

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **237656**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429904**

(22) Data zgłoszenia: **11.05.2019**

(51) Int.Cl.

B21K 1/06 (2006.01)

B21K 5/04 (2006.01)

B21J 13/02 (2006.01)

B21J 5/08 (2006.01)

E21C 35/18 (2006.01)

(54)

Sposób kucia na zimno metodą przepychania

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

16.11.2020 BUP 24/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

17.05.2021 WUP 10/21

(73) Uprawniony z patentu:

**AMB METAL-FORMING
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PIOTR KUBECKI, Lublin, PL
ARTUR MITURA, Radzyń Podlaski, PL**

PL 237656 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób kucia na zimno metodą przepychania, zwłaszcza stopniowanych odkuwek wydłużonych przeznaczonych na korpusy noży obrotowych.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg metod kucia na zimno odkuwek wydłużonych w kształcie wielostopniowych osi i wałów. Procesy takie realizuje się głównie metodami spęczniania materiału oraz wyciskania, gdzie półfabrykat stanowią odcinki prętów poddane zmniejszającej obróbce cieplnej. Przykładowe procesy kucia na zimno odkuwek stopniowanych opisano w zbiorczym opracowaniu „ASM Handbook Forming and Forging” Volume 14 of the 9th Edition Metals Handbook, ASM International 1996 r. Przedstawione w opracowaniu procesy kucia na zimno realizowane są w kilku etapach, w skład których wchodzi operacje wyciskania na zimno, oraz spęczniania. W zależności od stopnia skomplikowania odkuwki oraz wielkości redukcji przekroju poprzecznego materiału proces składa się od kilku do kilkunastu etapów, w których następuje stopniowe kształtowanie odkuwek. W rezultacie realizacja procesu wymaga stosowania pras wielostanowiskowych oraz złożonego konstrukcyjnie oprzyrządowania. W większości przypadków procesy realizuje się bezodpadowo, a półfabrykaty przed procesem poddaje się wyżarzaniu zmniejszającemu oraz fosforanowaniu, co ułatwia realizację procesu.

Znane są również metody kucia na gorąco wydłużonych odkuwek stopniowanych, które zostały opisane w książce Wasiunyk P. „Kucie matrycowe” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1987 r. Procesy kucia na gorąco przedstawione w książce najczęściej realizuje się w matrycach otwartych na młotach i prasach. W przypadku kucia na młotach jako materiał wsadowy wykorzystuje się odcinki prętów, które po nagraniu kształtuje się w wykrojach pomocniczych oraz matrycujących wstępnie i wykańczająco. W ostatnim etapie okrawa się wyphywkę na prasach korbowych lub mimośrodowych. Natomiast w przypadku kucia na prasach stosuje się półfabrykaty w postaci przedkuwek, wstępnie ukształtowanych na innych maszynach. Cechą charakterystyczną odkuwek kształtowanych na gorąco jest znacznie mniejsza dokładność w stosunku do kucia na zimno oraz znacznie większe zużycie materiału, związane z występowaniem nadmiaru technologicznego w postaci wyphywki, która jest okrawana w ostatnim etapie procesu.

Znany jest również sposób walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek noży obrotowych, który został opisany w książce autorstwa Pater Z. „Walcowanie poprzeczno-klinowe”, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009 r. Przedstawiona w książce metoda wytwarzania odkuwek korpusów noży obrotowych realizowana jest w układzie podwójnym przy pomocy płaskich narzędzi o klinowych powierzchniach roboczych. W trakcie procesu narzędzia przemieszczają się w przeciwnych kierunkach, stopniowo kształtując odkuwki. Na końcu narzędzi umieszczone są noże, które odcinają skrajne odpady oraz rozdzielają odkuwki od siebie. Proces charakteryzuje się większą wydajnością w stosunku do procesów kucia, jednak wymaga nagrzewania materiału. Również jakość i wytrzymałość tak kształtowanych elementów jest znacznie gorsza niż odkuwek kutyh na zimno.

Istotą sposobu kucia na zimno metodą przepychania, zwłaszcza stopniowanych odkuwek wydłużonych przeznaczonych na korpusy noży obrotowych według wynalazku jest to, że odkuwkę korpusu noża obrotowego kształtuje się w czterech etapach z półfabrykat w kształcie odcinka pręta o długości początkowej mniejszej od długości odkuwki i średnicy początkowej równej średnicy skrajnego stopnia odkuwki, przy czym w pierwszym etapie przepycha się przez stożkowy otwór narzędzia jeden koniec półfabrykatu i redukuje się przekrój poprzeczny stopnia do średnicy, która jest mniejsza od średnicy początkowej półfabrykatu i jednocześnie równa średnicy stopnia centralnego gotowej odkuwki, następnie w drugim etapie procesu ponownie przepycha się poprzednio zredukowany stopień przez stożkowy otwór narzędzia i redukuje się przekrój poprzeczny pośredniego stopnia skrajnego do średnicy pośredniej, która jest mniejsza od średnicy stopnia, ukształtowanego w pierwszym etapie procesu i większa od średnicy skrajnego stopnia gotowej odkuwki, następnie w trzecim etapie procesu ponownie przepycha się przez stożkowy otwór matrycy pośredni stopień skrajny i redukuje się przekrój poprzeczny pośredniego stopnia skrajnego do średnicy, równej średnicy skrajnego stopnia odkuwki i kształtuje się skrajny stopień gotowej odkuwki, następnie w czwartym etapie procesu spęcza drugi skrajny koniec półfabrykatu i kształtuje się centralny kołnierz oraz skrajny stopień walcowy i uzyskuje się gotową odkuwkę korpusu noża obrotowego.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na kucie na zimno odkuwek korpusów noży obrotowych przy pomocy prostych konstrukcyjnie narzędzi. Ponadto w stosunku do obecnie stosowanych metod kształtowania tego typu odkuwek wynalazek charakteryzuje się mniejszą liczbą operacji, co umożliwia skrócenie czasu realizacji procesu. Kolejnym korzystnym skutkiem wynalazku jest wysoka

dokładność i jakość uzyskanych odkuwek. Wynalazek jest uniwersalny i może być stosowany do wytwarzania innych stopniowanych odkuwek wydłużonych.

Wynalazek, został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1a przedstawia kształt półwyrobu po pierwszym etapie przepychania, fig. 1b – kształt półwyrobu po drugim etapie przepychania, fig. 1c – kształt półwyrobu po trzecim etapie przepychania, fig. 2a – kształt półfabrykatu, zaś fig. 2b – kształt gotowej odkuwki po czwartym etapie kucia.

Sposób kucia na zimno metodą przepychania, zwłaszcza stopniowanych odkuwek wydłużonych przeznaczonych na korpusy noży obrotowych polegał na tym, że odkuwkę korpusu noża obrotowego 2 kształtowano w czterech etapach, składających się z przepychania materiału oraz spęczniania materiału. Półfabrykatem 1 w procesie był odcinek pręta o długości początkowej $L_0 = 145$ mm mniejszej od długości odkuwki $L = 125$ mm i średnicy początkowej $d_0 = 40$ mm równej średnicy skrajnego stopnia 7 odkuwki 2. W pierwszym etapie procesu przepychano przez stożkowy otwór narzędzia jeden koniec półfabrykatu 1 na długości $L_1 = 71$ mm i redukowano przekrój poprzeczny stopnia 3 do średnicy $d_1 = 38$ mm, która była mniejsza od średnicy początkowej $d_0 = 40$ mm półfabrykatu 1 i jednocześnie była równa średnicy stopnia centralnego 3 gotowej odkuwki 2. Następnie w drugim etapie procesu ponownie przepychano poprzednio zredukowany stopień 3 przez stożkowy otwór narzędzia na długości $L_2 = 36$ mm i redukowano przekrój poprzeczny pośredniego stopnia skrajnego 4 do średnicy pośredniej $d_2 = 34$ mm, która była mniejsza od średnicy $d_1 = 38$ mm stopnia 3, ukształtowanego w pierwszym etapie procesu i jednocześnie była większa od średnicy $d_3 = 30$ mm skrajnego stopnia 5 gotowej odkuwki 2. Następnie w trzecim etapie procesu ponownie przepychano przez stożkowy otwór matrycy pośredni stopień skrajny 4 i redukowano przekrój poprzeczny pośredniego stopnia skrajnego 4 do średnicy $d_3 = 30$ mm, równej średnicy skrajnego stopnia 4 odkuwki 2, w wyniku czego kształtowano skrajny stopień 5 gotowej odkuwki 2, jednocześnie w tym samym czasie zwiększała się długość $L_3 = 40$ mm skrajnego stopnia 4 odkuwki 2. Następnie w czwartym etapie procesu spęczniano drugi skrajny koniec półfabrykatu 1 i kształtowano centralny kołnierz 6 do średnicy $d_4 = 68$ mm oraz kształtowano skrajny stopień walcowy 7 o średnicy $d_5 = 40$ mm, w wyniku czego uzyskiwano gotową odkuwkę 2 korpusu noża obrotowego.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób kucia na zimno metodą przepychania, zwłaszcza stopniowanych odkuwek wydłużonych przeznaczonych na korpusy noży obrotowych, **znamienny tym**, że odkuwkę korpusu noża obrotowego (2) kształtuje się w czterech etapach z półfabrykat (1) w kształcie odcinka pręta o długości początkowej (L_0) mniejszej od długości odkuwki (L) i średnicy początkowej (d_0) równej średnicy skrajnego stopnia (7) odkuwki (2), przy czym w pierwszym etapie przepycha się przez stożkowy otwór narzędzia jeden koniec półfabrykatu (1) i redukuje się przekrój poprzeczny stopnia (3) do średnicy (d_1), która jest mniejsza od średnicy początkowej (d_0) półfabrykatu (1) i jednocześnie równa średnicy stopnia centralnego (3) gotowej odkuwki (2), następnie w drugim etapie procesu ponownie przepycha się poprzednio zredukowany stopień (3) przez stożkowy otwór narzędzia i redukuje się przekrój poprzeczny pośredniego stopnia skrajnego (4) do średnicy pośredniej (d_2), która jest mniejsza od średnicy (d_1) stopnia (3), ukształtowanego w pierwszym etapie procesu i większa od średnicy (d_3) skrajnego stopnia (5) gotowej odkuwki (2), następnie w trzecim etapie procesu ponownie przepycha się przez stożkowy otwór matrycy pośredni stopień skrajny (4) i redukuje się przekrój poprzeczny pośredniego stopnia skrajnego (4) do średnicy (d_3), równej średnicy skrajnego stopnia (4) odkuwki (2) i kształtuje się skrajny stopień (5) gotowej odkuwki (2), następnie w czwartym etapie procesu spęcza drugi skrajny koniec półfabrykatu (1) i kształtuje się centralny kołnierz (6) oraz skrajny stopień walcowy (7) i uzyskuje się gotową odkuwkę (2) korpusu noża obrotowego.

Rysunki

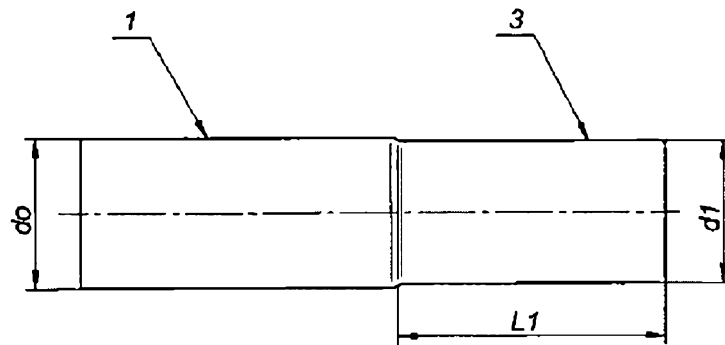


Fig. 1a

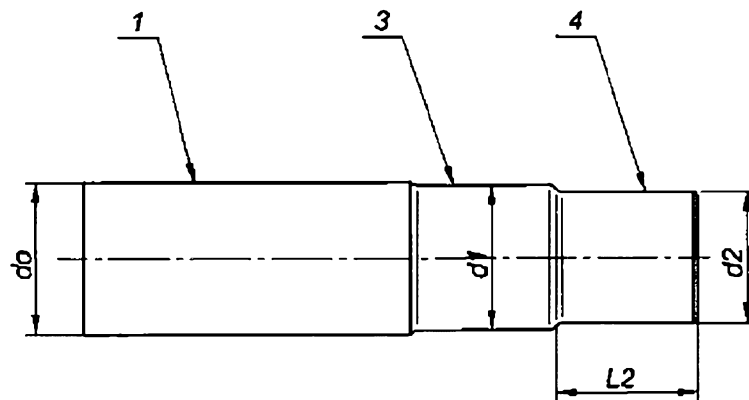


Fig. 1b

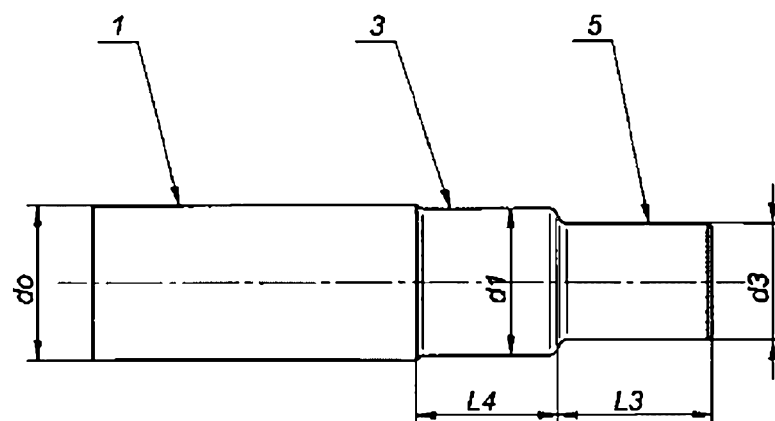


Fig. 1c

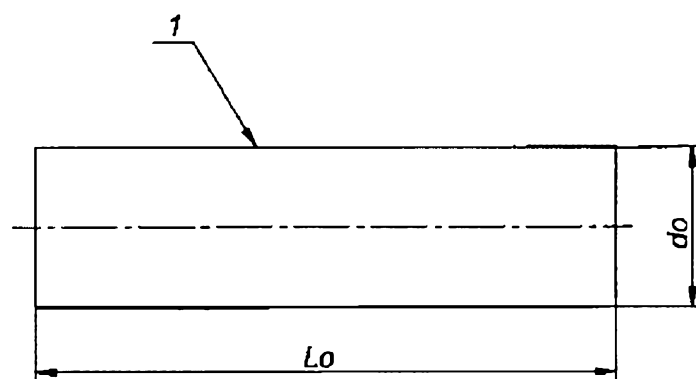


Fig. 2a

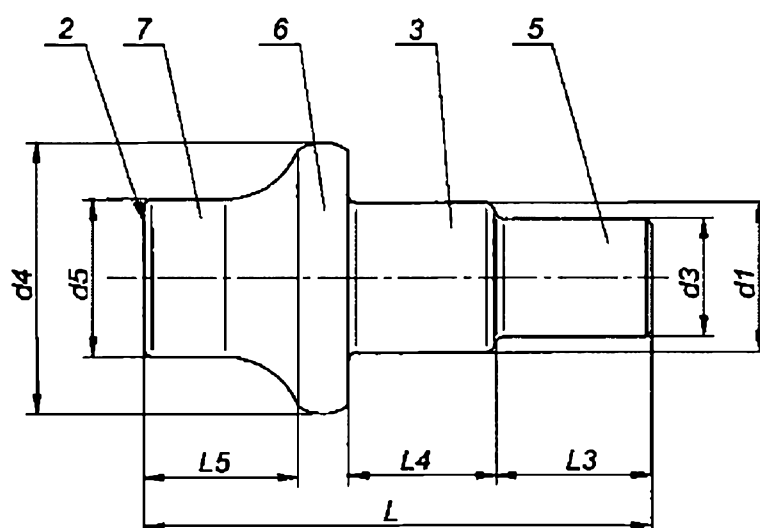


Fig. 2b