

Sposób kształtowania stopniowanych odkuwek, zwłaszcza odkuwek osi kolejowych

5 Przedmiotem wynalazku jest sposób kształtowania stopniowanych odkuwek, zwłaszcza odkuwek osi kolejowych.

Dotychczas znanych i stosowanych jest wiele metod kształtowania stopniowanych odkuwek. Jedną z nich jest walcowanie poprzeczno-klinowe. Narzędzia w postaci płaskich płyt posiadają występy, których geometria zależy od geometrii wyrobu. Płyty rozmieszczone są od siebie w odległości wynikającej ze średnicy walcowanej odkuwki stopniowanej. Narzędzia wprowadzane są w przeciwny ruch postępy z takimi samymi prędkościami, bądź jedno narzędzie jest nieruchome, a drugie wykonuje ruch postępowy. Powyższa metoda walcowania wykorzystywana jest w walcierce nawrotnej przedstawionej w opisie patentowym nr PL224984 B. W urządzeniu wyeliminowano ruch powrotny narzędzia dzięki czemu zwiększono wydajność walcowania.

Inną metodę kształtowania stopniowanych odkuwek przedstawiono w opisie patentowym nr PL221250 B na przykładzie walcowania poprzecznego z osiowym przemieszczaniem wsadu. Półfabrykat w kształcie pręta umieszcza się między dwoma prowadnicami oraz między dwoma jednakowymi walcami roboczymi o osiach równoległych do siebie, na powierzchniach których wykonane są śrubowe występy w kształcie klinów. Walce wykonują ruch obrotowy w tym samym kierunku i z taką samą prędkością.

Kolejny sposób kształtowania stopniowanych odkuwek to walcowanie skośne. Przykład walcarki wykorzystywanej do tego procesu przedstawiono w opisie patentowym nr PL236319 B. Narzędzia w postaci dwóch walców posiadają na powierzchni walcowej wykrój. Osie walców są względem siebie skrócone o niewielki kąt. Pomiedzy walcami znajdują się dwie prowadnice wspomagające proces kształtowania. W wyniku ruchu obrotowego walców dochodzi do kształtowania odkuwki, która wykonuje ruch śrubowy. Z kolei kształtowanie

odkuwek stopniowanych dwoma walcami lecz o osiach równoległych metodą walcowania kuźniczego przedstawiono w opisie patentowym nr PL233139 B. Walce wykonują ruch obrotowy w przeciwnych kierunkach, a wsad wykonuje ruch postępowy. Narzędzia o osiach równoległych wykorzystywane są również
5 w sposobie przedstawionym w zgłoszeniu patentowym nr PL434406 A. W procesie stosowane są trzy zespoły narzędziowe rozmieszczone dookoła wsadu co 120° . Każdy zespół składa się z trzech zespolonych narzędzi, które wykonują ruch obrotowy w tym samym kierunku. Zespoły narzędzi przemieszczają się w kierunku promieniowym i wywierają nacisk na wsad, który jednocześnie wprawiany jest
10 w ruch obrotowy.

Znany jest również sposób kształtowania rotacyjnego wyrobów stopniowanych metodą przepychania obrotowego przedstawiony w opisie patentowym nr PL219463 B oraz sposób przepychania obrotowego z regulowanym rozstawem osi stopniowanych odkuwek osiowosymetrycznych przedstawiony
15 w opisie patentowym nr PL224268 B. W procesach tych stosowane są narzędzia w postaci trzech rolek, których osie są do siebie równoległe. Rolki są rozmieszczone równomiernie dookoła wsadu i wykonują ruch obrotowy w tym samym kierunku i z tą samą prędkością. W procesie wykorzystywane są również przedni i tylni uchwyt obrotowy, w których mocowany jest wsad. Odległość rolek
20 w kierunku promieniowym od wsadu może być podczas kształtowania stała lub zmienna. W wyniku ruchu postępowego uchwytów wsad wprowadzany jest pomiędzy rolki co powoduje kształtowanie stopniowanego wyrobu pełnego lub drążonego.

Następną znaną technologią kształtowania stopniowanych odkuwek jest
25 walcownie skośne z zastosowaniem trzech przemieszczających się walców, przedstawione w zgłoszeniu patentowym nr PL434407 A. Wszystkie walce są obrócone względem osi walcowania o taki sam kąt oraz obracają się w tym samym kierunku i z taką samą prędkością obrotową. Dodatkowo walce mogą przemieszczać się w kierunku promieniowym. Uchwyty obrotowe wykonują ruch
30 postępowy wzdłuż osi walcowania i ruch obrotowy wraz z wsadem. Podobny

proces przedstawiono także w zgłoszeniu patentowym nr PL434408 A. Na przykładzie walcownia odkuwki osi kolejowej scharakteryzowano proces walcowania skośnego z zastosowaniem czterech walców równomiernie rozmieszczonych dookoła kształtowanego wyrobu. Cechą wspólną obu rozwiązań
5 jest możliwość wykonywania przez walce robocze ruchu obrotowego wokół własnej osi symetrii i postępowego w kierunku promieniowym.

Natomiast w opisie patentowym nr US11484924 B2 przedstawiono sposób walcowania skośnego dwoma walcami, które mogą wykonywać złożone ruchy, dzięki czemu proces kształtowania realizowany jest etapowo. W zależności od
10 wykonywanego ruchu prowadzone są poszczególne operacje wchodzące w skład całego procesu wytwarzania wyrobu stopniowanego. Walce robocze mogą wykonywać ruch obrotowy wokół własnej osi symetrii i postępowy w kierunku promieniowym. Dodatkowo położenie walców jest regulowane w taki sposób, że ich osie mogą być do siebie równoległe bądź usytuowane pod pewnym kątem.

15 Celem wynalazku jest opracowanie sposobu kształtowania stopniowanych odkuwek, zwłaszcza odkuwek osi kolejowych.

Istotą sposobu kształtowania stopniowanych odkuwek, zwłaszcza odkuwek osi kolejowych, według wynalazku, jest to, że materiał wsadowy w postaci odcinka pręta nagrany do temperatury wyższej od temperatury rekrytalizacji materiału
20 wprowadza się pomiędzy pierwszy zespół narzędzi kształtujących składający się z trzech jednakowych rolek kształtujących rozmieszczonych co 120° wokół materiału wsadowego, których oś symetrii jest usytuowana względem osi symetrii materiału wsadowego pod kątem ostrym i pomiędzy drugi zespół narzędzi kształtujących składający się z trzech jednakowych rolek kształtujących
25 rozmieszczonych co 120° wokół materiału wsadowego, których oś symetrii jest usytuowana względem osi symetrii materiału wsadowego pod kątem ostrym, przy czym tylne powierzchnie czołowe rolek kształtujących pierwszego zespołu narzędzi kształtujących znajdują się od strony tylnych powierzchni czołowych rolek kształtujących drugiego zespołu narzędzi kształtujących. Następnie wprawia
30 się rolki kształtujące w ruch obrotowy wokół ich osi symetrii w tym samym

kierunku i z taką samą prędkością. Następnie wprawia się rolki kształtujące w ruch postępowy w kierunku promieniowym i zmniejsza się średnice rozstawu rolek kształtujących. Jednocześnie wywiera się nacisk na materiał wsadowy i wprawia się materiał wsadowy w ruch obrotowy w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu obrotowego rolek kształtujących. Następnie zatrzymuje się ruch postępowy rolek kształtujących w kierunku promieniowym i wprawia się rolki kształtujące pierwszego zespołu narzędzi kształtujących w ruch postępowy wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego w kierunku pierwszego końca materiału wsadowego i jednocześnie wprawia się rolki kształtujące drugiego zespołu narzędzi kształtujących w ruch postępowy wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego w kierunku drugiego końca materiału wsadowego i kształtuje się stopnie centralne o średnicy mniejszej od średnicy materiału wsadowego. Następnie wprawia się rolki kształtujące w ruch postępowy w kierunku promieniowym i zwiększa się średnice rozstawu rolek kształtujących, jednocześnie wprawia się rolki kształtujące pierwszego zespołu narzędzi kształtujących w ruch postępowy wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego w kierunku pierwszego końca materiału wsadowego i wprawia się rolki kształtujące drugiego zespołu narzędzi kształtujących w ruch postępowy wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego w kierunku drugiego końca materiału wsadowego, po czym zatrzymuje się ruch postępowy rolek kształtujących w kierunku promieniowym i kształtuje się stopnie pośrednie o średnicy większej od średnicy stopni centralnych i mniejszej od średnicy materiału wsadowego. Następnie wprawia się rolki kształtujące w ruch postępowy w kierunku promieniowym i zmniejsza się średnice rozstawu rolek kształtujących, jednocześnie wprawia się rolki kształtujące pierwszego zespołu narzędzi kształtujących w ruch postępowy wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego w kierunku pierwszego końca materiału wsadowego i wprawia się rolki kształtujące drugiego zespołu narzędzi kształtujących w ruch postępowy wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego w kierunku drugiego końca materiału wsadowego. Następnie zatrzymuje się ruch postępowy rolek kształtujących w kierunku

promieniowym i kształtuje się stopnie skrajne o średnicy mniejszej od średnicy stopni centralnych i otrzymuje się stopniowaną odkuwkę.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że dzięki wykorzystaniu dwóch zespołów narzędzi kształtujących przemieszczających się przeciwbieżnie, skraca się czas kształtowania odkuwki osi kolejowej. Dodatkowo w walcowanym wyrobie nie dochodzi do znaczących spadków wartości temperatury, co przyczynia się do ujednolicenia własności mechanicznych i strukturalnych odkuwki na całej jej długości.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z góry zespołów narzędzi kształtujących w pozycji wyjściowej, fig. 2 – widok z boku pierwszego zespołu narzędzi kształtujących w pozycji wyjściowej, fig. 3 – widok z boku drugiego zespołu narzędzi kształtujących w pozycji wyjściowej, fig. 4 – widok izometryczny zespołów narzędzi kształtujących w początkowym etapie kształtowania stopni centralnych odkuwki, fig. 5 – widok izometryczny zespołów narzędzi kształtujących w końcowym etapie kształtowania stopni centralnych odkuwki, fig. 6 - widok izometryczny zespołów narzędzi kształtujących w końcowym etapie kształtowania stopni pośrednich odkuwki, fig. 7 - widok izometryczny zespołów narzędzi kształtujących w początkowym etapie kształtowania stopni skrajnych odkuwki, a fig. 8 – widok z przodu stopniowanej odkuwki.

Sposób kształtowania stopniowanych odkuwek, zwłaszcza odkuwek osi kolejowych metodą walcowania skośnego w przykładzie wykonania polegał na tym, że materiał wsadowy 1 w postaci odcinka pręta o średnicy d_0 równej 225 mm nagrany do temperatury 1150°C wprowadzono pomiędzy pierwszy zespół narzędzi kształtujących 2 i pomiędzy drugi zespół narzędzi kształtujących 3. Pierwszy zespół narzędzi kształtujących 2 składał się z trzech jednakowych rolek kształtujących 2a, 2b i 2c rozmieszczonych co 120° wokół materiału wsadowego 1, których oś symetrii była usytuowana względem osi symetrii materiału wsadowego 1 pod kątem ostrym α wynoszącym 5°. Natomiast drugi zespół narzędzi kształtujących 3 składał się z trzech jednakowych rolek kształtujących 3a, 3b i 3c

rozieszczonych co 120° wokół materiału wsadowego 1, których oś symetrii była usytuowana względem osi symetrii materiału wsadowego 1 pod kątem ostrym α wynoszącym 5° . Tylne powierzchnie czołowe P1, P2 i P3 rolek kształtujących 2a, 2b i 2c pierwszego zespołu narzędzi kształtujących 2 znajdowały się od strony

5 tylnych powierzchni czołowych P4, P5 i P6 rolek kształtujących 3a, 3b i 3c drugiego zespołu narzędzi kształtujących 3. Następnie wprowadzono rolki kształtujące 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c w ruch obrotowy wokół ich osi symetrii w tym samym kierunku i z taką samą prędkością n wynoszącą 60 obr/min. Następnie wprowadzono rolki kształtujące 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c w ruch postępowy w kierunku

10 promieniowym z prędkością v_1 wynoszącą 5 mm/s i zmniejszono średnice D rozstawu rolek kształtujących 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c. Jednocześnie wywierano nacisk na materiał wsadowy 1 i wprowadzono materiał wsadowy 1 w ruch obrotowy w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu obrotowego rolek kształtujących 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c. Następnie zatrzymano ruch postępowy rolek kształtujących 2a, 2b,

15 2c, 3a, 3b i 3c w kierunku promieniowym i wprowadzono rolki kształtujące 2a, 2b i 2c pierwszego zespołu narzędzi kształtujących 2 w ruch postępowy z prędkością v_2 wynoszącą 25 mm/s wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego 1 w kierunku pierwszego końca materiału wsadowego 1 i jednocześnie wprowadzono rolki kształtujące 3a, 3b i 3c drugiego zespołu narzędzi kształtujących 3 w ruch

20 postępowy z prędkością v_2 wynoszącą 25 mm/s wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego 1 w kierunku drugiego końca materiału wsadowego 1 i ukształtowano stopnie centralne 4a i 4b o średnicy d_1 równej 181 mm. Następnie wprowadzono rolki kształtujące 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c w ruch postępowy w kierunku promieniowym z prędkością v_3 wynoszącą 5,5 mm/s i zwiększono średnice D rozstawu rolek

25 kształtujących 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c. Jednocześnie wprowadzono rolki kształtujące 2a, 2b i 2c pierwszego zespołu narzędzi kształtujących 2 w ruch postępowy z prędkością v_4 wynoszącą 15 mm/s wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego 1 w kierunku pierwszego końca materiału wsadowego 1 i wprowadzono rolki kształtujące 3a, 3b i 3c drugiego zespołu narzędzi kształtujących 3 w ruch postępowy z

30 prędkością v_4 wynoszącą 15 mm/s wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego 1 w

- kierunku drugiego końca materiału wsadowego 1. Następnie zatrzymano ruch postępowy rolek kształtujących 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c w kierunku promieniowym i ukształtowano stopnie pośrednie 5a i 5b o średnicy d_2 równej 213 mm, po czym wprowadzono rolki kształtujące 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c w ruch postępowy w kierunku promieniowym z prędkością v_1 wynoszącą 5 mm/s i zmniejszono średnice D rozstawu rolek kształtujących 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c. Jednocześnie wprowadzono rolki kształtujące 2a, 2b i 2c pierwszego zespołu narzędzi kształtujących 2 w ruch postępowy z prędkością v_5 wynoszącą 16 mm/s wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego 1 w kierunku pierwszego końca materiału wsadowego 1 i wprowadzono rolki kształtujące 3a, 3b i 3c drugiego zespołu narzędzi kształtujących 3 w ruch postępowy z prędkością v_5 wynoszącą 16 mm/s wzdłuż osi symetrii materiału wsadowego 1 w kierunku drugiego końca materiału wsadowego 1. Następnie zatrzymano ruch postępowy rolek kształtujących 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c w kierunku promieniowym i ukształtowano stopnie skrajne 6a i 6b o średnicy d_3 równej 138 mm i otrzymano stopniowaną odkuwkę 7 w postaci odkuwki osi kolejowej.



PODPIS ZAUFANY

PAULINA
PATER

13.06.2023 10:25:37 [GMT+2]

Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym