartości krytycznej kontrolowanej wielkości np. ciśnienia górotworu,

zawartości gazów w powietrzu wentylacyjnym, temperatury powietrza itp. Działanie czujki polega na wtrąceniu w obwód linii oporności. Naciśnięcie przycisku alarmowego sygnalizatora powoduje wtrącenie w obwód linii pojemności.



Rys.1. Układ elektryczny sygnalizatora alarmowego

Działanie układu automatycznej kontroli uszkodzenia linii telemetrycznej jest wyjaśnione na rys.2.

W stanie normalnym działa przełącznik A jako czulszy od przełącznika B, w obwodzie 1.

Przy zwarciu linii dozorowej prąd w obwodzie 1 wzrasta, działa B/260Ω/ w tym samym obwodzie i zapala się lampka "zwarcie" w obwodzie 4. Po usunięciu zwarcia zwalnia B i gaśnie lampka.

Przerwa linii powoduje zwolnienie A w obw.1 i zapalenie lampki "przerwa" w obwodzie 5. Po usunięciu przerwy tworzy się obwód prądu zmiennego 3, w którym zadziała B /2300Ω/, powodując zadziałanie A w obwodzie 2. Zadziałanie A przerywa obwód 3, zwalnia B, tworzy się obwód 1 (stan normalny).

Zadziałanie czujki wtrąca w petlę linii opór 2 kΩ, wskutek czego zwalnia A, lecz w obwodzie 3 zadziała B, w obwodzie zaś 2 zadziała znów A itd., odbywa się impulsowanie A i B. Zadziała przełącznik C₂ w obwodzie 6 i podtrzymuje się przy pomocy kondensatora. Miga lampka "czujka" w obwodzie 7.

Stan alarmu wystąpi w układzie po naciśnięciu przycisku PA w sygnalizatorze, czyli po wtrąceniu do linii kondensatora $C = 4 \mu F$. Zostaje przerwany obwód 1 prądu stałego i zwalnia A, wskutek czego zadziała C w obwodzie 3, następnie przekaźnik CP w obwodzie 8, wreszcie zapala się lampka "alarm" w obwodzie 9 z impulsatorem.

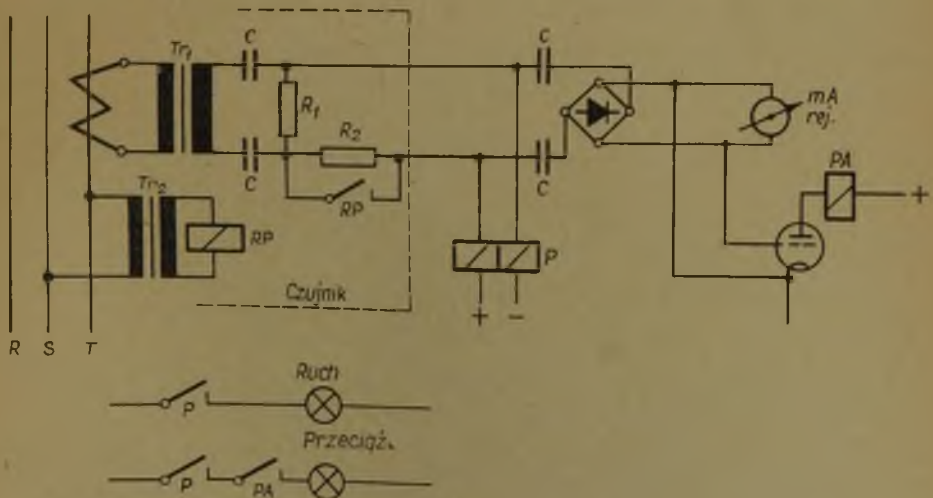
Stan alarmowy na dowolnej linii powoduje samoczynne wysłanie sygnału alarmowego na daną linię (zespół alarmowy) oraz sygnału dzwonienia do aparatów telefonicznych CB zainstalowanych np. w straży pożarnej, stacji ratowniczej itp.

Dyspozytor włącza się na linię do rozmowy przy pomocy swego zespołu rozgłoszeniowego (patrz rys.2).

c) Układ współpracy z radiowęzłem kopalnianym umożliwia: przełączenie wejścia wzmacniaczy radiowęzłowych na wyjście własnego wzmacniacza wstępnego, nadawanie na sieć radiowęzłową własnych audycji, podsłuch pracy radiowęzła, sygnalizację pracy radiowęzła oraz sygnalizację w radiowęzle o przełączeniu.

Elementy manipulacyjne i sygnalizacyjne są zabudowane w stole dyspozytorskim.

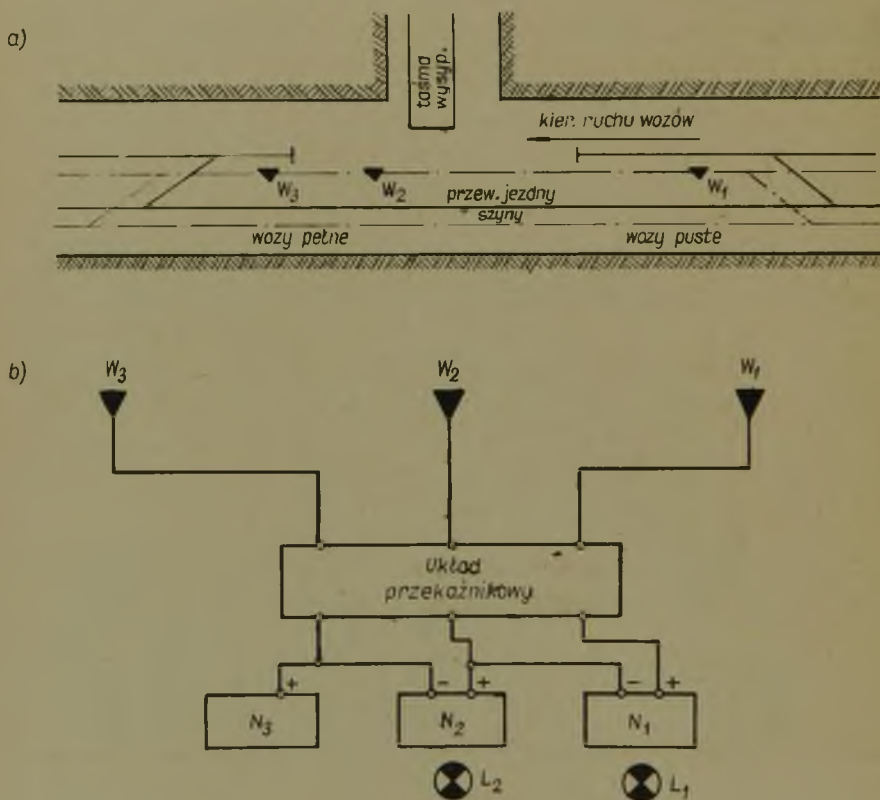
d) Układy zdalnego pomiaru obciążenia oraz sygnalizacji ruchu i przeciążenia napędów przenośników taśmowych, stosowane są dla taśm wysypowych i przenośników w zakładzie przerobczym. Elementami odbiorczymi są mierniki wyskalowane w % obciążenia, rejestratory z przełącznikami oraz symbol świetlny na tablicy świetlnej.



Rys.3. Uproszczony schemat ideowy układu pomiaru obciążenia przenośników

Elementem nadawczym jest zespół przekaźników telemetrycznych, które po stronie wtórnej dają napięcie proporcjonalne do prądu w obwodzie pierwotnym (patrz rys.3),

e) Układy liczenia wozów dla punktów zakładowczych (wysypowych) umożliwiają: wskazanie aktualnej ilości wozów pustych, stojących przed wysypem, wskazanie aktualnej ilości wozów napełnionych, stojących za wysypem, wskazanie sumy wozów pełnych, odebranych od początku zmiany, sygnalizację optyczną dowolnej ilości wozów pustych lub pełnych przy wysypie. Układ liczący dla jednego punktu wysypowego pokazano schematycznie na rys.4.

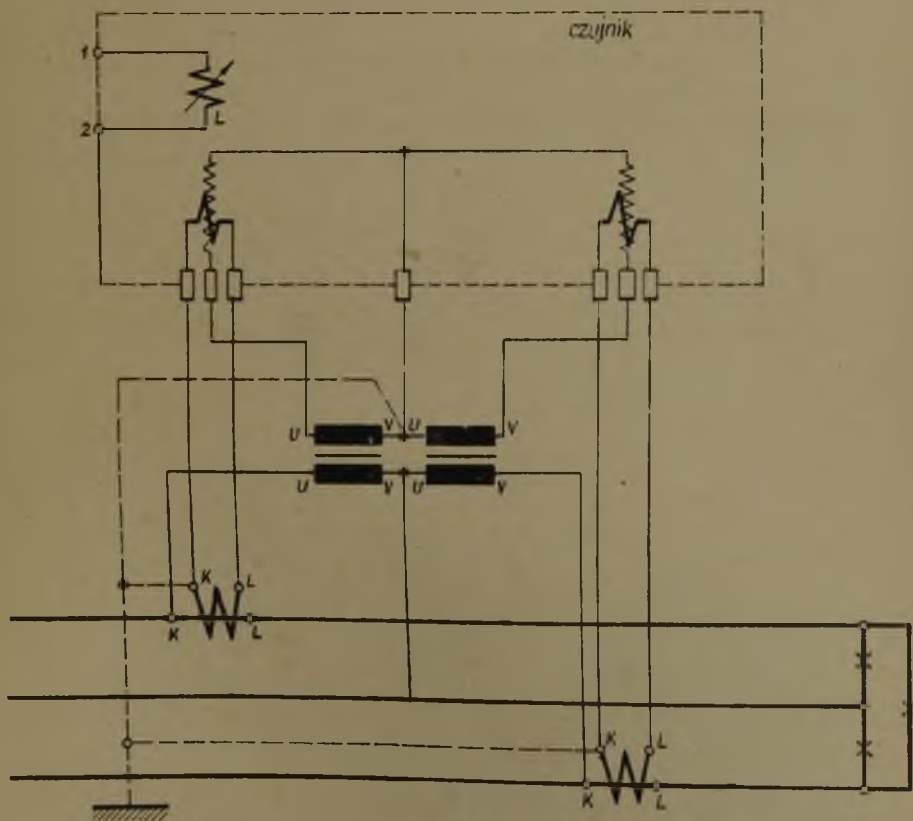


Rys.4. Rozmieszczenie nadajników liczenia wozów przy wysypie (a) oraz schemat blokowy układu liczącego (b)

W_1, W_2, W_3 - nadajniki szynowe, N_1, N_2 - liczniki różnicowe, N_3 - licznik sumujący, L_1, L_2 - lampki sygnalizujące brak wozów pustych lub nadmiar pełnych

W przypadku kopalni o dwustopniowej służbie dyspozytorskiej liczniki wozów instaluje się u dyspozytorów przewozu; główny dyspozytor otrzymuje jedynie licznik sumy wozów pełnych odebranych spod wszystkich wysypów lub sumy wozów pełnych dostarczonych na podszybie oraz sumy wozów wyciągniętych szybem. Gospodarkę wozami prowadzi w takim przypadku dyspozytor przewozu i on otrzymuje szczegółowe informacje dotyczące obiegu i napełniania wozów. Jeśli dyspozytor przewozu jest ponadto wyposażony w urządzenia sprawnej łączności telefonicznej i radiowej oraz w urządzenia sygnalizacji, centralizacji i blokady (tzw. SCB) dla trakcji na kontrolowanym przez siebie poziomie, może on bardzo operatywnie kierować przewozem.

f) Układy liczenia wozów na wywrotach - umożliwiają sumowanie wozów wywróconych na wywrotach podszybi skipowych

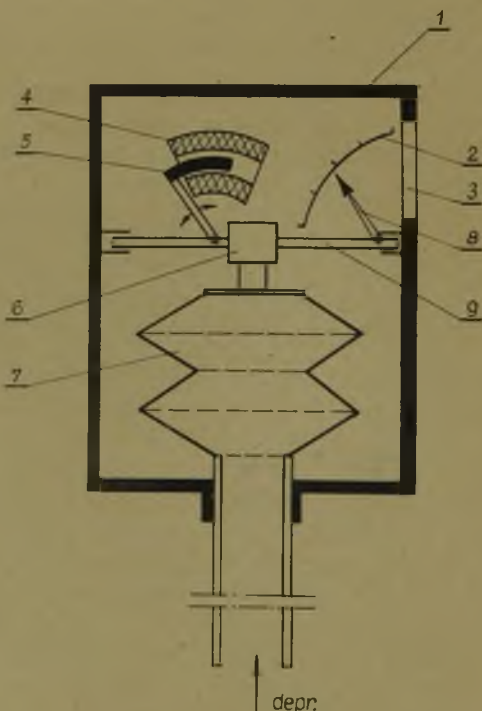


Rys.5. Układ czujnika mocy czynnej (CMC)

g) Układ zdalnego pomiaru i rejestracji mocy czynnej pobieranej przez kopalnię - umożliwia właściwą gospodarkę energią elektryczną, likwidację szczytów lub przesuwanie ich na okres bardziej dogodny.

Czujnik mocy czynnej przekazuje do urządzenia stacyjnego odpowiednie zmiany indukcyjności proporcjonalnie do mierzonej mocy czynnej pobieranej z trójfazowej sieci elektrycznej. Zasada pracy czujnika pokazana jest na rys.5.

h) Układy zdalnego pomiaru depresji głównych wentylatorów - umożliwiają pomiary depresji w mm sł. wody w kanale wentylacyjnym, sygnalizację dopuszczalnego spadku depresji (30%), sygnalizację uszkodzenia linii oraz rejestrację depresji. Czujnik depresji służy do zdalnego ciągłego pomiaru podciśnienia powietrza w zakresie 0 - 250 mm H₂O względem aktualnego ciśnienia atmosferycznego (patrz rys.6).

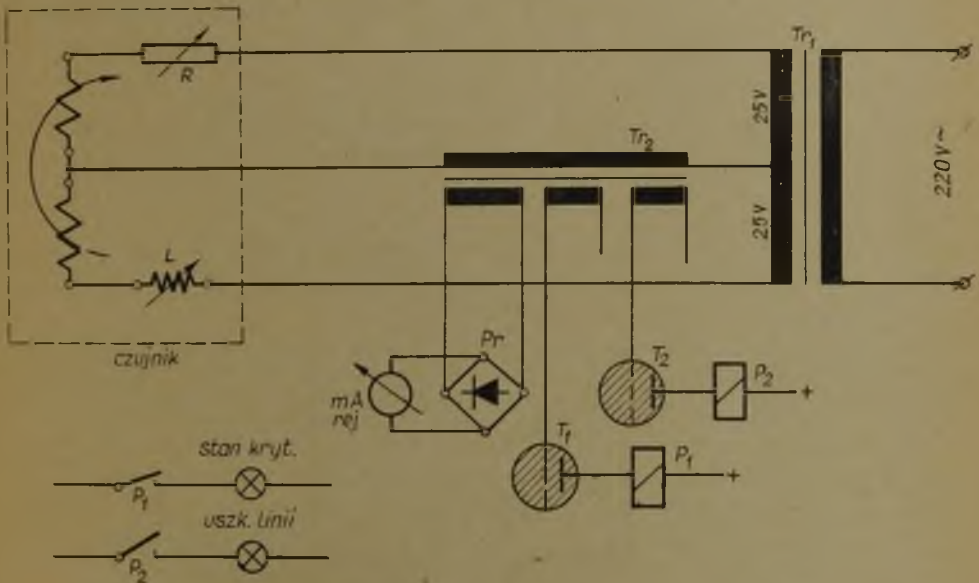


Rys.6. Czujnik depresji typ MDW-1

- 1 - korpus, 2 - skala, 3 - okno skali, 4 - cewka, 5 - rdzeń,
6 - układ mechaniczny zamieniający ugięcie miedzka na ruch obrotowy, 7 - miedzek, 8 - wskazówka, 9 - wałek

Pod wpływem różnicy ciśnień kurczy się sprężysty mieszek. Ruch mieszka przy pomocy układu dźwigni i zębatek zamieniony zostaje na obrót osi ze wskazówką i rdzeniem ferromagnetycznym. Podczas obrotów osi rdzeń przesuwa się bez tarcia w cewkach, które zmieniają wskutek tego swoją indukcyjność. Układ zdalnego pomiaru w PUD/G-59 mierzy tę zmianę indukcyjności metodą różnicową.

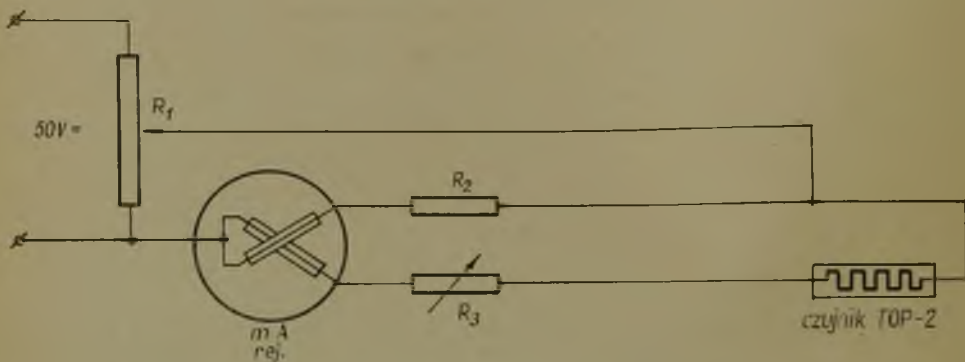
Uproszczony schemat układu pomiarowego podano na rys.7. Linia trójżyłowa do czujnika uwalnia układ od wpływów zakłóceń, pojemności i indukcyjności linii, zmian temperatury itp.



Rys.7. Uproszczony schemat układu pomiaru depresji

1) Układy pomiaru i rejestracji temperatury w pożarowych polach alarmowanych składają się z czujników instalowanych za tamami pożarowymi, linii 3-żyłowych niekontrolowanych, przyrządu wskazująco-rejestrującego i przełącznika 5-ciopozycyjnego dla przełączenia dowolnej linii na układ odbiorczy. Oporowe czujniki termiczne pozwalają mierzyć temperatury w zakresie do 400°C . Rejestrator 6-punktowy zapisuje

mierzone temperatury co 120 sek. Uproszczony schemat ideowy układu pomiarowego temperatury podaje rys.8.



Rys.8. Uproszczony schemat ideowy układu pomiaru temperatury w polach pożarowych

j) Układy zdalnego pomiaru prędkości przepływu powietrza wentylacyjnego z sygnalizacją odwrócenia kierunku przepływu i uszkodzenia linii przesyłowej.

Czujnik zainstalowany w strudze powietrza wentylacyjnego na dole przetwarza wielkość mechaniczną wychylenia skrzydełka na wielkość elektryczną i zmianę oporności indukcyjnej.

Schemat ideowy (uproszczony) układu podano na rys.9. Gdy prędkość powietrza maleje, maleje napięcie na transformatorze telemetrycznym TV_2 , zmniejsza się wychylenie przyrządu i zmniejsza napięcie sterujące tyratronem, tyratron zapali się, zaświeci się lampka "odwrócenie kier. powietrza".

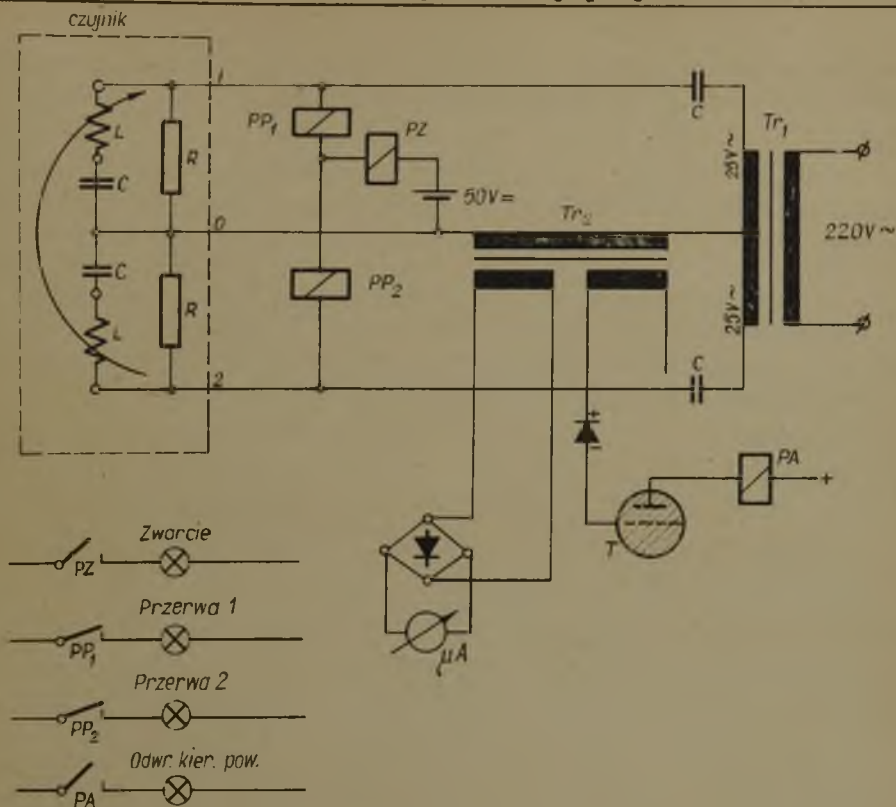
Linie kontrolują przekaźniki PZ (działa przy zwarciu na linii) oraz PP_1 i PP_2 (zwalniają przy przerwie gąkazi linii).

Prędkość powietrza mierzy się w granicach 0,5 - 10 m/sek.

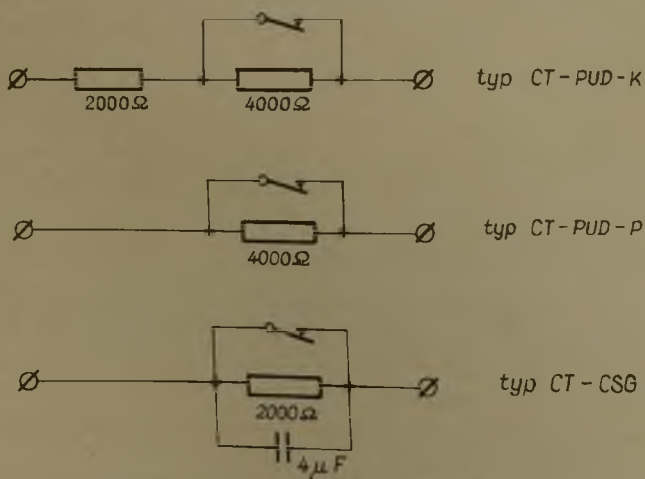
k) Układy sygnalizacji wartości krytycznej temperatury powietrza wypływającego z głównych rejonów wentylacyjnych.

Czujnik termiczny sygnalizuje temperaturę powietrza w zakresie 30 - 80°C. Pod wpływem temperatury powietrza następuje włączenie w linię oporności. Stanowi to kryterium elektryczne zadziałania czujki.

Na rys.10 podano układy elektryczne trzech produkowanych typów czujników termicznych.



Rys.9. Uproszczony schemat ideowy układu zdalnego pomiaru prędkości przepływu powietrza wentylacyjnego



Rys.10. Typy czujników termicznych

Przełącznikowy układ odbiorczy wykrywający i sygnalizujący zadziałanie czujki i uszkodzenia linii działa na zasadzie opisanej w punkcie b).

l) Układy sygnalizacji krytycznej zawartości metanu w powietrzu wentylacyjnym - posiadają to samo wyposażenie w części odbiorczej, tak samo kontrolowaną linię i takie samo kryterium elektryczne zadziałania czujki co układ sygnalizacji temperatury powietrza. Inny jest tutaj czujnik, który ma otwierać styk przy 0,75% zawartości metanu w powietrzu. Prosty i niezawodny czujnik, nie wymagający osobnego zasilania energią nie został dotychczas wyprodukowany.

m) Układy sygnalizacji krytycznej zawartości tlenu węgla w powietrzu wentylacyjnym - wszystkie uwagi jak w p.l), z tym, że czujnik ma działać przy 0,002% CO w powietrzu.

n) Układy sygnalizacji krytycznej zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wentylacyjnym - uwagi jak w p.l) z tym, że czujnik ma działać przy 1% CO₂ w powietrzu.

o) Układy sygnalizacji otwarcia lub zamknięcia głównych tam wentylacyjnych - uwagi jak w p.l), z tym, że czujnik ma działać przy otwarciu lub zamknięciu tamy.

p) Układy sygnalizacji krytycznego czasu postoju maszyny wyciągowej - działają analogicznie jak wyżej opisane układy, z tym, że posiadają dodatkowy układ czasowy obliczający czas między zadziałaniem czujki (zahamowanie maszyny) a pojawieniem się sygnału oznaczającego zbyt długi czas postoju.

r) Układy sygnalizacji maksymalnego lub minimalnego poziomu wody w zbiornikach głównego odwadniania lub p-pożarowych.

Czujnik poziomu wody działa na zasadzie ugięcia przepony pod wpływem ciśnienia powietrza w rurze pomiarowej, spowodowanego zmianą poziomu wody. Ruch przepony powoduje przechylenie zespołu kontaktów rtęciowych. W zależności od wykorzystania kontaktów i zabudowania czujnika, może on służyć do sygnalizacji maks. lub min. poziomu wody.

s) Układy sygnalizacji ruchu i postoju urządzeń kopalnianych - sygnalizują stan pracy i działają od styków pomocniczych urządzeń, w prostych obwodach.

4. Konstrukcja urządzenia dyspozytorskiego

Urządzenie dyspozytorskie typu PUD/G-59 składa się w swej części stacyjnej z zespołu stojaków i stołu dyspozytorskiego oraz siłowni.

Wewnątrz stojaków mieści się aparatura przekaźnikowa, elektryczna i regulacyjna, zaś na płycie czołowej stojaków aparatura pomiarowa, rejestrująca, sygnalizacyjna i częściowo manipulacyjna (próby układów).

Na pulpicie dwustanowiskowego stołu mieszczą się elementy manipulacyjne (przełączniki, przyciski), sygnalizacyjne (lampki, wskaźniki elektronowe), głośniki, magnetofony, liczniki wozów itp., zaś wewnątrz stołu wzmacniacze telefoniczne.

Na płycie czołowej stojaków umieszczono aparaturę kontrolno-sygnalizacyjną (patrz rys.11).

I. stojak kontroli obciążenia silników taśmociągów:

1 - mierniki obciążenia taśm sortowni, 2 - rejestratory obciążenia taśm wysypowych;

II. stojak centralki alarmowej typu CSG-58: 3 - sygnały grupy wspólnej, 4 - zespoły linii dozorowych (wymienne);

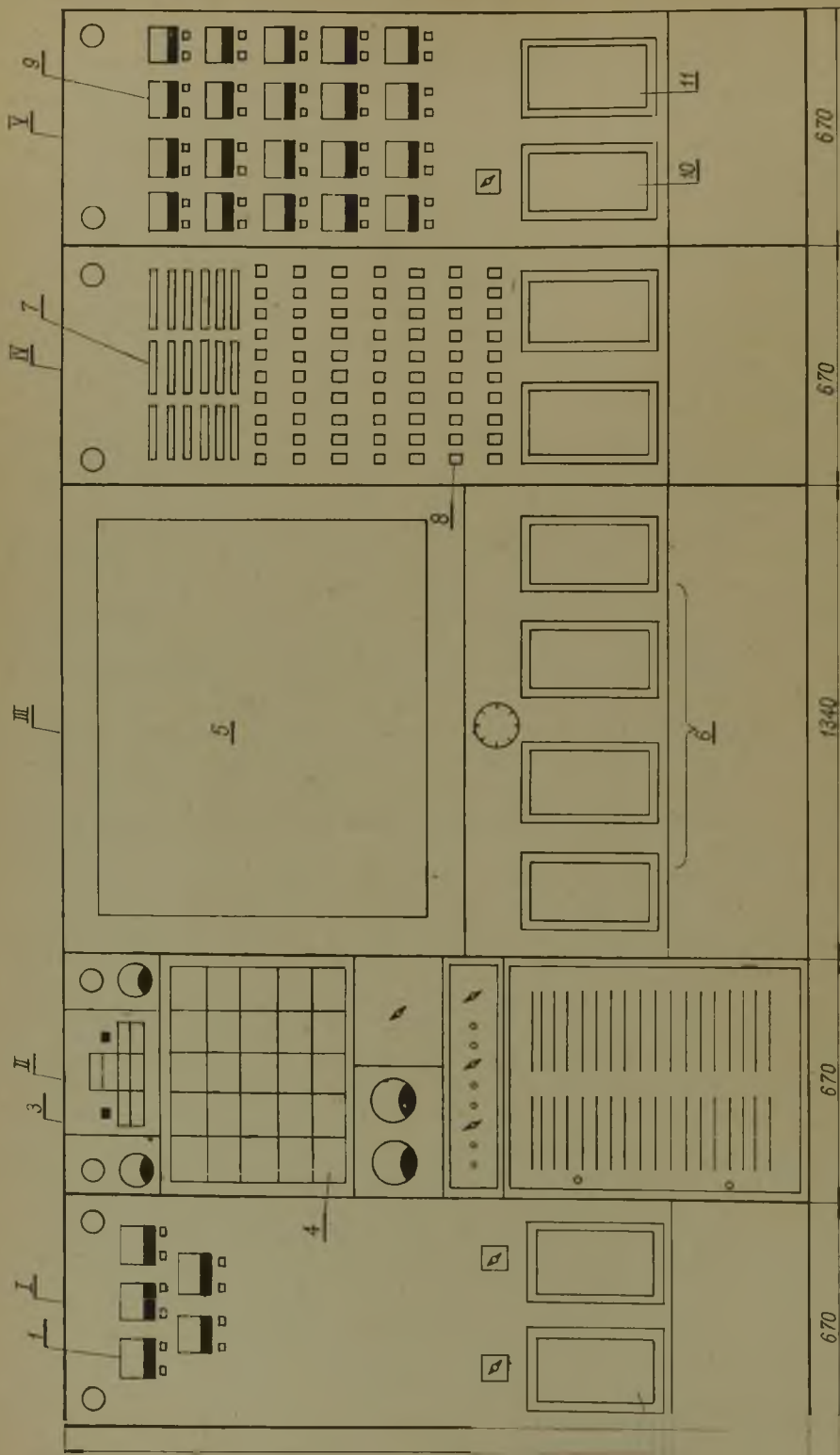
III. stojak tablicy świetlnej kopalni: 5 - tablica świetlna, 6 - rejestratory depresji wentylatorów;

IV. stojak sygnalizacji stanów krytycznych: 7 - wyświetlacze grupowe stanów krytycznych, 8 - wyświetlacze szczegółowe stanów krytycznych.:

V. stojak pomiarowy: 9 - mierniki prędkości powietrza, 10 - rejestrator temperatury pól pożarowych, 11 - rejestrator mocy czynnej.

Dla mniejszych kopalń zamiast całego urządzenia można instalować dla dyspozytora samą centralkę alarmową CSG-58. Pulpit manipulacyjny ustawia się wówczas na zwykłym stole. Centralka posiada wymienne, wtykowe zespoły linii dozorowych oraz wymienny zespół grupy wspólnej.

Tablica świetlna jest namalowanym mnemotechnicznym schematem przekopów i chodników dołowych, na którym naniesiono symbole świetlne układów kontrolnych i sygnalizacyjnych. Położenie symbolu na tablicy odpowiada miejscu zainstalowania odpowiedniego czujnika.



11. Rozmieszczenie aparatury kontrolno-sygnalizacyjnej na płycie czołowej stojaków

Symbole różnią się między sobą kształtem oraz kolorem i sposobem sygnalizowania, zależnym od kontrolowanego parametru.

Tablica świetlna złożona jest z elementów kostkowych wymiennych.

5. Urządzenie dyspozytorskie centralne zagraniczne

Rozwiązania techniczne urządzeń dyspozytorskich centralnych, parametry przez nie kontrolowane, ich ilość i rozwiązania konstrukcyjne są w różnych krajach różne i zależą od stanu technicznego produkcji odpowiedniej aparatury, organizacji służby dyspozytorskiej, organizacji zarządzania zakładem, stopnia zmechanizowania, zautomatyzowania procesu wydobycia węgla itp.

Radzieckie urządzenia dyspozytorskie tak pod względem wyposażenia jak i konstrukcji mają charakter mniej ujednolicony aniżeli nasze. Istnieje tam jednak znacznie więcej nowoczesnych układów i aparatury, umożliwiających złożenie dyspozytorski w zależności od aktualnych potrzeb.

Urządzenia dyspozytorskie wyposaża się w iskrobezpieczne układy łączności i kontroli, w układy telemechaniczne sterowania zdalnego, stosuje się szeroko układy i elementy półprzewodnikowe, i magnetyczne (np. diody, tranzystory, waristony, termistory, waristony itp.), aparaty telefoniczne o zasilaniu tzw. kondensatorowym, wzmacniacze telefoniczne tranzystorowe.

Obiekty kontroli dyspozytorskiej są w Związku Radzieckim niemal te same, jakie stosujemy w kraju, z tą różnicą, że znacznie większy nacisk położono tam na zdalne sterowanie dyspozytorskie.

Trudno przyjmuje się w kopalniach telewizja przemysłowa. Mniej niż u nas stosuje się układów z samoczynną kontrolą obwodu linii. Nie stosuje się specjalnych urządzeń dla kontroli bezpieczeństwa pracy i alarmowania załogi w rodzaju naszych centralek alarmowych CSG-58.

W Czechosłowacji centralne urządzenia dyspozytorskie są produkowane w kilku wersjach i szeroko stosowane w kopalniach. Są one wyposażone w układy: - sprawnej łączności dyspozytorskiej; - sygnalizacji pracy urządzeń, maszyn (np. maszyny wyciągowe, główne pompy, wentylatory, przenośniki, kombajny); - sygnalizacji stanów (np. rozdzielni wysokiego napięcia, przewozu, izolacji sieci energetycznej, poziomu

wody, prędkości przepływu powietrza wentylacyjnego, temperatury powietrza, łożysk, pracy szybu itp.); - pomiaru: częstotliwości w sieci energetycznej, ciśnienia sprężonego powietrza itp.; - liczenia wozów w punktach załadowniczych; - zdalnego sterowania wentylatorów głównych itp.

Do ciekawszych urządzeń należą tam tzw. ligifofy: głośno-mówiące urządzenia łączności dyspozytorskiej z dołem kopalni. Dobra łączność jaką uzyskuje się przy ich pomocy, rekompensuje ich wady jak np. brak kontroli uszkodzenia, możliwość włączenia w linię tylko jednego aparatu itp.

Nie stosuje się układów iskrobezpiecznych, kontroli linii przesyłowych, sygnalizacji alarmowej samoczynnie kontrolującej bezpieczeństwo.

Kopalniana służba dyspozytorska jest w Czechosłowacji dobrze płatna, odpowiedzialna i określona specjalnymi przepisami o prawach i obowiązkach. Kandydaci na dyspozytorów kopalń, mający wykształcenie co najmniej średnie techniczne i długą praktykę w ruchu, przechodzą przed objęciem pracy specjalne kilkumiesięczne przeszkolenie, organizowane na szczeblu zjednoczenia kopalń.

6. Zalety i wady urządzenia dyspozytorskiego typu PUD/G-59

Do wad urządzenia dyspozytorskiego można zaliczyć:

- a) układy rozwiązane są nienowocześnie, ponieważ znajdują się w nich przekaźniki stykowe i lampy elektronowe, co powoduje hałas w pomieszczeniu dyspozytora, potrzebę częstej wymiany lamp, duży pobór energii dla zasilania, duże gabaryty urządzenia, ciężar, koszty eksploatacyjne itp.
- b) obwody pomiarowe i sygnalizacyjne nie są iskrobezpieczne,
- c) obwody i układy nie są przystosowane do współpracy z urządzeniami telemechanicznymi, których zastosowanie pozwoliłoby zmniejszyć ilość zajętych żył w kablach (układy dyspozytorskie zajmują obecnie w kablach telefonicznych szybowych ok. 200 par),
- d) w urządzeniach nie przewidziano układów zdalnego sterowania dyspozytorskiego, stąd ingerencja dyspozytora w obserwowany proces produkcyjny odbywa się wyłącznie przez środki łączności: dotyczy to szczególnie sterowania urządzeniami głównego przewietrzania kopalni,

e) niektóre elementy urządzenia nie są wypróbowane i sprawdzone, stąd obserwuje się często powstawanie różnych uszkodzeń np. obniżenie zrozumiałości mowy itp.,

f) duży koszt urządzenia.

Urządzenie posiada swoje bezsprzeczne zalety, do których należą:

a) duża pewność pracy, łatwe wykrywanie i usuwanie uszkodzeń w części stacyjnej, przy dużej ilości elementów i zespołów,

b) większość układów posiada kontrolę linii telemetrycznej, stąd łatwość w odnajdywaniu i usuwaniu uszkodzeń, duża gwarancja pewności pracy na okresy awarii w kopalni,

c) duża ilość różnorodnych układów kontroli ruchu i bezpieczeństwa informuje dyspozytora wszechstronnie o całości kształcie procesu technologicznego i zachodzących w nim awariach,

d) szczególnie rozbudowane układy kontroli bezpieczeństwa pracy współpracujące ze sprawną łącznością pozwalają szybko wykrywać i lokalizować awarię lub niebezpieczeństwo, często pozwalają uniknąć niebezpieczeństwa, a w przypadku potrzeby wycofania załogi pozwalają sprawnie kierować akcją ratowniczą,

e) duża swoboda i elastyczność w ilościowym doborze wyposażenia urządzenia w zależności od potrzeb kopalni (ilość układów i stojaków),

f) wymiennosc zespołów wtykowych (szczególnie w CSG-58) pozwala uszkodzony zespół bardzo szybko zastąpić sprawnym zespołem,

g) wymiennosc kostek tablicy świetlnej pozwala w ślad za zmianami w robotach górniczych oraz zmianami w lokalizacji czujników zmieniać tablicę świetlną,

h) przyjemna, estetyczna konstrukcja, łatwy dostęp do elementów i układów, łatwa i prosta obsługa.

Liczne zalety pozwalają mieć nadzieję, że wszystkie niedomagania urządzenia zostaną przez producenta usunięte i urządzenie będzie z każdym rokiem unowocześniane.

7. Korzyści techniczno-ruchowe i ekonomiczne
wynikające ze stosowania
urządzeń dyspozytorskich centralnych w kopalniach

- a) polepszenie organizacji pracy, podniesienie operatywności w zarządzaniu kopalnią,
- b) zwiększenie ogólnej wydajności zakłogi przez wczesne wykrywanie awarii, zapobieganie awariom i sprawne ich usuwanie,
- c) likwidacja przerostów administracyjnych, lepsze wykorzystanie pracowników inżynieryjno-technicznych wskutek zwolnienia ich od żmudnego doglądania każdego miejsca pracy i informowania przez dyspozytora o przebiegu produkcji,
- d) wnikliwsza koordynacja prac i eliminowanie zbędnych robót wynikających ze złej organizacji i koordynacji,
- e) wyższe wskaźniki wykonania planów przez zwiększenie dyscypliny i utrzymanie rytmiczności w urabianiu i transporcie,
- f) lepsze wykorzystanie maszyn i zdolności produkcyjnej kopalni dzięki prowadzeniu ciągłej kontroli pracy,
- g) oszczędniejsze zużycie energii i materiałów,
- h) zwiększenie bezpieczeństwa pracy przez wczesne wykrywanie niebezpieczeństw dla zdrowia i życia zakłogi i wczesne ostrzeżenie,
- i) kierowanie akcją ratowniczą.

8. Perspektywy rozwoju urządzeń dyspozytorskich

Kierunki zmian i rozwoju urządzeń dyspozytorskich określają m.in.: znane obecnie wady tych urządzeń, doświadczenia z ich eksploatacji na wielu kopalniach w różnych warunkach, rosnące wciąż potrzeby ruchowe itp.

Przewiduje się, że w najbliższej przyszłości zostaną w urządzeniu dyspozytorskim wykonane następujące zmiany:

- zostaną skonstruowane i wyprodukowane wszystkie czujniki w wykonaniu ognioszczelnym,
- linie przesyłowe i czujniki będą wykonywane jako iskrobezpieczne,
- układy odbiorcze będą budowane na elementach półprzewodnikowych i magnetycznych,

- zostaną opracowane układy telemekaniczne, pozwalające na zmniejszenie ilości żył zajmowanych w kablach przez obwody dyspozytorskie,
- będą opracowane i zastosowane układy zdalnego sterowania dyspozytorskiego,
- zmniejszą się wymiary stojaków, ich ciężar, pobór energii przez urządzenia oraz jego koszt.

LITERATURA

1. P r a c a z b i o r o w a - tłumaczył z ros. doc. dr Jerzy Siwiński. Automatyzacja Przemysłu Węglowego, K-ce 1960 r., WGH.
2. B.M. F u r m a n o w, W.M. W e r e m j e w - Dispetczerskaja służba na szachtie, Gosgoriechizdat Moskwa 1960.
3. J ó z e f F i l i p - Projektowanie instalacji urządzeń dyspozytorskich centralnych dla kopalń. Biuletyn Biur Projektowych IW nr 7/8, 1960 r.
4. O s v a l d P o h l - Dispečerská služba v dolech, SNTL, Praha 1958.
5. P r a c a z b i o r o w a pod kierunkiem doc. inż. W.Gluzińskiego. Automatyzacja podziemi kopalń, WGH, Katowice 1961 r.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДИСПЕТЧЕРСКИЙ СТЕНД В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Содержание

В работе описан диспетчерский стенд типа PUD/G-59 отечественного производства, его назначение и устройство. Представлены его качества, целесообразность применения, недостатки и возможность прогресса.

LE DISPOSITIF CENTRALE DE DISPATCH POUR LES MINES

R e s u m é

L'auteur décrit le dispositif de dispatch type PUD/G-59 d'origine polonaise pour les mines. Il demontre ses qualités et ses lacunes, ses applications avantageuses et son developpement futur.