

Sposób otrzymywania stopniowanych odkuwek drażonych, zwłaszcza odkuwek drażonych osi kolejowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania stopniowanych
5 odkuwek drażonych, zwłaszcza odkuwek drażonych osi kolejowych z
półwyrobów walcowanych w walcarkach skośnych.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg metod wytwarzania
odkuwek stopniowanych osi i wałów w tym osi kolejowych pełnych i
drażonych, które ze względu na duże wymiary kształtowanych półwyrobów
10 realizowane są metodami kucia swobodnego i półswobodnego.
Szczegółowo procesy kucia ciężkich odkuwek w kształcie stopniowanych
wałów i osi opisano w książce Wasiunyk W. „Kucie matrycowe”
Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987 r. Przedstawione w
książce procesy kucia osi składają się z kilku operacji, takich jak:
15 spęczanie, wydłużanie, odsadzanie, odcinanie naddatków
technologicznych, a w przypadku osi drażonych dochodzi również
operacja dziurowania wsadu. Procesy realizowane są na prasach
kuźniczych hydraulicznych z zastosowaniem wsadów w postaci wlewków.
Pomimo dużej uniwersalności i prostej konstrukcji narzędzi kucie
20 stopniowanych osi dla kolejnictwa obarczone jest dużym nakładem
robocizny oraz dużymi stratami materiału.

Znane są również procesy walcowania poprzeczno-klinowego
odkuwek stopniowanych osi i wałów. Do najczęściej spotykanych metod
walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek zalicza się walcowanie z
25 wykorzystaniem narzędzi płaskich, które podczas procesu przemieszczają
się w przeciwnych kierunkach oraz walcowanie z wykorzystaniem
klinowych narzędzi w kształcie wałców, obracających się w zgodnym
kierunku. Szczegółowo procesy walcowania poprzeczno-klinowego
odkuwek zostały opisane w monografii autorstwa Pater Z. pt. „Walcowanie

poprzeczno-klinowe”, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009 r. Cechą charakterystyczną odkuwek kształtowanych w procesach walcowania poprzeczno-klinowego jest ich symetria osiowa oraz prostoliniowość osi. Ograniczeniem zastosowania WPK odkuwek stopniowanych osi i wałów jest ich wielkość. Obecnie nie spotyka się tego typu procesów, które umożliwiałyby walcowanie odkuwek o średnicach powyżej 100 mm i długościach przekraczających 1000 mm.

Znane i stosowane są również procesy kucia drążonych odkuwek stopniowanych osi i wałów na kowarkach. Procesy kucia na kowarkach opisano w monografii Tomczak J. pt. „studium procesów obciskania obrotowego odkuwek drążonych”, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2016 r. Kucie odkuwek drążonych na kowarkach realizowane jest na trzpieniu w wyniku cyklicznego uderzania bijaków w materiał, który jest obracany i przemieszczany przez strefę oddziaływania narzędzi – bijaków. Technologia ta charakteryzuje się dużą wydajnością oraz możliwością kucia odkuwek o różnym kształcie. Wymaga jednak stosowania złożonych konstrukcyjnie maszyn i urządzeń.

Celem wynalazku jest wytwarzanie stopniowanych odkuwek drążonych z półwyrobów drążonych, wykonanych w walcarkach skośnych. Istotą sposobu otrzymywania stopniowanych odkuwek drążonych, zwłaszcza odkuwek drążonych osi kolejowych, według wynalazku jest to, że półwyrób w kształcie wielostopniowego wałka drążonego o długości początkowej mniejszej od długości drążonej odkuwki osi kolejowej, posiadający skrajne walcowe stopnie o jednakowej średnicy, za którymi znajdują się stopnie stożkowe, połączone z pośrednimi stopniami walcowymi o jednakowych średnicach, zaś w części środkowej półwyrobu znajduje się centralny stopień o średnicy mniejszej od średnicy pośrednich stopni walcowych, nagrzewa się do temperatury w zakresie od 1000 °C do 1280 °C, a następnie podaje się nagrzaną półwyrób do przestrzeni

roboczej urządzenia do kształtowania skrajnych stopni oraz prostowania i umieszcza się półwyrób między trzema zespolonymi narzędziami, które składają się z dwóch stopniowanych walców, które znajdują się na skrajnych końcach wałów oraz rolek o walcowych powierzchniach, które 5 znajdują się w częściach środkowych wałów, następnie wprawia się zespolone narzędzia w ruch obrotowy w tym samym kierunku i z taką samą prędkością i jednocześnie wprawia się zespolone narzędzia w ruch promieniowy z jednakowymi prędkościami w kierunku osi półwyrobu i wywiera się nacisk na skrajne dwa stopnie półwyrobu oraz na dwa 10 stożkowe stopnie półwyrobu powierzchniami walcowymi stopniowanych walców, i wprawia się półwyrób w ruch obrotowy w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów stopniowanych walców i kształtuje się stopnie na skrajnych końcach odkuwki, następnie wyłącza się ruch postępowy zespolonych narzędzi, a pozostawia się ruch obrotowy zespolonych 15 narzędzi i kalibruje się powierzchnie skrajnych stopni odkuwki, jednocześnie wywiera się nacisk na powierzchnię centralnego stopnia w środkowej części centralnego stopnia rolkami o walcowych powierzchniach i prostuje się odkuwkę podczas ruchu obrotowego.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na walcowanie 20 wielostopniowych odkuwek drążonych w kształcie stopniowanych osi i wałów, takich jak osie kolejowe z jednoczesnym kształtowaniem powierzchni otworu przy pomocy trzpienia. Kolejnym korzystnym skutkiem wynalazku jest możliwość walcowania odkuwek drążonych ze stopniami walcowymi. W trakcie walcowania materiał płynie plastycznie w kierunku 25 promieniowym, zwiększając grubość ścianki dzięki czemu poprawiają się parametry wytrzymałościowe walcowanych stopni. Sposób pozwala na jednoczesne kształtowanie skrajnych stopni odkuwek połączone z prostowaniem, co znacznie poprawia jakość wytwarzanych odkuwek osi. W trakcie walcowania narzędzia odkształcają materiał stopniowo dzięki


czemu wielkości sił nacisku narzędzi są kilkukrotnie mniejsze w stosunku do procesów kucia lub walcowania poprzeczno-klinowego.

Wynalazek, został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój izometryczny narzędzi i półwyrobu w początkowym etapie kształtowania stopni skrajnych i prostowania, fig. 2 przekrój izometryczny narzędzi i półwyrobu w końcowym etapie kształtowania stopni skrajnych i prostowania, fig. 3 widok z przodu narzędzi i półwyrobu w początkowym etapie kształtowania stopni skrajnych i prostowania, fig. 4 widok z przodu narzędzi i półwyrobu w końcowym etapie kształtowania stopni skrajnych i prostowania, fig. 5a kształt półwyrobu wykorzystywanego w procesie, fig 2b kształt drążonej odkuwki po procesie kształtowania skrajnych stopni i prostowania.

Sposób otrzymywania stopniowanych odkuwek drążonych, zwłaszcza odkuwek drążonych osi kolejowych polegał na tym, że półwyrób 1 w kształcie wielostopniowego wałka drążonego o długości początkowej L1, która wynosiła 2200 mm i była mniejsza od długości L2, wynoszącej 2400 mm drążonej odkuwki osi kolejowej 7. Półwyrób 1 posiadał skrajne walcowe stopnie 1a i 1e o jednakowej średnicy d1, które wynosiły 140mm, za którymi znajdowały się stopnie stożkowe 1b i 1d, połączone z pośrednimi stopniami walcowymi 1f i 1g o jednakowych średnicach do, które były równe 220 mm, zaś w części środkowej półwyrobu 1 znajdował się centralny stopień 1c o średnicy d2, równej 180 mm, która była mniejsza od średnicy do pośrednich stopni walcowych 1f i 1g. Półwyrób 1 nagrzano w nagrzewnicy indukcyjnej do temperatury w 1150 °C. Po czym nagrzaną półwyrób 1 przenoszono przy pomocy suwnicy do urządzenia do kształtowania stopni skrajnych i prostowania, gdzie podano nagrzaną półwyrób 1 do przestrzeni roboczej urządzenia do kształtowania skrajnych stopni oraz prostowania i umieszczono półwyrób 1 między trzema zespolonymi narzędziami 2a, 2b i 2c, które składały się z

dwóch stopniowanych walców 3a, 3b, które znajdowały się na skrajnych końcach wałów 5a, 5b i 5c oraz rolek o walcowych powierzchniach 6a, 6b i 6c, które znajdowały się w częściach środkowych wałów 5a, 5b i 5c. Następnie wprowadzono zespolone narzędzia 2a, 2b i 2c w ruch obrotowy w tym samym kierunku i z taką samą prędkością n_1 , która wynosiła 15 obr/min i jednocześnie wprowadzono zespolone narzędzia 2a, 2b i 2c w ruch promieniowy z jednakowymi prędkościami V_{r1} , które wynosiły 5 mm/s w kierunku osi półwyrobu 1. W wyniku przemieszczania promieniowego zespolonych narzędzi 2a, 2b i 2c wywierano nacisk na skrajne dwa stopnie 1a i 1e półwyrobu 1 oraz na dwa stożkowe stopnie 1b i 1d półwyrobu 1 powierzchniami walcowymi 4a, 4b i 4c stopniowanych walców 3a, 3b, wprowadzając półwyrób 1 w ruch obrotowy w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów stopniowanych walców 3a, 3b z prędkością n_2 , która wynosiła 60 obr/min i ukształtowano stopnie 7a, 7b, 7c i 7d na skrajnych końcach odkuwki 7. Przy czym długość L_2 odkuwki 7 zwiększyła się do 2400 mm, zaś średnice d_1 kształtowanych stopni zewnętrznych 7a oraz 7b wynosiły 140 mm, średnice d_3 kolejnych stopni pośrednich 7b wynosiły 170 mm, średnice d_4 stopni 7c wynosiły 200 mm, średnice d_5 stopni 7d wynosiły 220 mm, zaś średnica d_2 centralnego stopnia 7e wynosiła 180 mm. Następnie wyłączono ruch postępowy zespolonych narzędzi 2a, 2b i 2c, a pozostawiono ruch obrotowy zespolonych narzędzi 2a, 2b i 2c i skalibrowano powierzchnie skrajnych stopni 7a, 7b, 7c i 7d odkuwki 7. Jednocześnie wywierano nacisk na powierzchnię centralnego stopnia 7b w środkowej części centralnego stopnia 7b rolkami o walcowych powierzchniach 6a, 6b i 6c i wyprostowano odkuwkę 7 podczas ruchu obrotowego. W wyniku czego otrzymano drążoną odkuwkę osi kolejowej z półwyrobu drążonego.

RZECZNIK PATENTOWY


mgr inż. Tomasz Milczek
Nr ew. 2796POLITECHNIKA LUBELSKA
Biuro Rzecznika Patentowego
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
tel. +48 81 539 46 29, fax +48 81 539 41 70