

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **226669**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **411069**

(51) Int.Cl.

B21C 23/04 (2006.01)

B21C 23/21 (2006.01)

B21C 25/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **27.01.2015**

(54) **Sposób wyciskania elementów metalicznych z materiałów rozdrobnionych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
01.08.2016 BUP 16/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.08.2017 WUP 08/17

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WŁODZIMIERZ BOCHNIAK, Kraków, PL
ANDRZEJ KORBEL, Kraków, PL
PAWEŁ OSTACHOWSKI, Kalinów, PL
MAREK ŁAGODA, Kraków, PL**

PL 226669 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wyciskania elementów metalicznych z materiałów rozdrobnionych, zwłaszcza wstępnie zagęszczonych wiórów metali, stopów i kompozytów.

Znany z opisu patentowego PL168018 sposób wyciskania metali i ich stopów polega na tym, że podczas wyciskania dokonuje się jednoczesnego skręcania matrycy nawrotnym ruchem obrotowym w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku wyciskania. W warunkach wyciskania wyrobów z litego wsadu metalowego, strukturalnie zwartego, bez pustek powietrznych i tylko z nieznaczną zmianą gęstości wsadu i wyrobu, występująca zmiana drogi odkształcenia w strefie przymatrycowej powoduje obniżenie energii wyciskania w stosunku do procesu konwencjonalnego, a otrzymany wyrób odznacza się wyższą jednorodnością strukturalną i korzystniejszymi własnościami wytrzymałościowymi. W warunkach wyciskania wyrobów z materiałów rozdrobnionych z dużą procesową zmianą gęstości materiału wsadu i wyrobu – przykładowo wiórów, początkowy odcinek wyciskanego wyrobu ma istotnie niższy od wymaganego stopień zagęszczenia materiału, zarówno w warstwach przypowierzchniowych jak i w środku przekroju.

Sposób wyciskania elementów metalicznych z materiałów rozdrobnionych według niniejszego wynalazku – podobnie jak w powyżej opisanym – wykonywany jest w warunkach skojarzenia współbieżnego wyciskania z nawrotnym ruchem obrotowym matrycy. Istota wynalazku polega na tym, że początkową fazę procesu prowadzi się przy zamkniętym otworze matrycy przez okres co najmniej 10 cykli nawrotnego ruchu obrotowego matrycy i przy nacisku stempla narastającym do wartości co najmniej 75% maksymalnej siły wyciskania.

W korzystnym wykonaniu wynalazku otwór matrycy zamyka się od strony wylotu elementem blokującym zamocowanym korzystnie na odchyłnej dźwigni, która poosiowo dociska go do wylotu matrycy siłą równoważącą nacisk stempla o wartości nie mniejszej od 75% maksymalnej siły wyciskania.

Również korzystnym jest sposób, w którym otwór matrycy zamyka się od strony wylotu elementem blokującym w postaci membrany, korzystnie metalowej, i której wytrzymałość na ścinanie przy podparciu na obrysie krawędzi otworu matrycy jest nie mniejsza od 75% nacisku stempla przy maksymalnej sile wyciskania.

Uruchomieniu prasy w warunkach zamkniętej matrycy towarzyszy narastająca siła nacisku stempla i wywołana skręcaniem matrycy ewolucja mikrostruktury wsadu metalicznego w pojemniku. Rzeczywiste wyciskanie, równoznaczne z wpływem prasówki przez otwór wylotowy matrycy, następuje dopiero po otwarciu otworu wylotowego przesłoniętego elementem blokującym – co warunkowane jest osiągnięciem wymaganego nacisku stempla i odpowiedniego zagęszczenia wsadu. Spośród różnych możliwych sposobów otwierania otworu matrycy korzystnymi są sposoby działające samoczynnie po uzyskaniu nacisku stempla o wartości 75% maksymalnej siły wyciskania. Jako szczególnie zalecane wynalazek wskazuje zamknięcie otworu od strony wylotu elementem blokującym zamocowanym korzystnie na odchyłnej dźwigni, która poosiowo dociska go do wylotu otworu matrycy siłą równoważącą nacisk stempla o wartości nie mniejszej od 75% maksymalnej siły wyciskania. Drugie zalecane wykonanie sposobu polega na zamknięciu otworu wylotowego membraną, korzystnie metalową, której wytrzymałość na ścinanie przy podparciu na obrysie krawędzi otworu wylotowego matrycy jest nie mniejsza od wymaganej wartości nacisku.

Sposób według wynalazku przybliżony jest opisem dwóch przykładowych wykonań wyciskania wyrobów z wiór aluminiowych.

Przykład 1

Zasypane do walcowego pojemnika o średnicy 40 mm wióry aluminiowe ściśnięto wstępnie na zimno redukując ich objętość o 50%. Tak przygotowany materiał w postaci walca o długości 50 mm, przeznaczono do wyciskania z nawrotnym ruchem obrotowym matrycy. Wyciskanie prowadzono na prasie o maksymalnym nacisku 100 T w temperaturze otoczenia, z prędkością 0,5 mm/s i przy nawrotnym obracaniu matrycy w zakresie kąta $\pm 8^\circ$ realizowanym z częstotliwością 5 Hz. Przed rozpoczęciem procesu otwór matrycy o średnicy 6 mm został od strony wylotu zamknięty trzpieniem zamocowanym na końcu dźwigni dwuramiennej, odchylanej tłokowym siłownikiem hydraulicznym. Dla określonych właściwości materiału, struktury i stopnia wstępnego zagęszczenia wsadu jako skuteczny moment otwarcia matrycy uznano wykonanie przez matrycę 12 cykli nawrotnego ruchu obrotowego i osiągnięcie 56 T nacisku stempla – co odpowiada 88% maksymalnej siły wyciskania wynoszącej 62 T.

Przykład 2

Wsad z wstępnie zagęszczonych jak w przykładzie 1 wiórów aluminiowych poddano wyciskaniu na prasie o nacisku 100 T w temperaturze otoczenia, z prędkością wyciskania 0,5 mm/s i przy nawrotnym ruchu obrotowym matrycy o kąt $\pm 8^\circ$ wykonywanym z częstotliwością 5 Hz. Otwór matrycy o średnicy 6 mm zamknięto krążkiem z aluminiowej blachy o grubości tak dobranej by jej ścięcie nastąpiło przy nacisku wsadu 52 T – co stanowiło 80% określonej dla tego wsadu maksymalnej siły wyciskania 65 T.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wyciskania elementów metalicznych z materiałów rozdrobnionych, zwłaszcza wstępnie zagęszczonych wiórów, polegający na wyciskaniu ich z pojemnika pod naciskiem stempla przez otwór matrycy wprowadzanej w nawrotny ruch obrotowy, **znamienny tym**, że początkową fazę procesu prowadzi się przy zamkniętym otworze matrycy przez okres co najmniej 10 cykli nawrotnego ruchu obrotowego matrycy i przy nacisku stempla narastającym do wartości co najmniej 75% maksymalnej siły wyciskania.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwór matrycy zamyka się od strony wylotu elementem blokującym zamocowanym korzystnie na odchylnej dźwigni, która poosiowo dociska go do wylotu matrycy siłą równoważącą nacisk stempla o wartości nie mniejszej od 75% maksymalnej siły wyciskania.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwór matrycy zamyka się od strony wylotu elementem blokującym w postaci membrany, korzystnie metalowej, której wytrzymałość na ścinanie przy podparciu na obrysie krawędzi otworu matrycy jest nie mniejsza od 75% nacisku stempla przy maksymalnej sile wyciskania.

