

Transport aparatury elektrycznej, stacji transformatorowych oraz urządzeń mechanicznych wg koncepcji firmy CARBOMECH Sp. z o.o. z Rudy Śląskiej

Piotr Kurek, Dariusz Jasik, Krzysztof Kmita

Firma CARBOMECH zajmuje się projektowaniem i produkcją zestawów transportowych dla potrzeb przemieszczania maszyn i urządzeń mechanicznych oraz aparatury elektrycznej, stacji transformatorowych, stanowiących wyposażenie pociągów elektrycznych zasilających kompleksy ścianowe i chodnikowe.

Kilkanaście lat doświadczeń pozwoliło firmie CARBOMECH wypracować rozwiązania kompleksowe, obejmujące zarówno przemieszczanie się po torze kolejki podwieszanej aparatury stycznikowej (wyłączniki wielostycznikowe), stacji transformatorowych, jak i sieci kabli i przewodów oponowych przed frontem ściany wydobywczej lub za postępowym wyrobiskiem chodnikowym.

Wyposażenie w urządzenia transportowe firmy CARBOMECH projektowane jest do konkretnego kompleksu ścianowego lub chodnikowego. Wszystkie przedstawione rozwiązania mają dopuszczenia prezesa WUG do stosowania w podziemnych zakładach górniczych.

W zależności od typu zastosowanych maszyn i urządzeń oraz stacji kompaktowych, wyłączników stycznikowych, stacji transformatorowych, wchodzących w skład pociągu aparaturowego, dobierane są konstrukcje nośne oraz elementy je łączące. Uzupełnieniem pociągu jest samohamowne urządzenie przesuwające.

Uniwersalna konstrukcja poszczególnych elementów zestawu aparaturowego umożliwia zatem dowolną konfigurację wg indywidualnych potrzeb i wymagań użytkownika. Układ elementów transportowych pociągu aparaturowego z samohamownym urządzeniem przesuwającym tworzy pociąg zawieszony na szynach kolejki podwieszanej. Elementy składowe pociągu muszą być połączone między sobą drążkami łączącymi (ciągłami), z wyjątkiem wózków nośnych do podwieszania kabli i przewodów.

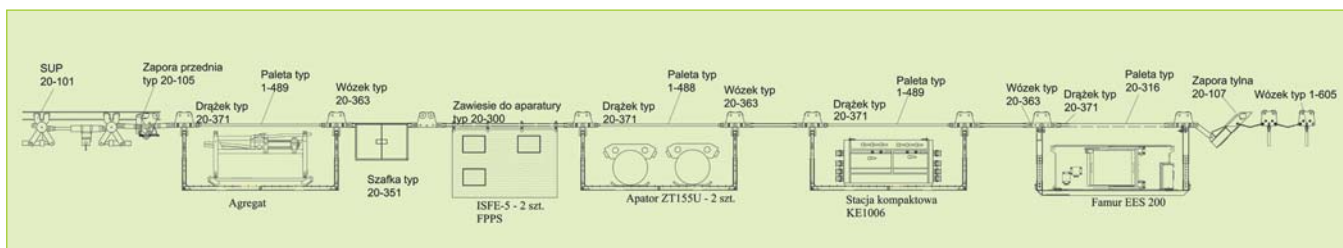
Typowy pociąg może składać się z niżej wymienionych elementów:

- samohamownego urządzenia przesuwającego typ 20-101 lub typ 11-101, dostosowanego do wielkości pociągu i rodzaju trasy,
- zapory przedniej typ 20-105,
- palet typ 1-489 z wyłącznikami wielostycznikowymi,
- palet typ 20-316 z wyłącznikiem wielostycznikowym,
- palety typ 1-488 z wyłącznikami stycznikowymi i zespołami transformatorowymi,
- wózków z wysięgnikami typ 20-364 i typ 20-160 do podwieszenia stacji transformatorowych o mocy do 1000 kVA,
- ramy typ 20-324 lub 20-325 do podwieszenia stacji transformatorowej o mocy powyżej 1000 kVA,
- szafek narzędziowych typ 20-351,
- zawiesi do aparatury typ 20-300,
- drążków łączących typ 20-371,
- kabiny stanowiska wizualizacji i nadzoru procesu wydobywczego,
- wózków serii 20-363,
- zapory tylnej typ 20-107 na końcu zestawu,
- wózków typ 1-605 wraz z ciągnami stalowymi do podwieszenia wiązki przewodów oponowych prowadzonych od pociągu aparaturowego do ściany,
- innych elementów pomocniczych np.: do prowadzenia, porządkowania i przechowywania kabli i przewodów oponowych, wraz z ich zapasami.

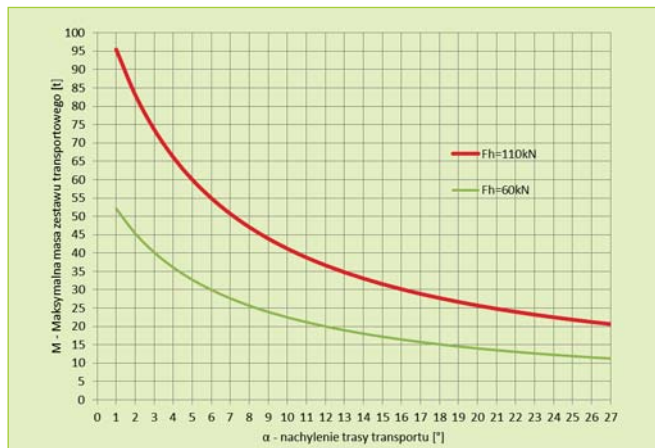
Dopuszczalną masę pociągu aparaturowego przemieszczanego za pomocą samohamownego urządzenia przesuwającego typ 20-101 lub 11-101 należy dobrać w zależności od nachylenia drogi transportu.

Urządzenia typ 20-101 oraz typ 11-101 przystosowane są odpowiednio do siły pociągowej 60 kN i 110 kN.

Maksymalną masę zestawu transportowego, przemieszczanego samohamownym urządzeniem przesuwającym typ 20-101 lub typ 11-101, można obliczyć wg wzoru:



Rys. 1 Przykładowy układ pociągu aparaturowego zasilający kompleks ścianowy (bez stacji transformatorowych)



Rys. 2 Wykres zależności masy zestawu transportowego od kąta nachylenia wyrobiska

$$M = \frac{F}{(\sin\alpha + \mu\cos\alpha) \cdot g}$$

gdzie:

F – maksymalna siła ciągnąco-pchająca F=60 kN lub 110 kN,
 α – maksymalne, lokalne nachylenie toru jezdny,
 μ – opory ruchu; μ = 0,01,
 g – przyspieszenie ziemskie 9,81 m/s².

Powyższą zależność oraz sposób określenia maksymalnej masy zestawu M, w zależności od kąta i siły F przedstawiono na rys. 2.

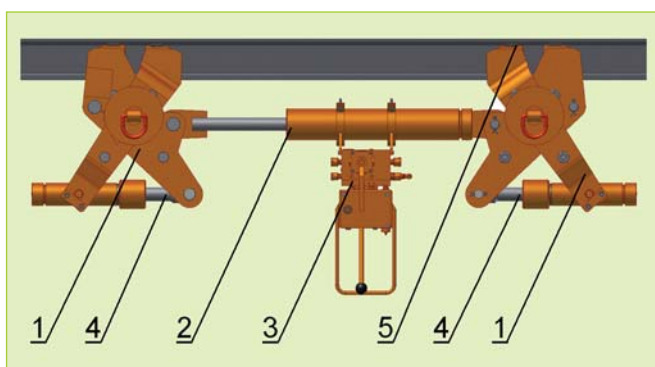
Samohamowne urządzenie przesuwające zbudowane jest z następujących podzespołów:

- dwóch zapór kleszczowych (poz. 1),
- siłownika przesuwu (poz. 2),
- zespołu sterującego – sterownik I (górnym) i II (dolny) – (poz. 3),
- dwóch siłowników sterujących zaporami kleszczowymi (poz. 4),
- klocków hamulcowych (poz. 5),
- dwóch zaworów krańcowych pełniących funkcję czujników otwarcia.

Zapory kleszczowe połączone są przegubowo z siłownikiem kroczenia, na środku którego zawieszony jest zespół sterujący pracą urządzenia.

Zapora kleszczowa zbudowana jest z dwóch par krzyżowo połączonych ze sobą ramion, do których mocowany jest siłownik sterujący. Sterownik sterujący zaporą kleszczową umożliwia jej otwarcie lub zamknięcie.

W jednym z ramion zapory zabudowany jest zawór krańcowy (czujnik otwarcia zapory).



Rys. 3 Samohamowne urządzenie przesuwające typ 11-101

Klocki hamulcowe umożliwiają hamowanie o profil wewnętrzny szyny. Zawór krańcowy pozwala na uruchomienie siłownika kroczenia dopiero po całkowitym otwarciu zapory kleszczowej siłownikiem sterującym.

Siłownik kroczenia, działając dwustronnie, umożliwia cykliczne przemieszczenie zapór kleszczowych w profilu szyny, a tym samym przemieszczenie samohamownego urządzenia przesuwającego po torze jezdny.

Wchylenie dźwigni na sterowniku I (górnym) określa kierunek, w którym przemieszczane będzie samohamowne urządzenie przesuwające wraz z zestawem transportowym.

W sterowniku I zabudowane są zawory ograniczające ciśnienie. Wartości nastaw zaworów zapewniają, że maksymalna siła F w zależności od typu urządzenia nie przekroczy odpowiednio 60 kN lub 110 kN.

Ze sterownikiem I połączony jest za pomocą złączek sterownik II (dolny), który steruje przemieszczaniem się samohamownego urządzenia przesuwającego. Sterownik II wyposażony jest w układ blokujący, uniemożliwiający otwarcie obydwu zespołów kleszczowych jednocześnie oraz rozpoczęcie przemieszczania się urządzenia przed całkowitym zamknięciem zapór kleszczowych.

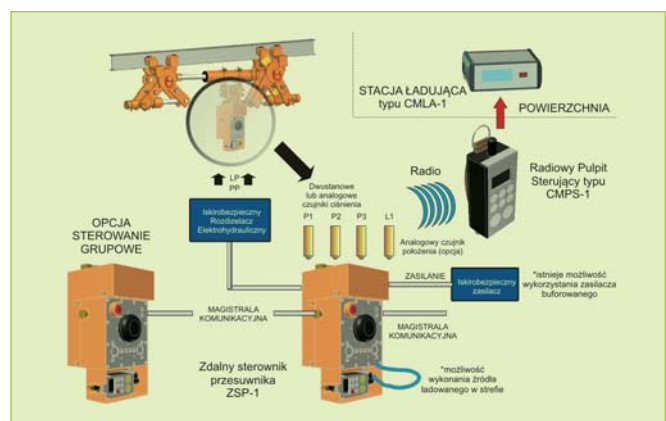
Całkowite zamknięcie zapór kleszczowych powoduje odblokowanie dźwigni przesuwu sterownika, co sygnalizowane jest pojawieniem się białego pola w wzierniku układu sterującego. Gdy zapora kleszczowa osiągnie krańcowy punkt otwarcia, następuje wysterowanie wysuwu siłownika kroczenia. Dźwignia przesuwu sterownika po wypuszczeniu z ręki powraca samoczynnie w położenie początkowe.

Stosowany powyżej sposób sterowania wymagał obecności operatora w bezpośrednim sąsiedztwie samohamownego urządzenia przesuwającego i układu transportowego, co wiązało się z pewnymi utrudnieniami – szczególnie wtedy, gdy cały pociąg zawieszony był nad trasą przenośnika taśmowego.

Firma CARBOMECH, wychodząc naprzeciw potrzebom i oczekiwaniom użytkownika, zaprojektowała nowe urządzenie do zdalnego sterowania typ CM-SUP samohamownym urządzeniem przesuwającym.

W skład systemu CM-SUP wchodzi:

- zdalny sterownik przesuwnika typ ZSP-1,
- radiowy pulpit sterujący typ CMPS-1,
- stacja ładująca typ CMLA-1.



Rys. 4 System zdalnego sterowania samohamownego urządzenia przesuwającego typ CM-SUP

Zdalny sterownik przesuwnika typ ZSP-1 stanowi odwzorowanie funkcji sterownika II (dolnego) w każdym z typów przesuwaka i jest połączony za pomocą złączek wtykowych ze sterownikiem I (górnym). W systemie tym sterownik ZSP-1 realizuje algorytm sterowania na podstawie analizy sygnałów pomiarowych i analogowych lub dwustanowych czujników ciśnienia oraz lokalnych lub bezprzewodowych sygnałów sterujących, generowanych przez operatora systemu.

Sterownik po wypracowaniu funkcji steruje cewkami rozdzielacza elektrohydraulicznego oraz poprzez magistralę cyfrowej wymiany danych przekazuje informacje kontrolno-pomiarowe.

Sterownik ZSP-1 umożliwia lokalne sterowanie za pomocą przycisków umieszczonych na przedniej części korpusu obudowy lub bezprzewodowo, poprzez kanał radiowy zestawiony z radiowym pulpitem sterującym CMPS-1. Oprócz przycisków sterujących na przedniej części obudowy umieszczony jest przycisk zatrzymania awaryjnego, 10 kontrolki typu LED do identyfikacji stanów sterownika i realizowanego algorytmu. W dolnej części sterownika zabudowano osłonę z gniazdem do ładowania dla radiowych pulpitów sterujących typ CMPS-1.

Konstrukcja anteny sterownika oraz oprogramowanie aplikacyjne zostało wykonane w taki sposób, by optymalizować zasięg i wydajność kanału radiowego,

Moduł sterownika typ ZSP-1 zasilany może być z zasilacza iskrobezpiecznego lub buforowego zasilacza iskrobezpiecznego.

Radiowy pulpit sterujący CMPS-1 przeznaczony jest do zdalnego sterowania i kontroli przesuwaka oraz wizualizacji związanego z nim procesu technologicznego. Wraz z kompatybilnym modułem nadawczo-odbiorczym, zamontowanym w sterowniku ZSP-1 umieszczonym na samohamownym urządzeniu przesuwającym, tworzy dwukierunkowy kanał radiowy pracujący w ogólnodostępnym paśmie (ISM 2,4 GHz). Pulpit sterujący ma parametryzowane menu, po którym może poruszać się operator za pomocą klawiatury nawigacyjnej.

Stacja ładująca typ CMLA-1 służy do ładowania iskrobezpiecznych źródeł akumulatorowych wbudowanych do radiowych pulpitów sterujących typ CMPS-1. Urządzenie przystosowane jest do pracy na powierzchni kopalni, w strefach niezagrożonych wybuchem metanu i/lub pyłu węglowego.

Zastąpienie sterownika II (dolnego) do sterowania samohamownymi urządzeniami przesuwającymi systemem sterowania radiowego typ CM-SUP zapewnia poprawę bezpieczeństwa pracy operatorów i ogranicza kontakt człowieka z maszyną.

Zastąpienie dźwigni sterownika II ergonomicznymi przyciskami pulpitu radiowego również w znacznym stopniu ułatwia proces sterowania i poprawia komfort pracy.

Wyświetlanie parametrów pracy na wyświetlaczu pulpitu radiowego i płycie czołowej sterownika udoskonala procedury kontroli pracy i diagnostyki urządzenia. ■

Artykuł promocyjny
Carbomech Sp. z o.o.

CARBOMECH

Sp. z o.o.

ul. Szyb Walenty 34 41-700 Ruda Śląska
biuro@carbomech.com.pl
www.carbomech.com.pl
tel. (+48 32) 340-10-26, (+48 32) 340-10-35
fax (+48 32) 240-17-13

Firma Carbomech Sp. z o.o. specjalizuje się od 1993 roku w projektowaniu, wytwarzaniu, serwisie oraz remontach urządzeń przeznaczonych do stosowania w podziemnych zakładach górniczych.

Asortyment firmy obejmuje m.in.:

- ✓ zawiesia do aparatury elektrycznej i mechanicznej na trasach kolejki podwieszanej,
- ✓ uchwyty do zawieszania kabli szybowych i chodnikowych,
- ✓ urządzenia do mechanizacji transportów ręcznych,
- ✓ urządzenia przystosowujące przenośniki taśmowe do jazdy ludzi.

✓ PN-EN ISO 9001:2009
✓ PN-EN ISO 14001:2005



PROJEKTOWANIE

WYTWARZANIE

TECHNIKA GÓRNICZA

SERWIS

REMONTY