

### **Sposób regeneracji styczno–obrotowych noży kombajnów górniczych**

Przedmiotem wynalazku jest sposób regeneracji styczno – obrotowych noży kombajnów górniczych, przeznaczony do skutecznej regeneracji noży powszechnie stosowanych w organach urabiających kombajnów ścianowych oraz głowicach urabiających kombajnów chodnikowych, służących do urabiania skał, w tym węgla kamiennego.

Noże kombajnowe pracują w szczególnie trudnych warunkach, gdyż narażone są na duże, zmienne obciążenie od oporów skrawania, intensywne zużycie ściernie zwłaszcza podczas urabiania skał silnie abrazyjnych oraz oddziaływanie korozyjne często zasolonych wód kopalnianych. Intensywność tych oddziaływań niszczących wzrasta wraz ze zwiększającą się głębokością prowadzenia robót górniczych. Powoduje to wzrastające tempo niszczenia eksploatacyjnego ostrzy noży prowadzące do ich przedwczesnego wycofywania z pracy (ich średnia trwałość ulega ciąglemu zmniejszeniu).

W obecnym stanie techniki noże kombajnów górniczych nie są poddawane istotnym zabiegom regeneracyjnym. Nie są znane również sposoby skutecznej regeneracji noży. Znane i stosowane w niektórych sytuacjach jest okresowe ostrzenie noży po określonym czasie użytkowania, bezpośrednio w kopalni. Zabiegi takie polepszają czasowo własności użytkowe noży jedynie w aspekcie zmniejszenia energochłonności urabiania i zmniejszenia zapylenia. Praktycznie natomiast nie mają większego wpływu na przedłużenie trwałości noży. W większości przypadków ostrzenie noży skraca ich okres użytkowania, gdyż zeszlifowywana jest podczas ostrzenia powierzchnia robocza ostrza z węglików spiekanych, w celu nadania mu odpowiedniego kształtu, która ulega zużyciu ściernemu w trakcie eksploatacji.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu, który umożliwiłby wykorzystanie elementów noży (zwłaszcza ostrzy oraz trzonek) w większym stopniu, a przez to wydłużenie czasu użytkowania noży kombajnów górniczych.

Cel ten osiągnięto poprzez zastosowanie wymiennych dwustronnych ostrzy słupkowych lub pierścieniowych wykonanych z węglików spiekanych osadzanych powtórnie w trzonekach noży w trakcie zabiegu regeneracji noży kombajnowych.

Sposób regeneracji styczno – obrotowych noży kombajnów górniczych polega na tym, że stosuje się podwójne słupkowe ostrza skrawające lub podwójne pierścieniowe ostrza skrawające lub podwójne ostrza pierścieniowe, które po wymontowaniu z trzonek noży i uzupełnieniu ubytków zużyciowych elementem kompensującym zużycie ostrza lub pierścieniem kompensującym zużycie ostrza, odwraca się o  $180^\circ$  w układzie przód–tył, po czym osadza się je ponownie w trzonkach noży poprzez twarde lutowanie mosiądzem lutowniczym w postaci krążka lub pierścieniowej podkładki lub przez połączenie gwintowe.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania ilustruje rysunek, na którym Fig.1 przedstawia przekrój przez nóż z dwustronnym ostrzem słupkowym nowym (część lewa) i taki sam nóż w toku regeneracji (część prawa), Fig.2 przedstawia przekrój przez nóż z dwustronnym ostrzem pierścieniowym nowym (część lewa) i w trakcie zabiegu regeneracji (część prawa), zaś Fig.3 przedstawia alternatywny sposób mocowania dwustronnego ostrza pierścieniowego przez połączenie gwintowe ułatwiającego wykonanie zabiegu regeneracji noża: po lewej – nowe ostrze, po prawej – nóż z dwustronnym ostrzem po zakończeniu zabiegu regeneracji. Fig.4 przedstawia przekrój przez podkładkę specjalną stożkowo–ząbkowaną, natomiast Fig.5 – przekrój przez specjalną zatyczkę, które to elementy stanowią układ zabezpieczenia połączenia gwintowego przed luzowaniem się wskutek drgań oraz chroniące je przed zużyciem i zanieczyszczeniami w trakcie eksploatacji.

Podwójne słupkowe ostrze skrawające (1) noża styczno – obrotowego osadzone jest w trzonku noża (2) poprzez twarde lutowanie (fig.1). W procesie regeneracji niezbędne jest użycie elementu kompensującego zużycie ostrza (4) oraz krążka (3) z mosiądzu lutowniczego. Podwójne pierścieniowe ostrze skrawające (5) noża styczno–obrotowego osadzone jest przez lutowanie w trzonku (6) (fig.2). Podczas regeneracji stosuje się pierścień kompensujący zużycie ostrza (7) oraz pierścieniową podkładkę (8) z mosiądzu lutowniczego.

W przypadku zastosowania połączenia gwintowego podwójnego ostrza pierścieniowego (9) poprzez śrubę (10) wkręconą w trzonek noża (13) uzyskuje się szczególnie dużą podatność noża na zabiegi regeneracyjne (fig.3). Po włożeniu pierścienia kompensującego zużycie ostrza (7) ostrze to obracane jest o  $180^\circ$  w układzie przód–tył i ponownie mocowane nową śrubą (10) poprzez podkładkę stożkową (11). Połączenie zabezpieczone jest zatyczką (12) z nacięciami (12c) i ząbkami (12b) (fig.5). Dolna część zatyczki wchodzi w gniazdo łba śruby (10), zaś górna

jej część sprężyste zaskakuje za występy (11a) podkładki specjalnej (11) (fig.4). Dzięki stożkowi (11b) i opisanej zatyczce (12) uzyskuje się układ skutecznie zabezpieczający połączenie śrubowe przed luzowaniem, zużyciem i zanieczyszczeniami. Podkładkę specjalną (11) i zatyczkę (12) korzystnie jest wykonać ze sprężystej stali nierdzewnej. Pocienienie (12a) w dnie zatyczki (12) umożliwia jej wyjęcie po przebicciu tego pocienienia wąskim dłutem lub wkrętakiem. Połączenie śrubowe korzystnie jest pokryć przed montażem pastą antykorozyjną, która dodatkowo ułatwia demontaż.

W przypadku noży kombajnowych, w których ostrza osadzone są poprzez lutowanie twarde proces regeneracji składa się z następujących zabiegów:

- 1 – wylutowanie zużytych podwójnych słupkowych ostrzy skrawających (1) lub podwójnych pierścieniowych ostrzy skrawających (5) z trzonek noży (2) lub (6) poprzez zagrzewanie, korzystnie prądem o wysokiej częstotliwości,
- 2 – usunięcie resztek lutu z powierzchni ostrzy skrawających,
- 3 – ocena stopnia zużycia podwójnych słupkowych ostrzy skrawających (1) lub podwójnych pierścieniowych ostrzy skrawających (5) w celu oddzielenia ostrzy o nadmiernym zużyciu, pękniętych i z nadmiernymi wykruszeniami – ostrza te mogą być poddane recyklingowi samych węglików spiekanych,
- 4 – wyrównanie zużytej powierzchni podwójnych słupkowych ostrzy skrawających (1) lub podwójnych pierścieniowych ostrzy skrawających (5) poprzez zeszlifowanie ich wierzchołków w taki sposób, aby uzyskać płaszczyznę prostopadłą do osi ostrza o powierzchni równej co najmniej 20% pełnego przekroju nowego ostrza. W przypadku ostrzy pierścieniowych (5) najlepiej jest wykonać to z użyciem szlifierki do płaszczyzn ze stołem magnetycznym. Umożliwia to łatwe wyrównanie jednocześnie całej dużej partii regenerowanych ostrzy pod względem wysokości, co ułatwia dalszy proces,
- 5 – ułożenie pionowe trzonek noży (2) lub (6) wybraniami na ostrze do góry,
- 6 – włożenie na dno wybrań w trzonekach elementów kompensujących zużycie (4) lub (7),
- 7 – włożenie krążków (3) lub pierścieni (8) (w przypadku ostrzy pierścieniowych) z mosiądzu lutowniczego wraz z topnikiem,
- 8 – włożenie przygotowanych jak opisano wyżej ostrzy w wybrania trzonek noży,
- 9 – zagrzanie końcówek noży w celu wlutowania ostrzy po stopieniu lutu mosiężnego, korzystnie metodą indukcyjną,
- 10 – w końcowej fazie lutowania dociśnięcie od góry ostrzy do wybrań w trzonekach noży w celu wypełnienia lutem wszystkich szczelin między ostrzami a trzonekami,

11 – w razie potrzeby oczyszczenie noży po wystudzeniu z nadmiaru wypłyniętego stopionego lutu.

Ostatni z zabiegów nie jest niezbędny, gdyż nadmiar lutu szybko zostanie usunięty w wyniku zużycia ściernego w początkowej fazie pracy noży.

W procesie regeneracji w zasadzie należy użyć nowych trzonków, chyba że stan zużycia ściernego trzonków używanych kwalifikuje je do dalszego wykorzystania.

W przypadku mocowania podwójnego ostrza pierścieniowego (9) w trzonku noża (13) poprzez połączenie gwintowe (10) proces regeneracji zdecydowanie się upraszcza i przyspiesza. Może być łatwo wykonany bezpośrednio u użytkownika, co czyni regenerację noży kombajnowych szczególnie efektywną. Po zdemontowaniu połączenia gwintowego (10) z uprzednim „wylupaniem” zatyczki (12) należy wykonać jedynie zabiegi nr 3, 4 i 6, włożyć nowe podkładki specjalne (11) i nowymi śrubami (10) zmontować połączenie ewentualnie stosując dodatkowo pastę zabezpieczającą przed korozją i zanieczyszczeniami. Nową zatyczkę (12) należy wcisnąć w gniazdo śruby (10) dobijając ją młotkiem poprzez pręt metalowy, aż do zaczeplenia zatyczki przez występy (11a). Na tym proces regeneracji noży z gwintowym połączeniem dwustronnych ostrzy pierścieniowych zostaje zakończony. Dużą zaletą tego rodzaju połączenia jest możliwość łatwego, wielokrotnego montażu i demontażu oraz brak wpływów ciepła, jaki ma zawsze miejsce w przypadku lutowania. Dzięki temu unika się niekorzystnych zmian strukturalnych materiału trzonka noża i szkodliwych naprężeń własnych, co istotnie polepsza ich odporność na złamanie. Gwintowe mocowanie ostrzy ułatwia ich pozyskiwanie po zakończeniu eksploatacji dla potrzeb recyklingu węglików spiekanych.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest możliwość dwukrotnego zwiększenia trwałości noży przy zapewnieniu lepszego wykorzystania ostrzy wykonanych z kosztownych węglików spiekanych przy niewielkim zużyciu energii w zabiegu ich regeneracji. Ponadto zastosowanie podwójnego ostrza skrawającego przyczynia się do korzystniejszego ukształtowania trzonka noża zapewniającego mniejszą koncentrację naprężeń w strefie przejścia w część chwytową trzonka, co zapewnia korzystniejsze własności zmęczeniowe trzonka noża kombajnowego.

Rzecznik Patentowy  
mgr inż. Katarzyna Warkoway

