

Winicjusz BORON
Florian KRASUCKI
Jerzy RABSZTYN
Antoni St. WNUK

REGENERACJA PRZEWODÓW OPONOWYCH
GÓRNICZYCH /KOMUNIKAT/

Streszczenie: Uzasadniono potrzebę oraz opisano zasady i
i stanowiska przeprowadzenia napraw niskonapięciowych przewo-
dów oponowych górniczych.

1. Wstęp

Pewność ruchu i bezpieczeństwo stosowania poszczególnych rodzajów urządzeń górniczych nie są jednakowe. Zależą one tak od rzeczywistych warunków środowiskowych, sposobu eksploatacji i konserwacji, jak również od rodzaju budowy i solidności wykonania. Budowa współczesnych urządzeń elektrycznych jest coraz to bardziej złożona, a koszty ich wytwarzania rosną.

Niezawodność i trwałość urządzeń oraz czas postojów w wyniku uszkodzeń wywierają bardzo duży wpływ na bezpieczeństwo i ekonomikę ruchu górniczego. Uszkodzenia urządzeń w podziemiach kopalń występują zbyt często, a ich następstwa są poważne.

Decydujący wpływ wywiera stan techniczny sieci elektroenergetycznych. Zużycie kabli i przewodów oponowych w kopalniach węgla kamiennego ciągle wzrasta. Szczególnie szybko zwiększa się zapotrzebowanie na przewody oponowe - podwojenie następuje w ciągu około ośmiu lat. Jednostkowe zużycie przewodów wynosi około 12 metrów na 1000 ton wydobycia. Przyczynami są: wydłużanie się odcinków końcowych sieci zasilających urządzenia przodkowe, związane ze zmianą systemów eksploatacji górniczej, niedostateczna jakość przewodów oraz uszkodzenia maszynami i losowe.

Najczęściej spotykanymi przejawami uszkodzeń są jednofazowe uszkodzenia izolacji oraz zerwanie żył pomocniczych. Najwięcej uszkodzeń mechanicznych notuje się w sieciach niskonapięciowych, głównie przewody oponowe /90%, które pracują w szczególnie niekorzystnych warunkach ruchowych.

Średni okres eksploatacji zależy od rodzaju przewodu i warunków jego eksploatacji - przeciętnie jednak nie przekracza jednego roku. Szczególnie narażone są przewody tzw. wiertarkowe i kombajnowe [1]. Obliczona średnia liczba /częstość/ uszkodzeń przewodów kombajnowych, pracujących w jednej z kopalni, wynosi 0,41 uszkodzeń w ciągu doby, co stanowi 0,88 uszkodzeń w jednym przodku w ciągu miesiąca [2].

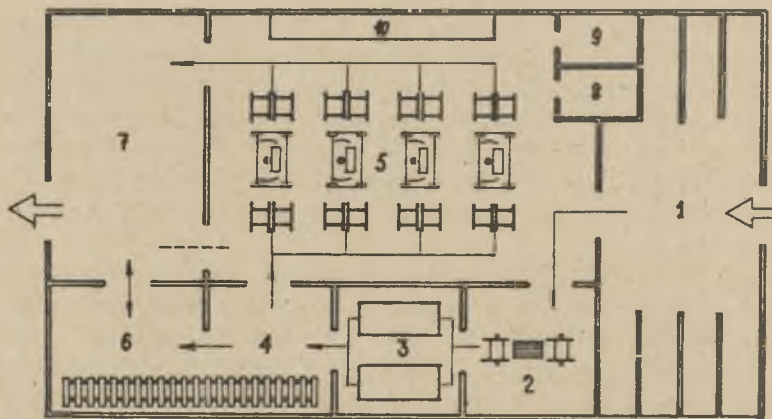
Jedną z możliwych dróg uzyskania realnej poprawy w zakresie zmniejszenia deficytu przewodów w kopalniach może być wprowadzenie zasady powtórnego stosowania przewodów uszkodzonych po dokonaniu prawidłowej ich naprawy [3]. W tym celu opracowano odpowiednią technologię regeneracji [4].

Proponowana technologia przeprowadzania napraw umożliwia dokonywanie głównych napraw w warsztatach wyspecjalizowanych oraz doraźnych napraw bezpośrednio w miejscu użytkowania przewodów.

2. Organizacja napraw w warsztatach wyspecjalizowanych

W zakresie napraw warsztatowych uznano, że najbardziej uzasadnione z ekonomicznego punktu widzenia jest zorganizowanie przy poszczególnych Zjednoczeniach P.W. dużych, specjalistycznych zakładów naprawczych.

Na rys. 1 przedstawiono typowy układ ciągu technologicznego specjalistycznego warsztatu regeneracji górniczych przewodów oponowych. Układ technologiczny przewiduje następujące, podstawowe stanowiska (rys. 1):



Rys. 1. Układ ciągu technologicznego specjalistycznego warsztatu regeneracji górniczych przewodów oponowych; 1-skład przewodów uszkodzonych, 2-stanowisko czyszczenia przewodów, 3-stanowisko suszenia, 4-stanowisko lokalizacji uszkodzeń, 5-oddział regeneracji i łączenia, 6-stanowisko prób końcowych, 7-skład przewodów zregenerowanych, 8-skład materiałów i narzędzi, 9-pomieszczenia administracyjne, 10-warsztat podręczny

1. Skład przewodów uszkodzonych

Skład powinien być podzielony na sektory w celu ułatwienia segregacji przewodów pod względem typu, konstrukcji i przekroju żył.

2. Stanowisko czyszczenia przewodów

Na stanowisku czyszczenia przewody poddawane są procesowi mycia i czyszczenia w celu usunięcia osadów, pyłu kurzu i innych zanieczyszczeń.

3. Stanowisko suszenia

Zasadniczym celem prac dokonywanych na stanowisku suszenia jest usunięcie z przewodu nadmiernych ilości wilgoci, która praktycznie uniemożliwia przeprowadzenie prawidłowej regeneracji. Najlepsze wyniki uzyskuje się przy stosowaniu do tego celu odpowiednich, szczelnych komór termiczno-podciśnieniowych.

4. Stanowisko lokalizacji uszkodzeń

Stanowisko powinno umożliwiać określenie rodzaju uszkodzenia i dokładne zlokalizowanie miejsca uszkodzonego.

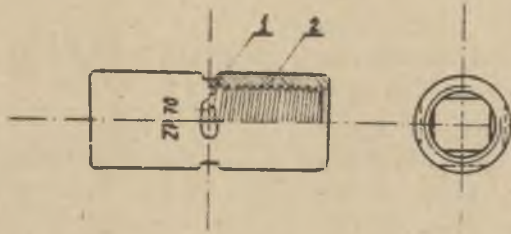
5. Oddział regeneracji i łączenia

Oddział ten jest podstawowym elementem ciągu technologicznego i usytuowany powinien być w hali głównej zakładu. Oddział składa się z poszczególnych stanowisk naprawczych, których liczba uzależniona jest od założonej przepustowości zakładu. Stanowiska naprawcze zestawione są ze stołów montażowych ze specjalnymi uchwytami oraz z bębnow przewodowych o lekkiej konstrukcji /rys.2/. Każde stanowisko naprawcze wyposażone jest w urządzenia i narzędzia umożliwiające dokonywanie regeneracji następującą metodą:



Rys.2. Stanowisko naprawy i łączenia przewodów

- łączenie żył przy użyciu złączek tulejkowych o skróconej, w stosunku do normalnych złączek kablowych, długości i o karbowanej powierzchni wewnętrznej /dla łączenia żył o przekroju do 4 mm^2 dopuszcza się również metodę lutowania/; przykład złączki przedstawiono na rys.3, natomiast narzędzia do ich zaprasowywania na rys. 4.

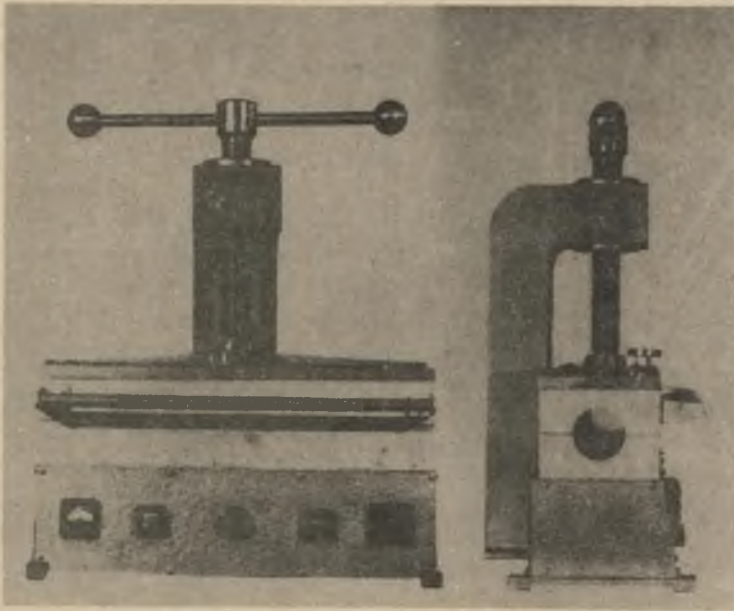


Rys. 3. Zasady budowy złączki do łączenia żył

- odtwarzanie izolacji i opony zewnętrznej przy zastosowaniu odpowiednich mieszanek gumowych oraz elektrotermicznej prasy wulkanizacyjnej (przedstawionej na rys. 5),



Rys. 4. Praska hydrauliczna typu PH4 oraz kleszcze zaciskowe KZ



Rys. 5. Elektrotermiczna prasa wulkanizacyjna typu EPW-1

- odtwarzanie ekranu zależnie od konstrukcji przewodu przy użyciu przewodzących mieszanek gumowych lub elastycznych siatek miedzianych.

6. Stanowisko prób końcowych

Stanowisko powinno zapewniać możliwość przeprowadzenia badań końcowych zregenerowanych przewodów o zakresie ustalonym obowiązującą normą branżową [3].

7. Skład przewodów zregenerowanych

W składzie tym przewody są segregowane w zależności od typu i przekroju żył, z uwzględnieniem poszczególnych odbiorców.

Pozostałe pomieszczenia /8,9 i 10/ są pomieszczeniami pomocniczymi, niezbędnymi dla prawidłowego funkcjonowania zakładu.

Aktualnie w resorcie górnictwa czynnych jest 7 Zjednoczeniowych Specjalistycznych Zakładów Naprawy Górniczych Przewodów Oponowych. Średnia przepustowość jednego zakładu jest równa około 35 - 40 km regenerowanych rocznie przewodów.

Zastosowanie na skalę ogólnoresortową warsztatowej regeneracji przewodów spowodowało znaczne, odczuwalne zmniejszenie deficytu przewodów, w szczególności przewodów ekranowych przeznaczonych do zasilania kombajnów ścianowych.

3. Możliwość napraw doraźnych

Niezależnie od regeneracji przewodów w specjalistycznych zakładach naprawczych dokonywana jest również naprawa doraźna przewodów bezpośrednio w miejscu ich zainstalowania. Zasadniczym celem dokonywania napraw doraźnych jest zabezpieczenie miejsca uszkodzonego w takim momencie czasowym, w którym rozwijające się uszkodzenie nie osiągnęło jeszcze rozmiarów powodujących stan zagrożenia. Wynika z tego, że naprawy doraźne powinny być wykonywane jedynie w przypadkach niewielkich uszkodzeń opony przewodu (zadarcie, nacięcie lub przekłucie opony bez naruszenia stanu żył/.

Aktualnie w polskim górnictwie węglowym naprawy doraźne przewodów są stosowane jeszcze w stosunkowo niewielkim zakresie. Spowodowane to jest faktem, że technologia dokonywania tego typu napraw oparta jest przede wszystkim na materiałach i urządzeniach importowanych. Obecnie dopuszczone są następujące technologie napraw doraźnych:

1. Naprawy przy użyciu elektroizolacyjnych taśm klejących i samowulkanizujących, nawijanych na miejsce uszkodzone,
2. Naprawa przy zastosowaniu żywic chemoutwardzalnych, polegająca na wtryskiwaniu pod ciśnieniem żywicy w specjalnie wykonany uprzednio szkielet w uszkodzonym miejscu.
3. Naprawa przy użyciu materiałów termokurczliwych z tzw. "pamięcią kształtu". Materiały te są wykonywane w postaci rur nasuwanych wzdłuż przewodu lub płatów nakładanych na miejsce uszkodzone. Po podgrzaniu materiałów następuje ich kurczenie i w konsekwencji szczelne obciśnięcie opony zewnętrznej przewodu.

Podstawowymi zaletami stosowania napraw doraźnych w miejscu zainstalowania przewodów są przede wszystkim, prócz zwiększenia trwałości, zmniejszenie do minimum czasu postoju maszyny oraz niedopuszczenie do zwiększenia się rozmiarów uszkodzenia.

4. Uwagi końcowe

1. Trwałość przewodów w warunkach ruchu górniczego zależy od szeregu czynników zarówno obiektywnych, związanych ze specyficznymi trudnymi warunkami ruchu górniczego, jak i subiektywnych, wynikających również z niewłaściwych nawyków eksploatacyjnych personelu obsługującego. Duża liczba uszkodzeń przewodów w trakcie eksploatacji powstaje przez niewłaściwe ich użytkowanie. Wyraźną poprawę w zakresie zwiększenia trwałości przewodów można więc uzyskać przez ścisłe egzekwowanie od personelu obsługującego obowiązujących instrukcji i zarządzeń.
2. Radykalną poprawę w zakresie zwiększenia czasu użytkowania przewodów można uzyskać przez powtórne wprowadzenie do eksploatacji, po dokonanej naprawie przewodów oponowych uszkodzonych.

3. Za celowe uznać należy możliwie szybkie uruchomienie w kraju produkcji materiałów do napraw doraźnych, co umożliwi powszechne stosowanie regeneracji przewodów bezpośrednio w miejscu ich zainstalowania.

LITERATURA

- [1] Krasucki F.: Problemy niezawodności oraz bezpieczeństwa elektryfikacji i automatyzacji podziemi kopalń węgla. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Górnictwo z.51.
- [2] Krasucki F., Boron W., Rabsztyn J., Wnuk A.: Badania możliwości zwiększenia trwałości przewodów oponowych górniczych. Mat. Konf.n.t."Niezawodność i trwałość maszyn i systemów maszynowych w górnictwie". Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Górnictwo z.92.
- [3] BN-77/O462-01: Naprawiane i łączone górnicze przewody oponowe na napięcie 1 kV. Wymagania i badania.
- [4] ZKMPW: Naprawa górniczych przewodów oponowych. Praca nr GLK-0184/NBG /niepublikowana/.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГОРНЫХ КАБЕЛЕЙ В РЕЗИНОВОЙ ТРУБКЕ

Резюме

В статье дается обоснование необходимости восстановления шахтных кабелей а также приводится описание принципа и устройства ремонтной мастерской по восстановлению шахтных проводов низкого напряжения.

RECUPERATION OF THE MINING TYPE TRAILING CABLES

Summary

The need was proved and the principles described /as well as the working stands/ of the recuperation of the low voltage mining type trailing cables.