

Sposób rozkręcania par połączeń śrubowych, zwłaszcza strzemion podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych, oraz urządzenie do rozkręcania par połączeń śrubowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób rozkręcania par połączeń śrubowych, zwłaszcza strzemion podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych. Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do rozkręcania par połączeń śrubowych.

W technice znane są elementy konstrukcyjne maszyn lub konstrukcji budowlanych, które zawierają połączenia jarzmowe, posiadające współpracujące ze sobą pary połączeń śrubowych.

W znanej i stosowanej w górnictwie obudowie podatnej wyrobisk górniczych złożonej z kształtowników korytkowych, zwykle łukowych, poszczególne łuki łączy się tak, że ich końce składa się na zakładkę, przy czym jeden kształtownik korytkowy włożony jest w drugi, a następnie dociska się je przy pomocy strzemion, znanych na przykład z polskiego opisu patentowego PL156010. Strzemiona te zawierają podwójne połączenia śrubowe łączące jarzmo i kabłąk, które stanowią elementy

osłaniające łączone odcinki kształtowników korytkowych łuków obudowy. Na ogół w jednym połączeniu łuków stosuje się dwa strzemiona - jedno na końcu kształtownika wewnętrznego, drugie na końcu kształtownika zewnętrznego. Wykonane w ten sposób połączenia cierne poddają się w przypadku nadmiernego wzrostu sił osiowych występujących w obudowie. Strzemiona działają jak zamki cierne, zapewniają zsuniecie się połączonych elementów łukowych pod wpływem nacisku górotworu do założonych konstrukcyjnie wymiarów.

Dla prawidłowej pracy obudowy korzystne jest, aby podporność połączeń zawarta była w ściśle określonym wąskim przedziale. Znane dotychczas konstrukcje strzemion nie zapewniają spełnienia tego warunku. Powszechnie występującą wadą połączeń realizowanych za pomocą znanych strzemion jest początkowy nadmierny wzrost, a następnie, w miarę zsuwu, gwałtowny spadek podporności. W znacznej mierze jest to wynikiem zakleszczania się strzemion na łączonych kształtownikach korytkowych. Powszechnie stosowane dotychczas strzemiona montowane na końcu wewnętrznego kształtownika korytkowego złożone są z jarzma dolnego, osłaniającego dno kształtownika zewnętrznego oraz śrub hakowych lub kabłąkowych dociskających kołnierze kształtownika wewnętrznego. Znane są także strzemiona zawierające dodatkowo jarzmo górne, kabłąk, osłaniające kołnierze kształtownika wewnętrznego, połączone z jarzmem dolnym za pomocą śrub. W celu ograniczenia lub wyeliminowania zsuwu połączenia śruby mocujące jarzma dokręca się z bardzo dużą siłą. Dodatkowe oddziaływania górotworu na obudowę powodują

powstanie dodatkowych naprężeń i nawet odkształceń konstrukcji elementów strzemienia.

W przypadku zaistnienia konieczności rozebrania odcinka podatnej obudowy w celu jego wymiany, naprawy lub usunięcia występuje potrzeba odkręcenia połączeń śrubowych mocujących jarzmo strzemienia z kabłąkiem. Z uwagi na występujące w strzemionach bardzo duże obciążenia odkręcanie podwójnych połączeń śrubowych jarzma wiąże się ze znacznymi zagrożeniami i trudnościami.

Dotychczas znane sposoby rozkręcania i demontażu podwójnych połączeń śrubowych jarzm strzemion podatnej obudowy górniczej realizowane są z wykorzystaniem klucza ręcznego, hydraulicznego lub pneumatycznego. Nakrętki śrub luzuje się i odkręca na przemian w obu osiach-śrubach pary stanowiącej połączenie śrubowe typu jarzmo – strzemię, stosując jednorazowo maksymalnie 1-2 obroty nakrętki. Odkręcanie nakrętek na strzemionach łączących poszczególne elementy skręconej i zmontowanej w ten sposób konstrukcji rozpoczyna się od strzemiona, na którym są zauważalne największe naprężenia. Demontaż strzemion łączących poszczególne elementy wykonuje się ze szczególną ostrożnością ze względu na możliwość kumulacji naprężeń konstrukcji, która po rozkręceniu może sprężyć się, dynamicznie, odkształcić się w trudno przewidywalny sposób, stanowiąc tym samym zagrożenie dla pracownika przeprowadzającego taki demontaż. Zasady bezpieczeństwa pracy wykluczają możliwość rozkręcania tylko jednej ze śrub z jarzma-strzemiona bez jednoczesnego, naprzemiennego luzowania i rozkręcania drugiej śruby strzemiona. Istotą znanych połączeń elementów podatnej obudowy

chodnikowej jest przenoszenie obciążeń w parze śrub. Odkręcenie całkowite jednej z występujących w parze śrub może znacznie utrudnić lub uniemożliwić odkręcenie drugiej poprzez asymetryczną kumulację obciążenia na nieodkręconym połączeniu, co skutkować może nadmiernymi naprężeniami, odkształceniami sprężystymi, nawet trwałą deformacją lub zniszczeniem połączenia o dynamicznym, nieraz gwałtownym przebiegu.

Z publikacji amerykańskiego zgłoszenia patentowego US 2011/0314972 A1 znana jest konstrukcja hydraulicznego maszynowego klucza dynamometrycznego, który posiada obudowę otoczona częściowo z obu stron płytami bocznymi. Obudowa posiada obręcz, która wystaje nieco poza krawędzie płyt bocznych tak, że ma szerokość mniejszą od szerokości klucza. Wewnętrzna powierzchnia obręczy ma żłobki, które współpracują z ramieniem dźwigni. Dźwignia posiada otwór wewnętrzny, w którym znajduje się gniazdo. Segment poruszający segment dźwigni posiada zęby wokół gniazda, które tworzą mechanizm zapadkowy z zębami wokół gniazda. Gdy dźwignia porusza się w przód i w tył za pośrednictwem uchwytu klucza, zazębienie pomiędzy gniazdem i dźwignią powoduje ruch umieszczonej w nim nakrętki. Konstrukcja obręczy, dźwigni i gniazda umożliwia stosowanie klucza w miejscach o trudnym dostępie.

Z opisu patentowego PL 161749B1 znany jest klucz hydrauliczny, który ma dwa ramiona napędowe, połączone ze sobą w przegubie, które za pomocą zębów zazębiają się kołem zębatym zapadkowym - naprzeciwległe. Koło zębate osadzone jest na łączniku zabierakowym, który, umieszczony centralnie w osi koła,

zabezpieczony jest po zewnętrznej stronie ramy za pomocą zawlecзки. Oba ramiona zwierane są za pomocą sprężyny, dociskającej je do zębów, przy czym ramię połączone jest w przegubie z tłoczkowym siłownikiem. Łącznik zabierakowy jest wymienny, z możliwością zakładania go z dwóch kierunków celem uzyskania ruchu obrotowego na złączu śrubowym w "prawy-lewy". Ponadto do koła wbudowana jest zapadka.

Ze zgłoszenia wynalazku P.312944 A1 znana jest konstrukcja narzędzia do obracania obrotowych elementów złącznych z okrągłym albo wielobocznym łbem, takich jak śruby wielokrawędziowe, nakrętki albo okrągłe rozpórki. Narzędzie zawiera nasadzaną na element złączny albo dołączaną do niego główkę służącą do przyjęcia elementu złącznego i co najmniej jeden otwór przebiegający poprzecznie do osi środkowej gniazda wewnętrznego, w którym jest zamocowany albo umieszczony poprzecznie do osi środkowej gniazda wewnętrznego, element ruchomy ze zbiegającą się w kierunku gniazda wewnętrznego ścianą czołową. Przede wszystkim zawiera on dwa otwory, które leżą naprzeciw siebie względem osi środkowej gniazda wewnętrznego i w których może być zamocowany albo jest umieszczony element ruchomy. Poprzez naprężenie pomiędzy wierzchołkami elementów ruchomych, a rozłączanym elementem złącznym można uzyskać bardzo wytrzymałe połączenie tak, że można rozłączyć nawet całkiem okrągłe i/ albo mocno zakleszczone śruby, śruby dwustronne, nakrętki i tym podobne elementy

Polski opis patentowy PL179865 B1 ujawnia konstrukcję klucza hydraulicznego, który ma do tłoka siłownika hydraulicznego przyłączony

przegubowo, jednym końcem korbówód, którego drugi koniec połączony jest obrotowo z jednym końcem dźwigni, mającej drugi koniec osadzony obrotowo na sworzniu, usytuowanym w obudowie. Do dźwigni pomiędzy jej końcami przyłączony jest obrotowo jednym końcem łącznik, którego drugi koniec również obrotowo przyłączony jest do osłony z osadzonym w niej segmentem napędowym zazębiającym się z kołem zapadkowym, osadzonym obrotowo w obudowie. Odległość od miejsca obrotowego osadzenia końca dźwigni na sworzniu do przyłączenia łącznika sworzniem na dźwigni wynosi od 0,1 do 0,7 czynnej długości dźwigni.

Z opisu patentowego PL185984 B1 znana jest konstrukcja urządzenia do realizacji połączenia gwintowego, które wykorzystywane jest w ramach nadrzędnej maszyny montażowej. Pozwala ono na niezwykle szybkie przeprowadzenie procesu łączenia nagwintowanych elementów. Z jego pomocą śruba obracana jest poprzez elektryczny silnik napędu obrotowego, zaś przemieszczana osiowo dzięki zastosowaniu elektrycznego silnika, odpowiedzialnego za ruch osiowy. Między elementem do wkręcania, a oddziaływującym na niego podzespołem napędu osiowego umieszczona jest osiowa jednostka sprzęgająca, która sprężynuje wzdłuż osi.

Również z polskiego opisu patentowego PL187109 B1 znana jest impulsowa głowica wkręcająca, zwłaszcza do wkręcania śrub i wkrętów, która składa się z silnika napędowego, połączonego ze sprzęgłem jednokierunkowym, którego wałek wyjściowy łączy się z elementami układu roboczego głowicy, umieszczonymi

w korpusie, składającym się z dwóch skrzęconych ze sobą korpusów. Silnik z korpusem połączony jest za pomocą tulei i tarczy, pomiędzy którymi znajdują się trzpienie, wchodzące w otwory, wykonane na ich obwodach. Zębata przekładnia planetarna umieszczona jest w tulei i unieruchomiona w niej za pomocą pierścieni sprężynujących, wewnętrznych. Napęd z przekładni przenoszony jest poprzez ułożyskowany w korpusie zabierak za pomocą łożyska tocznego.

Polskie zgłoszenie patentowe P.333215A ujawnia wkrętak do mechanicznego wkręcania wkrętów, śrub i nakrętek, przydatny zwłaszcza przy pracach montażowych. Wkrętak ma korpus, wewnątrz którego, na centralnie usytuowanym wałku osadzone jest sprzęgło tarczowe, współpracujące z osadzoną pod nim suwliwie tarczą dociskową, na którą od dołu działają korzystnie trzy dźwigienki, jednym końcem zamocowane obrotowo pod tarczą dociskową, drugim zaś końcem oparte o łożysko oporowe, osadzone na dolnej końcówce wałka, przy czym dolna końcówka wałka osadzona jest za pośrednictwem łożyska ślizgowego w otworze, wykonanym w środku pokrywy, zamykającej korpus od dołu.

Z opisu patentowego PL207631 B1 znane jest urządzenie do napinania śrub, które zawiera hydrauliczny siłownik tłokowy oraz pompę o regulowanym ciśnieniu, którą stanowi ręcznie napędzana tłokowa prasa śrubowa; siłownik ma osiowo umieszczony przelotowy otwór, którym osadzany jest na gwintowanym trzpieniu napinanej śruby, oraz przez nakrętkę napinającą łączony z tłokiem siłownika. Układ hydrauliczny siłownika wypełniony jest smarem plastycznym, a prasa śrubowa korpusem sztywno połączona jest z korpusem siłownika. Po stronie elementów

łączonych śrubą korpus siłownika ma wnękę o wymiarach większych niż obrys nakrętki śruby, ścianka wnęki ma wycięcie ukierunkowane obwodowo. We wnęce umieszczony jest klucz nasadowy nakrętki z promieniowymi otworami, w które wsuwana jest rękojeść prętową.

Znany ze zgłoszenia patentowego P.374183 A mechanizm przenoszenia momentu jest utworzony przez człon zewnętrzny tworzący wgłębienie i przez człon wewnętrzny umieszczony przynajmniej częściowo wewnątrz tego wgłębienia, w którym może się obracać. Liczne rolki umieszczone pomiędzy członem zewnętrznym i członem wewnętrznym współpracują z powierzchniami krzywkowymi w taki sposób, że obrót członu wewnętrznego w pierwszym kierunku jest zasadniczo niepowstrzymywany, lecz obrót w kierunku przeciwnym jest uniemożliwiony lub powstrzymywany przez współpracę rolek z jedną lub więcej powierzchniami krzywkowymi. Jedna z rolek jest większa niż przynajmniej jedna inna rolka i jest umieszczona we wgłębieniach utworzonych w członie zewnętrznym albo w członie wewnętrznym. W jednym przykładzie wykonania wgłębienie jest wykonane w części członu zewnętrznego, która ma większą grubość ściany niż reszta członu zewnętrznego, nie licząc wpływu tego wgłębienia, w wyniku czego umieszczona jest większa rolka bez zwiększenia gabarytu członu zewnętrznego.

Z polskiego opisu patentowego PL224163 B1 znane jest urządzenie do wkręcania, środek do przełączania dla urządzenia do wkręcania oraz sposób eksploatacji urządzenia do wkręcania. Do środka do przełączania daje się przyłączyć napęd i dwa człony napędzane, przy czym środek do przełączania jest w ten sposób

realizowany, że przy jego włączeniu wytwarzane jest połączenie robocze albo między pierwszym członem napędzanym i napędem albo między drugim członem napędzanym i napędem, tak że siła napędowa napędu przenoszona jest albo na pierwszy człon napędzany albo na drugi człon napędzany.

Polski opis patentowy PL215333 B1 ujawnia z kolei sposób zaciskania nakrętki łącznika na płycie skrzyżowań kolejowych za pomocą narzędzia skrętnego i narzędzie skrętne do zaciskania nakrętki, na płycie skrzyżowań kolejowych. Narzędzie skrętne napędzane płynem, zaciskające nakrętkę przez sprężystą podkładkę na płycie skrzyżowania torów kolejowych, ma obudowę, dwa współosiowe napędy, wywierające jednakowe siły obracające w przeciwnych kierunkach wokół osi, przy czym jeden z dwóch współosiowych napędów jest usytuowany wokół drugiego, pierwsze gniazdo, dołączone do jednego współosiowego napędu i dopasowane do objęcia prostokątnej płyty i drugie gniazdo, dołączone do drugiego współosiowego napędu wewnątrz pierwszego gniazda i dopasowane do objęcia nakrętki z podkładką, która nie jest sprzęgnięta z gniazdem tak, aby zacisnąć nakrętkę i docisnąć sprężystą podkładkę na płycie, podczas gdy pierwsze gniazdo i obudowa są nieruchome.

Również z publikacji międzynarodowego zgłoszenia patentowego WO2016/055566 (A1) znany jest pneumatyczny klucz impulsowy, który zawiera silnik, obudowę z kanałem wlotowym sprężonego powietrza, kanałem wylotowym powietrza odlotowego oraz zawór regulacji przepływu powietrza umieszczony w kanale wylotowym powietrza wydechowego, wyposażony w zawór

dwupołożeniowy przestawialny pomiędzy przepływem powietrza wylotowego i przepływem powietrza wydechowego, w którym sztywny element stykowy jest umieszczony w obudowie, i definiuje położenie elementu ograniczającego zaworu strumienia powietrza odlotowego.

Europejskie zgłoszenie patentowe EP2617527 (A1) ujawnia konstrukcję pneumatycznego, obrotowego urządzenia do odkręcania nakrętek, które jest napędzane pneumatycznie jednostką napędową, umieszczoną w części obudowy, i ma zespół przekładni, który służy do przenoszenia momentu obrotowego generowanego przez jednostkę napędową. Wielowpust połączony jest z przekładnią i jest napędzany przez przekładnię; pneumatycznie napędzana jednostka napędowa jest wyposażona w turbinę powietrza.

Z południowo-afrykańskiego opisu patentowego ZA200005057 B znana jest konstrukcja aparatu do demontażu połączeń składających się z gwintowanej śruby i nakrętki, w których śruba przechodzi przez otwór w konstrukcji i jest zabezpieczona przy pomocy nakrętki mocowanej osiowo na gwintowanej powierzchni śruby. Aparat ten osłania korpus, umieszczone w korpusie gniazdo do mocowania nakrętki, wprawiane w ruch obrotowy i wyposażone w otwór przelotowy, napęd obrotowy zamocowany do korpusu narzędzia i operacyjnie sprzężony z gniazdem napędzającym nakrętkę w celu przyłożenia momentu do nakrętki w kierunku umożliwiającym zwolnienie nakrętki ze śruby zabezpieczającej, popychacz zamocowany na korpusie urządzenia i wyposażony w wydłużony człon popychający, którego koniec roboczy jest osiowo przemieszczalny w otworze, napęd

liniowy zamontowany na korpusie urządzenia i sprzężony mechanicznie z popychaczem do selektywnego przemieszczania popychacza pomiędzy pozycją tylną, umożliwiającą zwolnienie nakrętki a pozycją wysuniętą w kontakcie ze śrubą gwintowaną do przynajmniej częściowego wyciągnięcia śruby ze wspomnianego otworu z pomiędzy końca roboczego i popychacza, oraz urządzenia do regulacji napędu liniowego i obrotowego.

Znane urządzenia nie dawały możliwości jednoczesnego odkręcania nakrętek par połączeń śrubowych w połączeniach, zwłaszcza w połączeniach śrubowych strzemion podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych przenoszących bardzo duże obciążenia.

Istota sposobu rozkręcania par połączeń śrubowych, zwłaszcza strzemion podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych według wynalazku polega na jednoczesnym lub zsynchronizowanym tak, aby opóźnienie w odkręcaniu jednej śruby względem drugiej śruby pary połączeń śrubowych nie przekraczało dwóch obrotów, przyłożeniu do nakrętek pary połączeń śrubowych, mocujących element konstrukcyjny, na przykład jarzmo profilowe, momentu obrotowego działającego w kierunku zgodnym z kierunkiem odkręcania każdej z nakrętek, z rezerwą momentu wystarczającą do zerwania gwintów lub ukręcenia trzpieni śrub rozkręcaniej pary połączeń śrubowych, przy czym obroty nakrętek są zsynchronizowane lub naprzemienne.

W sposobie według wynalazku nakrętki pary połączeń śrubowych mogą być poddawane działaniu momentu o stałej prędkości kątowej lub o prędkości kątowej zmiennej okresowo, również krokowo.

W korzystnym przykładzie realizacji sposobu według wynalazku rozkręcanie par połączeń śrubowych prowadzi się przy pomocy zdalnie napędzanego urządzenia, które mocuje się rozłącznie do jednego z elementów, połączonego parą połączeń śrubowych, a dwa sprzężone ze sobą konstrukcyjnie i kinetycznie gniazda obrotowe urządzenia nakłada się na nakrętki pary rozkręcanych połączeń śrubowych.

Korzystnie, gdy gniazda obrotowe napędzane są silnikiem wykorzystującym ciśnienie płynu zasilającego.

Sposób według wynalazku może być realizowany przy pomocy urządzenia według wynalazku do rozkręcania par połączeń śrubowych, zwłaszcza strzemion podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych.

Urządzenie do rozkręcania par połączeń śrubowych, zwłaszcza strzemion podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych, posiada korpus w kształcie prostokątnej, otwartej z góry i od dołu ramy o wzmocnionej konstrukcji, posiadającej z obu boków wystające po jednej stronie profilowe osłony boczne o wzmocnionej konstrukcji wyposażone w zaciski do mocowania urządzenia do zewnętrznego elementu połączonego parą połączeń śrubowych. W korpusie zamocowane są przelotowo napędzane osie dwóch zespołów odkręcających, ułożonych symetrycznie względem środka symetrii, które wystają poza wewnętrzną

ścianę ramy, pomiędzy osłonami bocznymi, i wyposażone są w gniazda dopasowane do rozmiaru odkręcanych nakrętek pary połączeń śrubowych, a z obu boków osłonięte są profilowymi osłonami bocznymi urządzenia. Wewnątrz prostokątnej ramy każda z osi połączona jest z napędowym zespołem odkręcającym, wyposażonym w zapadkę.

Urządzenie według wynalazku może posiadać napęd pojedynczy lub podwójny, a zwłaszcza pojedynczy lub podwójny silnik obrotowy lub liniowy.

Korzystnie, gdy urządzenie według wynalazku posiada silnik napędzany ciśnieniem płynu roboczego.

Korzystnie, gdy każdy z zespołów odkręcających napędzany jest silnikiem hydraulicznym, a zwłaszcza siłownikiem hydraulicznym.

W szczególnie korzystnym przykładzie wykonania urządzenie według wynalazku wyposażone jest w dwa silniki hydrauliczne o wspólnym układzie zasilania i wspólnym układzie sterowania, które korzystnie stanowią siłowniki hydrauliczne.

Korpus urządzenia zaopatrzone jest w uchwyty dla obsługi i/lub elementy do mocowania przynajmniej jednego cięgna asekuracyjnego, które zabezpiecza urządzenie przed niekontrolowanym przemieszczeniem się po zdemontowaniu strzemię obudowy, oraz stanowi odciążenie pracownika montującego urządzenie na połączeniu śrubowym.

W korzystnym przykładzie wykonania urządzenie według wynalazku posiada sztywno osadzone na osi każdego zespołu odkręcającego napędzane ramię

o wzmocnionej konstrukcji, połączone przegubowo swoim swobodnym końcem z końcem tłoczyska siłownika hydraulicznego, napędzanego płynem hydraulicznym, natomiast drugi koniec siłownika zamocowany jest za pośrednictwem przegubu osadzonego na płycie podporowej do ściany bocznej prostokątnej ramy, przy czym na każdej osi, wewnątrz ramienia, zamocowane jest koło zębate połączone z zapadką.

Urządzenie według wynalazku może być wykonane w wersji dedykowanej do danego typu połączeń śrubowych o danej średnicy trzpieni, o danym rozstawie osi i geometrii połączenia, lub może być wykonane w wersji nastawnej do danego zakresu rozstawów osi i geometrii połączenia, co możliwe jest szczególnie w przypadku zastosowania dwóch silników napędzających.

Urządzenie według wynalazku może być podwieszane z wykorzystaniem cięgna lub ramienia w sposób nie utrudniający jego pracy, lecz zabezpieczający go przed skutkami upadku po odkręceniu pary połączeń śrubowych.

Zastosowana w sposobie według wynalazku rezerwa momentu obrotowego wystarczającego do zerwania gwintu lub ukręcenia trzpienia śruby połączenia, przykładanego za pośrednictwem każdego z zespołów odkręcających do każdego z połączeń śrubowych strzemiona zapewnia bezwzględną skuteczność demontażu rozkręcanego podwójnego połączenia śrubowego, połączoną nawet z zerwaniem gwintu lub ukręceniem trzpienia śruby połączenia w strzemieniu, co nie szkodzi jego efektywności.

W szczególnych warunkach podziemnego wyrobiska górniczego, na przykład w kopalni węgla kamiennego, może występować zagrożenie wybuchem metanu lub pyłu węglowego. W przypadku braku możliwości rozkręcenia podwójnego połączenia śrubowego niemożliwe jest ze względów bezpieczeństwa zastosowanie innej metody demontażu połączenia, takiej na przykład jak rozcinanie palnikiem, lub tarczą cierną, gdyż operacja ta wymagałaby obecności obsługi w strefie zagrożenia. Ponadto zastosowanie innego urządzenia do zdalnego demontażu chodnikowej obudowy górniczej jest bardzo kłopotliwe oraz wymaga dodatkowego czasu i nakładu pracy na operacje demontażu i montażu urządzeń.

Urządzenie do rozkręcania par połączeń śrubowych, zwłaszcza strzemion podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych według wynalazku posiada niewielkie rozmiary i w prosty i szybki sposób może być montowane do strzemion obudowy, co wpływa korzystnie na efektywność jego stosowania i sprawia, że urządzenie to można zastosować w miejscach, gdzie stosowanie dużych urządzeń demontujących jest niemożliwe na przykład ze względu na zbyt mały przekrój wyrobiska górniczego.

Urządzenie według wynalazku po zamontowaniu go na strzemieniu obudowy nie wymaga przytrzymywania, co pozwala wycofać się obsłudze ze strefy zagrożenia, w której może dojść do uderzenia przypadkowo zerwaną śrubą lub gwałtownie odrzuconym jarzmem strzemiona. Po zamontowaniu urządzenia przy pomocy zacisków śrubowych na jarzmie strzemiona obudowy chodnikowej i założeniu gniazd zespołów odkręcających na nakrętki mocujące jarzmo strzemiona,

obsługa przechodzi w bezpieczne miejsce, poza strefą ewentualnego odrzutu zerwanej nakrętki i/lub śruby, i przez otwarcie zaworu na przewodzie doprowadzającym płyn roboczy uruchamia urządzenie.

Sposób rozkręcania par połączeń śrubowych według wynalazku przy pomocy urządzenia według wynalazku pozwala na zdalne, skuteczne i bezpieczne zdemontowanie połączenia, zakładając nawet zniszczenie śrub łączących, co jest dopuszczalne i możliwe dzięki odpowiedniemu zakładanemu zapasowi momentu odkręcającego, którym dysponuje urządzenie, oraz możliwości wycofania obsługi z rejonu oddziaływania odkręcanego połączenia tak, aby była ona poza zasięgiem uderzenia elementami konstrukcji przy wyzwalanej w ten sposób energii sprężystej. Daje to możliwość doprowadzenia do pewnego rozmontowania połączenia bez konieczności zastosowania innych technik niszczących, których zastosowanie byłoby w pewnych warunkach, zwłaszcza górniczych, utrudnione lub niemożliwe.

Sposób według wynalazku pozwala wyeliminować stosowanie tradycyjnego, uciążliwego i powolnego, znanego sposobu rozkręcania par połączeń śrubowych strzemion obudowy górniczej, a także konieczność bezpośredniego nadzoru tych czynności poprzez obecność obsługi w strefie zagrożenia.

Sposób i urządzenie według wynalazku mogą być wykorzystane do rozkręcania par połączeń śrubowych w konstrukcjach metalowych, konstrukcjach maszyn i urządzeń przeznaczonych do demontażu.

W przypadku zmiany kierunku obrotów zespołów odkręcających i kierunku działania zapadek urządzenie może być wykorzystywane do skręcania par połączeń śrubowych.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, którego:

Fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku zasilane silnikiem hydraulicznym w widoku perspektywnym z zewnątrz,

Fig. 2 pokazuje urządzenie w widoku perspektywnym od strony roboczej,

Fig. 3 przedstawia widok urządzenia z odsłoniętą czołową ścianą korpusu, a

Fig. 4 ukazuje urządzenie według wynalazku zabudowane na strzemieniu łączącym dwa odcinki łuku górniczej obudowy chodnikowej w widoku perspektywnym.

Urządzenie do rozkręcania par połączeń śrubowych, zwłaszcza strzemiona podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych, posiada korpus 1 w kształcie prostokątnej, otwartej z góry i od dołu ramy o wzmocnionej konstrukcji, posiadającej z obu boków wystające po jednej stronie profilowe osłony boczne 2 o wzmocnionej konstrukcji, wyposażone w zaciski śrubowe 3 do mocowania urządzenia do jarzma 4 strzemiona. W korpusie 1 zamocowane są przelotowo napędzane osie 5 dwóch zespołów odkręcających, ułożonych symetrycznie względem środka symetrii, które wystają poza wewnętrzną ścianę ramy 1, pomiędzy osłonami bocznymi 2 i od zewnątrz wyposażone są w gniazda 6, dopasowane do

rozmiaru odkręcanych nakrętek mocujących jarzmo 4 i są z obu boków osłonięte profilowymi osłonami bocznymi 2 urządzenia. Wewnątrz prostokątnej ramy każda z osi 5 połączona jest z zespołem odkręcającym, który posiada napędzane ramię 7, osadzone na osi 5 i wyposażone w koło zębate 8 i zapadkę 9. Napędzane ramię 7 o wzmocnionej konstrukcji, połączone jest przegubowo swoim swobodnym końcem z tłoczyskiem 10 siłownika 11 hydraulicznego napędzanego płynem hydraulicznym, a drugi koniec siłownika 11 zamocowany jest za pośrednictwem przegubu 12 osadzonego na płycie podporowej 13 do ściany bocznej prostokątnej ramy 1. Do boków ramy 1 przymocowane są uchwyty boczne 14, wyposażone w rękojeści 15 oraz otwory przelotowe 16, służące do zaczepienia cięgieł podtrzymujących i manewrowych.

Profilowe osłony boczne 2 pełnią, oprócz funkcji osłonowej, jednocześnie funkcję podpór urządzenia według wynalazku, opierających się o jarzmo strzemiona w czasie rozkręcania i zapobiegają, w przypadku odkręcenia jednej z nakrętek pary połączeń śrubowych, obracaniu się urządzenia według wynalazku wokół osi stanowiącej drugą śrubę pary połączeń śrubowych.

Urządzenie według wynalazku posiada doprowadzenia 17 roboczej cieczy hydraulicznej do siłowników 11 oraz rozdzielacz hydrauliczny sprzężony z układem sterującym. Zmiana kierunku przepływu cieczy roboczej w siłownikach 11 przy równoczesnym zadziałaniu zapadek 9 powoduje krokowy obrót osi 5 zespołów odkręcających i gniazd 6.

W innym przykładzie wykonania urządzenie mocowane jest do jarzma 4 strzemiona obudowy przy pomocy zacisków hydraulicznych lub magnesów.

W szczególnym przykładzie wykonania urządzenie według wynalazku posiada korpus 1 przystosowany do regulacji rozstawu osi 5 oraz doboru kalibru gniazd 6.

W szczególnym przykładzie wykonania urządzenie jest napędzane przy pomocy obrotowego silnika hydraulicznego lub pneumatycznego albo przy pomocy silnika elektrycznego, korzystnie za pośrednictwem podatnego, nastawnego sprzęgła.

W celu rozkręcenia pary połączeń śrubowych strzemiona górniczej obudowy chodnikowej sposobem według wynalazku przy pomocy urządzenia według wynalazku do jarzma 4 strzemiona przymocowano przy użyciu zacisków śrubowych 3 umieszczonych w profilowych osłonach bocznych 2 urządzenie według wynalazku, którego gniazda 6 zostały jednocześnie nasadzone na nakrętki pary połączeń śrubowych łączących elementy strzemiona obudowy. Po podłączeniu hydraulicznych węży zasilających do doprowadzeń 17 siłowników hydraulicznych 11 i podaniu cieczy roboczej, do osi 5 zespołów odkręcających przyłożono moment obrotowy pochodzący z tłoczek 10 siłowników 11, którego wartość zawierała rezerwę 50 % wartości maksymalnego momentu, który ze względów wytrzymałościowych może być przeniesiony bez uszkodzenia przez każde połączenie śrubowe rozkręcanej pary. Zastosowana wielkość rezerwy momentu obrotowego była wystarczająca do zerwania gwintu lub ukręcenia trzpienia śruby każdego

z połączeń śrubowych strzemiona w przypadku nienormalnej pracy połączenia gwintowego. Obrótowy ruch osi 5 urządzenia według wynalazku spowodował krokowe luzowanie i odkręcanie nakrętek mocujących jarzmo 4 strzemiona w sposób kontrolowany i zapewniający równomierne rozłożenie naprężeń.

W przypadku zakleszczonych i uszkodzonych gwintów połączeń śrubowych rozkręcanych sposobem według wynalazku rezerwa momentu obrotowego umożliwia albo odkręcenie zakleszczonej nakrętki albo zerwanie gwintu i/lub ukręcenie trzpienia śruby połączenia śrubowego, powodując ostatecznie rozłączenie połączenia śrubowego, umożliwiając demontaż strzemiona obudowy. W warunkach górniczych przy rozkręcaniu par połączeń śrubowych strzemion obudowy głównym celem jest jedynie usunięcie tych połączeń, niezależnie od stanu elementów tych połączeń po rozkręceniu, nie odzyskanie elementów połączeń śrubowych.

Po zakończeniu operacji rozkręcania podwójnego połączenia śrubowego jarzmo 4 strzemiona obudowy odpada od obudowy wraz z urządzeniem według wynalazku, które podtrzymane jest przez cięgło przełożone przez otwór przelotowy 16. Następnie urządzenie łączy się z kolejną parą połączeń śrubowych kolejnego strzemiona obudowy w celu jej rozkręcenia.

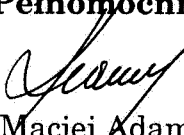
Urządzenie według wynalazku charakteryzuje zwarta konstrukcja w czasie transportu, instalacji i użytkowania, która zapewnia osłonę mechanizmów przed zniszczeniem po rozkręceniu strzemiona w warunkach górniczych i oddaniu przez rozkręcaną konstrukcję nagromadzonej energii sprężystej, a także która zapewnia możliwość regulacji i doboru właściwego rozstawu osi 5, umożliwia wspólne

zasilanie obu gniazd **6** roboczych i synchronizację ich obrotu. Urządzenie wyposażone jest w ergonomiczny uchwyt **14** oraz jest przystosowane do współpracy z ciągniętami manipulacyjnymi i zawieszami, które ułatwiają obsługę.

Sposób i urządzenie według wynalazku umożliwia rozkręcanie par połączeń śrubowych znajdujących się pod wielkim obciążeniem z bezpiecznej odległości.

Zgłaszający: **HYDROTECH S.A., Rybnik**
 POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin
 Sylwester MATUSIK, Urszulin
 Bartosz P. ROŻNAWSKI, Łęczna

INVENTCONSULT®
BIURO TECHNICZNE
KANCELARIA PATENTOWA
40-272 Katowice, ul. Sowińskiego 1
tel.:/032/ 2552445; fax.: /32/256 2568
E-mail:invent@inventconsult.pl

Pełnomocnik

mgr inż. Maciej Adam Klassek
Rzecznik Patentowy