

Walcarka skośna

Przedmiotem wynalazku jest walcarka skośna, zwłaszcza kuźnicza do walcowania osiowosymetrycznych wyrobów długich.

5 Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg rozwiązań konstrukcyjnych walcarek skośnych. Przykładowe konstrukcje walcarek skośnych opisano między innymi w książce autorstwa Dobrucki W. „Podstawy konstrukcji i eksploatacji walcowni”, Wydawnictwo Śląsk 1981 r. Przedstawione w książce rozwiązania konstrukcyjne walcarek skośnych przeznaczone są głównie do
10 dziurowania tulei oraz walcowania hutniczego rur i prętów. Charakteryzują się one ciężką konstrukcją klatki roboczej, w której osadzone są dwa, trzy lub cztery walce robocze, których osie są ustawione skośnie względem osi walcowania. Napęd walców roboczych realizowany jest za pośrednictwem wałów przegubowych od jednego zespołu napędowego, najczęściej
15 zbudowanego z silnika elektrycznego i redukcyjnej przekładni zębatej, która dokonuje podziału momentu na poszczególne wały robocze. Hutnicze walcarki skośne stosowane są głównie do walcowania wyrobów długich o stałym przekroju poprzecznym, zaś ich cechą charakterystyczną jest obrotowy ruch walców w tym samym kierunku i jednocześnie brak możliwości przemieszczania
20 promieniowego walców podczas procesu walcowania. Istotny jest również fakt, że walcowany materiał jest samoczynnie przemieszczany przez obracające się walce w przestrzeni roboczej walcarki podczas procesu.

Znane są również walcarki skośne wykorzystywane do walcowania kuźniczego odkuwek i przedkuwek, których długość jest niewielka, zaś przekrój
25 poprzeczny wyrobów ulega zmianie. Walcarki tego typu opisano w książce autorstwa Pater Z., oraz Tomczak J. „Walcowanie skośne kul do młynów kulowych”, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2012 r. Autorzy w książce dokonują przeglądu rozwiązań konstrukcyjnych kuźniczych walcarek skośnych, które głównie wykorzystywane są do walcowania odkuwek kul oraz elementów
30 osiowosymetrycznych. Większość kuźniczych walcarek skośnych wyposażona

jest w dwa walce robocze ze śrubowymi powierzchniami roboczymi, które wprawiają materiał w ruch obrotowy i postępowy. Podstawowym kryterium klasyfikacji tego typu walcarek jest liczba walców. Wyróżnia się kuźnicze walcarki skośne dwu- oraz trójwalcowe. W trakcie walcowania walce o osiach skośnych obracają się z jednakowymi prędkościami w tym samym kierunku. W tym czasie półfabrykat w kształcie pręta podawany jest do przestrzeni roboczej narzędzi wzdłuż osi walcowania w podajniku przymocowanym do powierzchni czołowej korpusu. W trakcie procesu walcowany półfabrykat utrzymywany jest w przestrzeni roboczej przy pomocy dwóch prowadnic, umieszczonych naprzeciwko siebie między walcami.

Z polskiego zgłoszenia patentowego nr P. 416274 znane jest rozwiązanie konstrukcyjne walcarki skośnej, która przeznaczona jest do walcowania kuźniczego odkuwek. Opisana w zgłoszeniu walcarka posiada dwa walce robocze położone w układzie poziomym i umożliwia walcowanie osiowosymetrycznych odkuwek z półfabrykatów w postaci prętów o długości stanowiącej wielokrotność kształtowanych wyrobów. Walcarka charakteryzuje się zwartą konstrukcją, która pozwala na jej zainstalowanie na niewielkich powierzchniach hal produkcyjnych. Natomiast kinematyka procesu walcowania i konstrukcja narzędzi montowanych na wałach walcarki ogranicza jej stosowanie do walcowania stosunkowo krótkich odkuwek o symetrii osiowej.

Znane są również rozwiązania konstrukcyjne walcarki skośnej z trzema walcami roboczymi, którą stosuje się do walcowania osiowosymetrycznych wyrobów o dużych długościach. Tego typu walcarka została opisana w radzieckim patencie nr SU 1540882. Walcarka wyposażona jest w trzy walce, które wykonują ruch obrotowy w tym samym kierunku. Dodatkowo trzy walce, które są ustawione skośnie względem osi walcowania mogą się przemieszczać promieniowo w wyniku oddziaływania siłowników hydraulicznych. Sterowanie przemieszczeniem promieniowym walców realizowane jest przy pomocy układu dźwigniowego i wzornika, którego kształt odpowiada zarysowi walcowanych odkuwek. Takie rozwiązanie wpływa negatywnie na dokładność walcowanych

odkuwek oraz wydłuża czas przebrojenia maszyny w przypadku zmiany asortymentu walcowanych wyrobów.

Celem wynalazku jest rozszerzenie możliwości technologicznych walcarki skośnej oraz zmniejszenie kosztów jej eksploatacji poprzez możliwość walcowania kuźniczego osiowosymetrycznych odkuwek wydłużonych stopniowanych osi i wałów przy pomocy jednego zestawu narzędziowego na podstawie obwiedni wyrobu.

Istotą walcarki skośnej posiadającej motoreduktory, siłowniki elektrośrubowe, łożyska toczne i łożyska ślizgowe, słupy prowadzące, tuleje prowadzące, wały przegubowe, czujnik momentu obrotowego, czujniki siły nacisku oraz uchwyt czteroszczękowy jest to, że składa się z ramy nośnej, na której przymocowana jest płyta podstawowa, zaś do płyty podstawowej z jednej skrajnej strony przymocowany jest zespół napędowy, a do płyty podstawowej w jej części środkowej przymocowany jest zespół klatki roboczej zaś na drugim końcu płyty podstawowej przymocowany jest zespół siłownika przesuwu osiowego, ponadto zespół napędowy, zespół klatki roboczej oraz zespół siłownika przesuwu osiowego połączone są ze sobą od góry dwoma zespołami spinającymi, które składają się z tulei oporowych, słupów spinających oraz nakrętek zaciskowych, ponadto w strefie centralnej zespół klatki roboczej połączony jest z zespołem siłownika przesuwu osiowego przy pomocy dwóch słupów prowadzących, na których prowadzony jest zespół chwytaka wsadu, zaś zespół napędowy połączony jest z zespołem klatki roboczej przy pomocy trzech wałów przegubowych, ponadto do płyty podstawowej między zespołem napędowym a zespołem klatki roboczej przymocowany jest zespół podtrzymujący wsad, zaś pomiędzy zespołem klatki roboczej a zespołem siłownika przesuwu osiowego do płyty podstawowej przymocowany jest zespół podtrzymujący wyrób. Zespół napędowy składa się z płyty mocowania motoreduktorów, w której wykonany jest jeden otwór centralny oraz trzy gniazda w kształcie przelotowych otworów rozmieszczonych symetrycznie dookoła otworu centralnego co 120° , w trzech gniazdach płyty mocowania

motoreduktorów osadzone są trzy motoreduktory i przymocowane są do zewnętrznej powierzchni płyty mocowania motoreduktorów, a na czopach dwóch motoreduktorów osadzone są tuleje mocujące wałów przegubowych, zaś na czopie trzeciego motoreduktora osadzona jest tuleja czujnika, do której przymocowany jest czujnik momentu obrotowego, następnie z drugiej strony czujnika momentu obrotowego przymocowana jest tarcza, do której mocowany jest wał przegubowy, przy czym czujnik momentu obrotowego przymocowany jest do wspornika, który z kolei przymocowany jest do wewnętrznej powierzchni płyty mocowania motoreduktorów. Zespół klatki roboczej składa się z płaskiej płyty prawej, położonej od strony zespołu siłownika przesuwu osiowego oraz płaskiej płyty lewej, położonej od strony zespołu napędowego, w płaskiej płycie prawej oraz płaskiej płycie lewej w ich centralnej części wykonane są przelotowe gniazda, w których osadzone są trzy zespoły suwaków roboczych, które rozmieszczone są co 120° względem osi geometrycznej gniazd, ponadto do powierzchni zewnętrznej płaskiej płyty prawej przymocowane są symetrycznie dwa wsporniki mocowania słupów prowadzących, zaś trzy zespoły suwaków roboczych składają się z korpusu zewnętrznego, który ma kształt prostopadłościanu z cylindrycznym otworem stopniowanym, przy czym korpus zewnętrzny osadzony jest w gniazdach płaskiej płyty prawej oraz płaskiej płyty lewej, natomiast w otworze cylindrycznym korpusu zewnętrznego osadzony jest obrotowo wewnętrzny korpus suwaka, który ma kształt stopniowanej tulei z przelotowym otworem o przekroju prostokątnym, a wewnętrzny korpus suwaka zabezpieczony jest przed osiowym przesuwem przy pomocy pierścienia, który osadzony jest na górnym stopniu wewnętrznym korpusu suwaka, zaś w dwóch gniazdach, znajdujących się na przeciwległych ściankach prostokątnego otworu wewnętrznego korpusu suwaka osadzone są dwie prowadnice trapezowe, ponadto na zewnętrznej powierzchni cylindrycznej wewnętrznego korpusu suwaka znajduje się pierścieniowe gniazdo, w którym osadzony jest wycinek ślimacznicy, który zazębiony jest ze ślimakiem ustawczym, którego czopy łożyskowane są w dwóch tulejach ślizgowych,

osadzonych w gniazdach znajdujących się w korpusie zewnętrznym, przy czym ślimak ustawczy zabezpieczony jest przed przesuwem osiowym przy pomocy dwóch nakrętek, które znajdują się na zewnętrznych gwintowanych czopach ślimaka ustawczego, natomiast symetrycznie naprzeciwko ślimaka ustawczego w korpusie zewnętrznym wykonany jest cylindryczny otwór, w którym osadzony jest trzpień mimośrodowy, który mocowany jest przy pomocy dwóch nakrętek znajdujących się na skrajnych gwintowanych czopach trzpienia mimośrodowego, następnie w prostokątnym otworze wewnętrznego korpusu suwaka znajduje się suwak, który ma kształt prostopadłościanu, a jego położenie w otworze wewnętrznego korpusu suwaka ustalone jest przez dwie prowadnice trapezowe, przy czym w górnej części suwaka znajduje się nieprzelotowy centralny otwór umieszczony wzdłuż osi suwaka, w którym osadzony jest czujnik pomiaru siły nacisku, zaś do czujnika pomiaru siły nacisku przymocowana jest obrotowa głowica, która składa się z tulei zewnętrznej, wewnątrz której znajduje się dwukierunkowe łożysko wzdłużne, w którym osadzony jest trzpień mocowania siłownika, przy czym osiowy przesuw trzpienia siłownika ograniczony jest przez nakrętkę wewnętrzną, która znajduje się w gwintowanym otworze tulei zewnętrznej, następnie trzpień siłownika połączony jest z wrzecionem siłownika elektrośrubowego, natomiast siłownik elektrośrubowy przymocowany jest do korpusu zewnętrznego za pośrednictwem płyty mocującej, zaś w dolnej części suwaka znajduje się przelotowy otwór, który położony jest prostopadle do osi suwaka i zamknięty z obu stron pokrywami łożyskowymi, przy czym w przelotowym otworze suwaka osadzony jest zespół łożyskowy, który składa się z trzech łożysk stożkowych, przy czym między skrajnie położonym łożyskiem a centralnie położonymi łożyskami znajduje się tuleja łożyskowa, a przesuw osiowy zespołu łożyskowego w otworze suwaka ograniczony jest przy pomocy tulei dystansowej i pokrywy łożyskowej, zaś w zestawie łożyskowym osadzony jest wał narzędziowy, który zamocowany jest od strony czopa napędowego przy pomocy nakrętki łożyskowej, natomiast od strony mocowania narzędzi na

czopie łożyskowym wału narzędziowego osadzona jest tuleja dociskowa, zaś na czopie narzędziowym wału narzędziowego osadzona jest rolka narzędziowa, która przymocowana jest przy pomocy nakrętki dociskowej, znajdującej się na skrajnym gwintowanym czopie wału narzędziowego, zaś z 5 drugiej strony wału narzędziowego na jego skrajnym czopie osadzona jest tuleja kołnierzowa, do której mocowany jest wał przegubowy. Zespół siłownika przesuwu osiowego składa się z płyty mocowania siłownika, w której centralnie wykonane jest gniazdo w kształcie cylindrycznego otworu, w którym osadzony jest siłownik elektrośrubowy przesuwu osiowego, który przymocowany jest do 10 zewnętrznej powierzchni płyty mocowania siłownika za pomocą pierścienia pośredniego, zaś do drugiej powierzchni płyty mocowania siłownika przymocowane są symetrycznie dwie tuleje mocowania słupów prowadzących. Zespół podtrzymujący wsad składa się z dwóch jednakowych podpór, w których osadzona jest głowica podtrzymująca, zaś podpory składają się z podstawy w 15 kształcie płaskiej płyty, do której przymocowana jest tuleja korpusu i dodatkowo usztywniona jest przy pomocy żeber usztywniających, zaś głowica podtrzymująca składa się z dwóch płaskich płyt, między którymi znajdują się wsporniki podtrzymujące, natomiast do dolnych powierzchni płaskich płyt na ich skrajnych końcach przymocowane są płyty, do których z kolei przymocowane 20 są trzpienie, zaś na jednym końcu głowicy podtrzymującej osadzona jest tuleja wprowadzająca, która na powierzchni cylindrycznej przymocowana jest do wsporników podtrzymujących, i podparta przy pomocy żebra. Zespół podtrzymujący wyrób składa się z dwóch słupów, do których przymocowywany jest zespół płyty pośredniej, w której osadzony jest przesuwnie zespół głowicy 25 podtrzymania wyrobu, zaś słupy składają się z dwóch płyt, które przymocowane są do powierzchni czołowych tulei słupa, natomiast płyta pośrednia składa się z płaskiej płyty, w której wykonane są symetrycznie dwa skrajne gniazda oraz jedno gniazdo centralne, przy czym w skrajnych gniazdach płaskiej płyty osadzone są tuleje korpusu, w których znajdują się tuleje prowadzące, zaś 30 zespół głowicy podtrzymania wyrobu składa się z dwóch płyt, w których

wykonane są skrajne gniazda, z osadzonymi w nich tulejami, do których przymocowane są żebra usztywniające, zaś między płytami znajduje się stolik w kształcie połowy tulei, do którego dolnej części przymocowana jest płyta, do której przymocowana jest tarcza, która połączona jest z wrzecionem siłownika elektrośrubowego, który z kolei osadzony jest w centralnym gnieździe płaskiej płyty i przymocowany jest do jej dolnej powierzchni, zaś w tulejach zespołu głowicy podtrzymania wyrobu znajdują się dwa słupy, które osadzone są przesuwnie w tulejach prowadzących płyty pośredniej, zaś siłownik elektrośrubowy osłonięty jest przy pomocy osłony przedniej i osłony tylnej, które przymocowane są do płaskiej płyty, i dodatkowo połączone ze sobą w dolnej części przy pomocy trzpieni. Zespół chwytaka wsadu składa się z korpusu, w którym w skrajnych tulejach osadzone są dwie tuleje ślizgowe, zaś w tulei centralnej korpusu osadzona jest tuleja łożyskowa, w której osadzone są dwa łożyska stożkowe, w których łożyskowany jest trzpień mocowania uchwytu, zaś na gwintowanym czopie trzpienia mocowania uchwytu osadzona jest tarcza mocowania uchwytu, do której przymocowany jest czteroszczękowy uchwyt, w gniazdach którego znajdują się cztery zespoły szczęk, zaś tuleja łożyskowa zamknięta jest od strony tarczy mocowania uchwytu pokrywą, natomiast z drugiej strony do tulei łożyskowej przymocowany jest czujnik pomiaru siły, w którego otworze zamocowany jest trzpień łączący, który połączony jest z wrzecionem siłownika elektrośrubowego przesuwu osiowego, zaś korpus składa się z płyty, w której w środkowej części wykonane jest jedno gniazdo w kształcie przelotowego otworu, w którym osadzona jest tuleja centralna oraz symetrycznie po obu stronach płyty wykonane są dwa przelotowe gniazda w których osadzone są skrajne tuleje, przy czym płyta dodatkowo połączona jest ze skrajnymi tulejami oraz tuleją centralną przy pomocy czterech żeber.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest uniwersalność walcarki, która polega na możliwości walcowanie różnego typu wydłużonych odkuwek stopniowanych osi i wałów przy pomocy jednego zestawu narzędzi w oparciu o kształt obwiedni wyrobu. Kolejnym korzystnym skutkiem wynalazku jest znaczne zmniejszenie

kosztów eksploatacji walcarki w stosunku do obecnie stosowanych rozwiązań. Walcarka charakteryzuje się zwartą konstrukcją, która pozwala na zmniejszenie powierzchni hal produkcyjnych wykorzystywanych przez maszynę. Ponadto zastosowane w walcierce napędy elektrośrubowe umożliwiają uzyskanie precyzyjnego przemieszczenia narzędzi dzięki czemu kształtowane odkuwki charakteryzują się wysoką jakością i dokładnością.

Walcarka skośna została przedstawiona w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok izometryczny walcarki, fig. 2 – widok walcarki z boku, fig. 3 – widok walcarki z góry, fig. 4 – przekrój A-A walcarki poprowadzony wzdłuż jej oś, fig. 5 – widok izometryczny zespołu napędowego, fig. 6 – widok zespołu napędowego z boku, fig. 7 – widok z tyłu zespołu klatki roboczej, pokazany od strony zespołu siłownika przesuwu osiowego, fig. 8 – przekrój B-B zespołu klatki roboczej, poprowadzony wzdłuż jej osi, fig. 9 – przekrój C-C zespołu klatki roboczej, poprowadzony przez mechanizm ślimakowy ustawiania kąтового narzędzi, fig. 10 – widok z przodu zespołu klatki roboczej od strony zespołu napędowego, fig. 11 – widok izometryczny zespołu klatki roboczej, fig. 12 – widok z boku zespołu siłownika przesuwu osiowego, fig. 13 – widok izometryczny zespołu siłownika przesuwu osiowego, fig. 14 – widok izometryczny zespołu podtrzymującego wyrób, fig. 15 – widok izometryczny zespołu podtrzymującego wyrób, fig. 16 - widok z tyłu zespołu podtrzymującego wyrób od strony zespołu siłownika przesuwu osiowego, fig. 17 – przekrój D-D zespołu podtrzymującego wyrób, poprowadzony wzdłuż jego osi, fig. 18 – widok izometryczny zespołu chwytaka wsadu, fig. 19 widok z przodu od strony klatki roboczej zespołu chwytaka wsadu, zaś fig. 20 – przekrój E-E zespołu chwytaka wsadu, poprowadzony wzdłuż jego osi.

Walcarka skośna składa się z motoreduktorów 16a, 16b i 16c, siłowników elektrośrubowych 36 i 62, łożysk tocznych wzdłużnych 33 i skośnych 41, 42, 43, 108 i 109, tulei ślizgowych 52a i 52b, 99a i 99b, słupów prowadzących 12a i 12b, tulei prowadzących 82a i 82b, wałów przegubowych 13a, 13b i 13c,

czujnika momentu obrotowego 19, czujników siły 32 i 97 oraz uchwytu czteroszczękowego 96. Do ramy nośnej 1 przymocowana jest płyta podstawowa 2, do której z jednej skrajnej strony przymocowany jest zespół napędowy 3, a do płyty podstawowej 2 w jej części środkowej przymocowany jest zespół klatki roboczej 4 zaś na drugim końcu płyty podstawowej 2 przymocowany jest zespół siłownika przesuwu osiowego 5. W celu usztywnienia konstrukcji zespół napędowy 3, zespół klatki roboczej 4 oraz zespół siłownika przesuwu osiowego 5 połączone są ze sobą od góry dwoma zespołami spinającymi 6a i 6b. Zespoły spinające 6a i 6b składają się z tulei oporowych 7a, 7b, 7c, których zadaniem jest utrzymanie wymaganej odległości między łączonymi zespołami, słupów spinających 8 oraz nakrętek zaciskowych 9a, 9b, 9c i 9d, które zaciskają łączone elementy, tworząc sztywną ramę przestrzenną. W strefie centralnej zespół klatki roboczej 4 połączony jest z zespołem siłownika przesuwu osiowego 5 przy pomocy dwóch słupów prowadzących 12a i 12b, które służą jako prowadnice do ustalenia położenia i prowadzenia podczas pracy walcarki zespołu chwytaka wsadu 14. Przeniesienie napędu z zespołu napędowego do zespołu klatki roboczej 4 realizowane jest przy pomocy trzech wałów przegubowych 13a, 13b i 13c. Walcowany półfabrykat w początkowym etapie procesu walcowania podparty jest przy pomocy zespołu podtrzymania wsadu 10, który przymocowany jest do płyty podstawowej 2 między zespołem napędowym 3, a zespołem klatki roboczej 4. Natomiast ukształtowana odkuwka po procesie walcowania utrzymywana jest w osi walcarki przy pomocy zespołu podtrzymującego wyrób 11, który znajduje się pomiędzy zespołem klatki roboczej 4, a zespołem siłownika przesuwu osiowego 5 i jest przymocowany do płyty podstawowej 2. W czasie pracy walcarki ruch obrotowy narzędzi generowany jest przez zespół napędowy 3, który składa się z płyty mocowania motoreduktorów 15, w której wykonany jest jeden otwór centralny oraz trzy gniazda w kształcie przelotowych otworów rozmieszczonych symetrycznie dookoła otworu centralnego co 120°. W trzech gniazdach płyty mocowania motoreduktorów 15 osadzone są trzy

motoreduktory 16a, 16b i 16c, które przymocowane są do zewnętrznej powierzchni płyty mocowania motoreduktorów 15. Na czopach dwóch motoreduktorów 16b i 16c osadzone są tuleje mocujące 17a i 17b, które połączone są z wałami przegubowymi 13b i 13c. W czasie pracy walcarki możliwe jest rejestrowanie wartości momentu obrotowego, w tym celu na czopie trzeciego motoreduktora 16a osadzono tuleję czujnika 18, do której przymocowany jest czujnik momentu obrotowego 19. Następnie z drugiej strony czujnika momentu obrotowego 19 przymocowano tarczę 20, do której mocowany jest wał przegubowy 13a. Dodatkowo czujnik momentu obrotowego 19 przymocowano do wspornika 21, który przymocowany jest do wewnętrznej powierzchni płyty mocowania motoreduktorów 15. Następnie w strefie centralnej walcarki znajduje się zespół klatki roboczej 4, który składa się z płaskiej płyty prawej 22, położonej od strony zespołu siłownika przesuwu osiowego 5 oraz płaskiej płyty lewej 23, położonej od strony zespołu napędowego 3. W płaskiej płycie prawej 22 oraz płaskiej płycie lewej 23 w ich centralnej części wykonane są przelotowe gniazda, w których osadzone są trzy zespoły suwaków roboczych 24a, 24b i 24c. Przy czym ze względów technologicznych korzystnie jest rozmieszczenie suwaków roboczych 24a, 24b i 24c co 120° względem osi geometrycznej gniazd. Ponadto do powierzchni zewnętrznej płaskiej płyty prawej 22 przymocowane są symetrycznie dwa wsporniki 58a i 58b, w których zamocowane są słupy prowadzące 12a i 12b. Zespoły suwaków roboczych 24a, 24b i 24c składają się z korpusu zewnętrznego 25, który ma kształt prostopadłościanu z cylindrycznym otworem stopniowanym. Korpus zewnętrzny 25 osadzony jest w gniazdach płaskiej płyty prawej 22 oraz płaskiej płyty lewej 23. Natomiast w otworze cylindrycznym korpusu zewnętrznego 25 osadzony jest obrotowo wewnętrzny korpus suwaka 26, który ma kształt stopniowanej tulei z przelotowym otworem o przekroju prostokątnym. Wewnętrzny korpus suwaka 26 zabezpieczony jest przed osiowym przesuwem przy pomocy pierścienia 29, który osadzony jest na górnym stopniu wewnętrznym korpusu suwaka 26. Następnie w dwóch

gniazdach, znajdujących się na przeciwległych ściankach prostokątnego otworu wewnętrznego korpusu suwaka 26 osadzone są dwie prowadnice trapezowe 28a i 28b. Dodatkowo w otworze prostokątnym wewnętrznego korpusu suwaka 26 znajduje się suwak 27, który ma kształt prostopadłościanu, a jego położenie w otworze wewnętrznego korpusu suwaka 26 ustalone jest przez dwie prowadnice trapezowe 28a i 28b. W górnej części suwaka 27 znajduje się nieprzelotowy centralny otwór, który jest umieszczony wzdłuż osi suwaka 27, w którym osadzony jest czujnik pomiaru siły nacisku 32, który rejestruje przebieg siły nacisku narzędzi podczas procesu walcowania. Następnie do czujnika pomiaru siły nacisku 32 przymocowana jest obrotowa głowica, która składa się z tulei zewnętrznej 30, wewnątrz której znajduje się dwukierunkowe łożysko wzdłużne 33, w którym osadzony jest trzpień mocowania siłownika 31. Przy czym osiowy przesuw trzpienia siłownika 31 ograniczony jest przez nakrętkę wewnętrzną 34, która znajduje się w gwintowanym otworze tulei zewnętrznej 30. Następnie trzpień siłownika 31 połączony jest z wrzecionem siłownika elektrośrubowego 36, zaś siłownik elektrośrubowy 36 przymocowany jest do korpusu zewnętrznego 25 za pośrednictwem płyty mocującej 35. W dolnej części suwaka 27 znajduje się przelotowy otwór, który położony jest prostopadle do osi suwaka 27 i zamknięty z obu stron pokrywami łożyskowymi 44 i 48. W przelotowym otworze suwaka 27 osadzony jest zespół łożyskowy, który składa się z trzech łożysk stożkowych 41, 42 i 43, przy czym odległość między skrajnie położonym łożyskiem 41 a centralnie położonymi łożyskami 42 i 43 ustala się przy pomocy tulei łożyskowej 49. Natomiast przesuw osiowy zespołu łożyskowego w otworze suwaka 27 ograniczony jest przy pomocy tulei dystansowej 45 i pokrywy łożyskowej 44. Następnie w zestawie łożyskowym osadzony jest wał narzędziowy 37, który położenie ustalone jest od strony czopa napędowego przy pomocy nakrętki łożyskowej 46. Natomiast od strony mocowania narzędzi na czopie łożyskowym wału narzędziowego 37 osadzona jest tuleja dociskowa 47, która stanowi opór rolki narzędziowej 39, osadzonej na czopie narzędziowym wału narzędziowego 37. Ponadto rolka narzędziowa 39

przymocowana jest przy pomocy nakrętki dociskowej 40, znajdującej się na skrajnym gwintowanym czopie wału narzędziowego 37. Natomiast z drugiej strony wału narzędziowego 37 na jego skrajnym czopie osadzona jest tuleja kołnierzowa 38, do której mocowany jest wał przegubowy 13b, który przekazuje moment obrotowy z zespołu napędowego 3. Położenie kątowe każdej z rolek narzędziowych 39 można regulować poprzez obrót wewnętrznego korpusu suwaka 26 w otworze cylindrycznym korpusu zewnętrznego 25. Realizowane jest to przy pomocy ślimakowego mechanizmu ustawczego, który składa się z wycinka ślimacznicy 50, współpracującej ze ślimakiem ustawczym 51.

5 Mechanizm ustawczy znajduje się na zewnętrznej powierzchni cylindrycznej wewnętrznego korpusu suwaka 26, gdzie wykonane jest pierścieniowe gniazdo, w którym osadzony jest wycinek ślimacznicy 50, który zazębiony jest ze ślimakiem ustawczym 51. Zewnętrzne czopy ślimaka ustawczego 51

10 łożyskowane są w dwóch tulejach ślizgowych 52a i 52b, które osadzone są w gniazdach znajdujących się w korpusie zewnętrznym 25. Przy czym ślimak ustawczy 51 zabezpieczony jest przed przesuwem osiowym przy pomocy dwóch nakrętek 53 i 54, które znajdują się na zewnętrznych gwintowanych czopach ślimaka ustawczego 51. Obrót ślimakiem ustawczym 51 realizowany jest przy pomocy skrajnego czopa o przekroju kwadratowym i powoduje obrót

20 dookoła osi wycinka ślimacznicy 50 wraz z wewnętrznym korpusem suwaka 26 i wszystkimi elementami znajdującymi się wewnątrz niego, powodując zmianę kąta zukosowania rolki narzędziowej 39. Położenie kątowe ślimaka ustawczego 51 ustalane jest w oparciu o podziałkę kontową, która wykonana jest na pierścieniach noniuszowych 55a, 55b i 55c przymocowanych do ślimaka

25 ustawczego 51. Po ustaleniu położenia kąтового rolki narzędziowej 39 zabezpiecza się wewnętrzny korpus suwaka 26 przed samoczynnym obrotem przy pomocy trzpienia mimośrodowego 56. Trzpień mimośrodowy 56 położony jest symetrycznie naprzeciwko ślimaka ustawczego 51 w cylindrycznym otworze, znajdującym się w korpusie zewnętrznym 25. Trzpień mimośrodowy

30 56 mocowany jest przy pomocy dwóch nakrętek 57 i 58 znajdujących się na

skrajnych gwintowanych czopach trzpienia mimośrodowego 56. Przy czym nakrętka 57 służy do zaciskania trzpienia mimośrodowego 56 i blokowania ruchu obrotowego wewnętrznym korpusem suwaka 26, natomiast nakrętka 58 służy do zwalniania trzpienia mimośrodowego 56. Następnie za zespołem klatki 5 roboczej 4 znajduje się zespół siłownika przesuwu osiowego 5, który składa się z płyty mocowania siłownika 59. W płycie mocowania siłownika 56 centralnie wykonane jest gniazdo w kształcie cylindrycznego otworu, w którym osadzony jest siłownik elektrośrubowy przesuwu osiowego 62, który przymocowany jest do zewnętrznej powierzchni płyty mocowania siłownika 59 za pomocą 10 pierścienia pośredniego 60. Natomiast do drugiej powierzchni płyty mocowania siłownika 59 przymocowane są symetrycznie dwie tuleje 61a i 61b, w których osadzone są słupy prowadzące 12a i 12b. Wsad do walcowania podtrzymywany jest w zespole podtrzymującym wsad 10, który składa się z 15 dwóch jednakowych podpór 63a i 63b. Podpory (63a) i (63b) składają się z podstawy 65 w kształcie płaskiej płyty, do której przymocowana jest tuleja korpusu 66 i dodatkowo usztywniona jest przy pomocy żeber usztywniających 67. W podporach 63a i 63b osadzona jest głowica podtrzymująca 64, która składa się z dwóch płaskich płyt 69a i 69b, między którymi znajdują się 20 wsporniki podtrzymujące 72. Natomiast do dolnych powierzchni płaskich płyt 69a i 69b na ich skrajnych końcach przymocowane są płyty 70a i 70b, do których z kolei przymocowane są trzpienie 71a i 71b. Na jednym końcu głowicy podtrzymującej 64 osadzona jest tuleja wprowadzająca 73, która na powierzchni cylindrycznej przymocowana jest do wsporników podtrzymujących 25 72, i podparta przy pomocy żebra 74. Pionowe położenie głowicy podtrzymującej 64 może być regulowane poprzez wysunięcie trzpieni 71a i 71b z tulei korpusu 66. Po ustaleniu położenia głowicy podtrzymującej 64 jej położenie jest blokowane przy pomocy śrub dociskowych 68. Ukształtowana odkuwka po procesie walcowania podpierana jest przez zespół podtrzymujący wyrób 11, który składa się z dwóch słupów 75a i 75b do których 30 przymocowywany jest zespół płyty pośredniej 76, w której osadzony jest

przesuwnie zespół głowicy podtrzymania wyrobu 77. Słupy 75a i 75b składają się z dwóch płyt 78a i 78b, które przymocowane są do powierzchni czołowych tulei słupa 79, natomiast płyta pośrednia 76 składa się z płaskiej płyty 80, w której wykonane są symetrycznie dwa skrajne gniazda oraz jedno gniazdo centralne. W skrajnych gniazdach płaskiej płyty 80 osadzone są tuleje korpusu 81a i 81b, w których znajdują się tuleje prowadzące 82a i 82b. Natomiast zespół głowicy podtrzymania wyrobu 77 składa się z dwóch płyt 83a i 83b, w których wykonane są skrajne gniazda, z osadzonymi w nich tulejami 86a i 86b, do których przymocowane są zebra usztywniające 93a i 93b. Między płytami 83a i 83b znajduje się stół 84 w kształcie połowy tulei, do którego dolnej części przymocowana jest płyta 85. Następnie do płyty 85 przymocowana jest tarcza 92, która połączona jest z wrzecionem siłownika elektrośrubowego 88, który z kolei osadzony jest w centralnym gnieździe płaskiej płyty 80 i przymocowany jest do jej dolnej powierzchni. W tulejach 86a i 86b zespołu głowicy podtrzymania wyrobu 77 znajdują się dwa słupy 87a i 87b, które osadzone są przesuwnie w tulejach prowadzących (82a) i (82b) płyty pośredniej (76). Siłownik elektrośrubowy 88 osłonięty jest przed zanieczyszczeniami, które mogą pojawić się podczas walcowania przy pomocy osłony przedniej 89 i osłony tylnej 90, które przymocowane są do płaskiej płyty 80 i dodatkowo połączone ze sobą w dolnej części przy pomocy trzpieni 91a i 91b. Wsad w trakcie walcowania zamocowany jest w czteroszczękowym uchwycie 96 zespołu chwytaka wsadu 14, który składa się z korpusu 94. W korpusie 94 w jego skrajnych tulejach 103a i 103b osadzone są dwie tuleje ślizgowe 99a i 99b. Natomiast w tulei centralnej 102 korpusu 94 osadzona jest tuleja łożyskowa 105, w której osadzone są dwa łożyska stożkowe 108 i 109, w których łożyskowany jest trzpień mocowania uchwytu 107. Następnie na gwintowanym czopie trzpienia mocowania uchwytu 107 osadzona jest tarcza mocowania uchwytu 95, do której przymocowany jest czteroszczękowy uchwyt 96, w gniazdach którego znajdują się cztery zespoły szczęk 100a, 100b, 100c i 100d. Tuleja łożyskowa 105 zamknięta jest od strony tarczy mocowania uchwytu 95.


5 pokrywą 106, co zabezpiecza łożyska stożkowe 108 i 109 przed zanieczyszczeniami. Natomiast z drugiej strony do tulei łożyskowej 105 przymocowany jest czujnik pomiaru siły 97, który służy do pomiaru siły osiowej podczas walcowania. W otworze czujnika pomiaru siły 97 zamocowany jest
10 trzpień łączący 98, który połączony jest z wrzecionem siłownika elektrośrubowego przesuwu osiowego 62. Przy czym korpus 94 składa się z płyty 101, w której w środkowej części wykonane jest jedno gniazdo w kształcie przelotowego otworu, w którym osadzona jest tuleja centralna 102 oraz symetrycznie po obu stronach płyty 101 wykonane są dwa przelotowe gniazda
15 w których osadzone są skrajne tuleje 103a i 103b. Płyta 101 dodatkowo połączona jest ze skrajnymi tulejami 103a i 103b oraz tuleją centralną 102 przy pomocy czterech żeber 104a, 104b, 104c i 104d.

W trakcie walcowania półfabrykat w kształcie odcinka pręta umieszczany jest w głowicy podtrzymującej 64 zespołu podtrzymującego wsad 11. Następnie
20 jego jeden koniec mocowany jest w czteroszczękowym uchwycie 96 zespołu chwytnika wsadu 14. Następnie półfabrykat przemieszczany jest wraz z zespołem chwytnika wsadu 14 przez siłownik elektrośrubowy przesuwu osiowego 62 do położenia początkowego. Następnie uruchamiany jest ruch obrotowy trzech motoreduktorów 16a, 16b i 16c zespołu napędowego, które za
25 pośrednictwem wałów przegubowych 13a, 13b i 13c wprawiają w ruch obrotowy w tym samym kierunku trzy wały narzędziowe 37 wraz z zamontowanymi na ich czopach rolkami narzędziowymi 39. Następnie uruchamiany jest ruch postępowy w kierunku promieniowym trzech suwaków 27, który wywołany jest przez siłowniki elektrośrubowe 36. W tym samym czasie uruchamia się ruch
30 postępowy siłownika elektrośrubowego przesuwu osiowego 62, co powoduje osiowe przemieszczanie się zespołu chwytnika wsadu 14 wraz z walcowanym półfabrykatem w kierunku zespołu siłownika przesuwu osiowego 5. W wyniku oddziaływania na półfabrykat obracających się w tym samym kierunku rolek narzędziowych 39, półfabrykat jest wprawiany w ruch obrotowy w kierunku przeciwnym do ruchu obrotowego rolek narzędziowych 13. Jednocześnie

przemieszczające się promieniowo rolki narzędziowe 13 powodują redukcję przekroju poprzecznego półfabrykatu. W tym samym czasie półfabrykat jest również przemieszczany osiowo przez zespół chwytaka wsadu 14 między obracającymi się rolkami narzędziowymi 13, co powoduje kształtowanie kolejnych stopni na odkuwce. W celu zwiększenia stabilności procesu walcowania zespół chwytaka wsadu 14 jest prowadzony w dwóch tulejach ślizgowych 99a i 99b, osadzonych w korpusie 94, które przemieszczają się na dwóch słupach prowadzących 12a i 12b. Przy czym ruch promieniowy trzech suwaków 27 jest skorelowany z ruchem postępowym zespołu chwytaka wsadu 14 w taki sposób, że wypadkowa trajektoria ruchu odpowiada zarysowi obwiedni walcowanej odkuwki. W końcowym etapie procesu walcowania uruchamiany jest ruch postępowy głowicy podtrzymującej wyrób 77 w kierunku osi walcowania, podtrzymując ukształtowaną odkuwkę, co zabezpiecza ją przed wyginaniem. W trakcie procesu walcowania rejestrowany jest przebieg momentu obrotowego przy pomocy czujnika momentu obrotowego 19. Rejestrowany jest również przebieg siły nacisku rolki narzędziowej 39 przy pomocy czujnika pomiaru siły nacisku 32, który znajduje się w suwaku 27. Natomiast przebieg siły osiowej zespołu chwytaka wsadu 14 rejestrowany jest przy pomocy czujnika pomiaru siły 97.

POLITECHNIKA LUBELSKA
Biuro Rzecznika Patentowego
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
tel. 81 538 41 30, fax 81 538 41 70

RZECZNIK PATENTOWY


mgr inż. Tomasz Milczek
Nr ew. 2796

Wykaz oznaczeń

- 1 – rama nośna
- 2 – płyta podstawowa
- 5 3 – zespół napędowy
- 4 – zespół klatki roboczej
- 5 – zespół siłownika przesuwu osiowego
- 6a, 6b – zespoły spinające
- 7a, 7b, 7c – tuleje oporowe
- 10 8 – słup spinający
- 9a, 9b, 9c, 9d – nakrętki zaciskowe
- 10 – zespół podtrzymujący wsad
- 11 – zespół podtrzymujący wyrób
- 12a, 12b – słupy prowadzące
- 15 13a, 13b, 13c – wały przegubowe
- 14 – zespół chwytaka wsadu
- 15 – płyta mocowania motoreduktorów
- 16a, 16b, 16c – motoreduktory
- 17a, 17b – tuleje mocujące
- 20 18 – tuleja czujnika
- 19 – czujnik momentu obrotowego
- 20 – tarcza
- 21 – wspornik
- 22 – płaska płyta prawa
- 25 23 – płaska płyta lewa
- 24a, 24b, 24c – zespoły suwaków roboczych
- 25 – korpus zewnętrzny
- 26 – wewnętrzny korpus suwaka
- 27 – suwak

- 28a, 28b – prowadnice trapezowe
- 29 – pierścień
- 30 – tuleja wewnętrzna
- 31 – trzpień mocowania siłownika
- 5 32 – czujnik pomiaru siły nacisku
- 33 – dwukierunkowe łożysko wzdłużne
- 34 – nakrętka wewnętrzna
- 35 – płyta mocująca
- 36 – siłownik elektrośrubowy
- 10 37 – wał narzędziowy
- 38 – tuleja kołnierzowa
- 39 – rolka narzędziowa
- 40 – nakrętka dociskowa
- 41, 42, 43 – łożyska stożkowe
- 15 44 – pokrywa łożyskowa
- 45 – tuleja dystansowa
- 46 – nakrętka łożyskowa
- 47 – tuleja dociskowa
- 48 – pokrywa łożyskowa
- 20 49 – tuleja łożyskowa
- 50 – wycinek ślimacznicy
- 51 – ślimak ustawczy
- 52a, 52b – tuleje ślizgowe
- 53, 54 – nakrętki
- 25 55a, 55b, 55c – pierścieniowe noniusze
- 56 – trzpień mimośrodowy
- 57, 58 – nakrętki
- 59 – płyta mocowania siłownika
- 60 – pierścień pośredni

- 61a, 61b – tuleje
- 62 – siłownik elektrośrubowy przesuwu osiowego
- 63a, 63b – podpory
- 64 – głowica podtrzymująca
- 5 65 – podstawa
- 66 – tuleja korpusu
- 67 - żebra usztywniające
- 68 – śruba dociskowa
- 69a, 69b – płaskie płyty
- 10 70a, 70b – płyty
- 71a, 71b – trzpienie
- 72 – wsporniki podtrzymujące
- 73 – tuleja wprowadzająca
- 74 – żebro
- 15 75a, 75b – słupy
- 76 – zespół płyty pośredniej
- 77 – zespół głowicy podtrzymania wyrobu
- 78a, 78b – płyty
- 79 – tuleja słupa
- 20 80 – płaska płyta
- 81a, 81b – tuleje korpusu
- 82a, 82b – tuleje prowadzące
- 83a, 83b – płyty
- 84 – stolik
- 25 85 – płyta
- 86a, 86b – tuleje
- 87a, 87b – słupy
- 88 – siłownik elektrośrubowy
- 89 – osłona przednia

- 90 – osłona tylna
- 91a, 91b – trzpienie
- 92 – tarcza
- 93a, 93b – żebra usztywniające
- 5 94 – korpus
- 95 – tarcza mocowania uchwyty
- 96 – czteroszczękowy uchwyt
- 97 – czujnik pomiaru siły
- 98 – trzpień łączący
- 10 99a, 99b – tuleje ślizgowe
- 100a, 100b, 100c, 100d – zespoły szczęk
- 101 – płyta
- 102 – tuleja centralna
- 103a, 103b – skrajne tuleje
- 15 104a, 104b, 104c, 104d – żebra
- 105 – tuleja łożyskowa
- 106 – pokrywa
- 107 – trzpień mocowania uchwyty
- 108, 109 – łożyska stożkowe