

Sposób wytwarzania przedkuwek, zwłaszcza do kształtowania odkuwek korbowodów

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania przedkuwek, zwłaszcza do kształtowania odkuwek korbowodów.

Dotychczas znane i stosowane są metody wytwarzania przedkuwek do kształtowania odkuwek korbowodów z trudno-odkształcalnych stopów aluminium z grupy aluminium–miedź takie jak, kucie matrycowe, walcowanie i obróbka skrawaniem.

Najlepsze własności wytrzymałościowe przedkuwek do kształtowania odkuwek korbowodów zapewniają procesy obróbki plastycznej opisane w literaturze J. Sińczak „Procesy przeróbki plastycznej”, Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2003 r. Przykładem jest kucie matrycowe przedstawione w literaturze specjalistycznej przez Z. Patera i G. Samołyka „Podstawy technologii obróbki plastycznej metali”, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013 r. Kształtowanie przedkuwek korbowodów z trudnoodkształcalnych stopów aluminium z grupy aluminium-miedź realizuje się na młotach i prasach kuźniczych w specjalnym wykroju przygotowawczym matryc wielowykrojowych lub w dodatkowych matrycach pomocniczych wykonanych do kucia wstępnego.

Spośród metod kształtowania plastycznego przedkuwek korbowodów wyróżnić można między innymi walcowanie opisane w literaturze specjalistycznej przez Z. Patera „Analiza numeryczna procesu kucia matrycowego odkuwki typu korbowód”, Obróbka Plastyczna Metali t. XVIII nr 3, Poznań 2007 r. Przedkuwkę korbowodu można walcować stosując dwa warianty procesu: walcowanie w

układzie pojedynczym lub walcowanie w układzie podwójnym. Przy walcowaniu w układzie pojedynczym występuje konieczność odcięcia od pręta wyjściowego części materiału przedkuwki od strony głowy kulistej, gdzie tworzy się lej czołowy. Znacznie korzystniejszy jest wariant w układzie podwójnym, kiedy walcuje się jednocześnie dwie przedkuwki, połączone ze sobą częściami kulistymi. Nie ma wówczas strat materiałowych przy wykonywaniu przedkuwki. Ponadto zwiększa się wydajność oraz korzystniejszy jest rozkład sił osiowych występujących w procesie walcowania przedkuwki, ze względu na symetrię wyrobu walcowanego.

Przy wytwarzaniu przedkuwek korbowodów stosowana jest technologia obróbki skrawaniem, którą opisano w literaturze W. Olszaka „Obróbka skrawaniem”, WNT, Warszawa 2008 r. Obróbka skrawaniem przedkuwek polega na nadaniu powierzchniomżądanego kształtu, wymiarów oraz jakości powierzchni poprzez usuwanie materiału z wsadu w postaci prostopadłościanu lub walca przy użyciu narzędzi skrawających. Technologia ta odznacza się dużą pracochłonnością, czasochłonnością, energochłonnością procesu i generowaniem dużych strat materiałowych.

Celem wynalazku jest wytworzenie przedkuwek, zwłaszcza do kształtowania odkuwek korbowodów z trudnoodkształcalnych stopów aluminium z grupy aluminium–miedź metodą odlewania w formach piaskowych.

Istotą sposobu wytwarzania przedkuwek, zwłaszcza do kształtowania odkuwek korbowodów według wynalazku jest to, materiał wsadowy z trudnoodkształcalnych stopów aluminium z grupy aluminium-miedź w stanie stałym nagrzewa się w piecu do temperatury

w zakresie od 740°C do 760°C i pozostawia się w piecu w tej temperaturze w czasie od 3 minut do 5 minut. Następnie materiał wsadowy w stanie ciekłym przez zbiornik wlewowy i pionowy wlew główny, który znajduje się w górnej części formy piaskowej i połączony jest z poziomym wlewem rozprowadzającym w części centralnej wlewu rozprowadzającego, wlewa się do wlewu rozprowadzającego. Po czym materiał wsadowy w stanie ciekłym przemieszcza się wlewem rozprowadzającym w kierunku wlewu doprowadzającego do stopy przedkuwki i wlewu doprowadzającego do głowy przedkuwki, następnie rozprowadza się do pierwszej wnęki w kształcie przedkuwki i drugiej wnęki w kształcie przedkuwki odwzorowujących stopę przedkuwki, trzon przedkuwki i głowę przedkuwki oraz przemieszcza się do pierwszej wnęki nadlewu stopy przedkuwki i drugiej wnęki nadlewu stopy przedkuwki oraz pierwszej wnęki nadlewu głowy przedkuwki i drugiej wnęki nadlewu głowy przedkuwki. Po czym wypełnia się materiałem wsadowym w stanie ciekłym pierwszą wnękę w kształcie przedkuwki i drugą wnękę w kształcie przedkuwki. Następnie wypełnia się materiałem wsadowym w stanie ciekłym pierwszą wnękę nadlewu stopy przedkuwki i drugą wnękę nadlewu stopy przedkuwki oraz pierwszą wnękę nadlewu głowy przedkuwki i drugą wnękę nadlewu głowy przedkuwki. Po czym chłodzi się materiał wsadowy w stanie ciekłym znajdujący się w pierwszej wnęcie w kształcie przedkuwki i w drugiej wnęcie w kształcie przedkuwki za pomocą pierwszego ochładzalnika stopy przedkuwki i drugiego ochładzalnika stopy przedkuwki, pierwszego ochładzalnika trzonu przedkuwki i drugiego ochładzalnika trzonu przedkuwki oraz pierwszego ochładzalnika głowy przedkuwki i drugiego

ochładzalnika głowy przedkuwki znajdujących się w dolnej części formy piaskowej do temperatury 580°C. Po czym materiał wsadowy w stanie ciekłym została się w pierwszej wnęcie w kształcie przedkuwki i drugiej wnęcie w kształcie przedkuwki, pierwszej wnęcie nadlewu stopy przedkuwki i drugiej wnęcie nadlewu stopy przedkuwki oraz pierwszej wnęcie nadlewu głowy przedkuwki i drugiej wnęcie nadlewu głowy przedkuwki i kształtuje się przedkuwki z nadlewami i układem wlewowym.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na ukształtowanie przedkuwek korbowodów z trudnoodkształcalnych stopów aluminium z grupy aluminium-miedź metodą odlewania w formach piaskowych charakteryzujących się dobrymi własnościami użytkowymi. Zaletą wynalazku jest niski koszt wykonania formy odlewniczej, co wpływa korzystnie na niższy koszt produkcji w porównaniu do przedkuwek wykonanych metodą kucia matrycowego czy walcowania. Wynalazek umożliwia większą wydajność produkcyjną przez wytwarzanie jednocześnie dwóch przedkuwek w formie dwuwnękowej.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok ogólny formy piaskowej z formą dwuwnękową przedkuwek, fig. 2 – przekrój dolnej część formy piaskowej.

Przykład 1

Sposób wytwarzania przedkuwek, zwłaszcza do kształtowania odkuwek korbowodów w pierwszym przykładzie wykonania dla stopu aluminium w gatunku 2017A według normy polskiej PN-EN 573-3:2010 polegał na tym, że materiał wsadowy ze stopu aluminium 2017A

w stanie stałym nagrzewano w piecu do temperatury 760°C i pozostawiono w piecu w tej temperaturze w czasie 5 minut. Następnie materiał wsadowy ze stopu aluminium 2017A w stanie ciekłym 1 przez zbiornik wlewowy 2 i pionowy wlew główny 3, który znajduje się w górnej części formy piaskowej 15 i połączony jest z poziomym wlewem rozprowadzającym 4 w części centralnej wlewu rozprowadzającego 4, wlewano do wlewu rozprowadzającego 4. Po czym materiał wsadowy ze stopu aluminium 2017A w stanie ciekłym 1 przemieszczał się wlewem rozprowadzającym 4 w kierunku wlewu doprowadzającego do stopy przedkuwki 5a i wlewu doprowadzającego do głowy przedkuwki 5b, następnie rozprowadzono do wnęki w kształcie przedkuwki 6a i wnęki w kształcie przedkuwki 6b odwzorowujących stopę przedkuwki 7, trzon przedkuwki 8 i głowę przedkuwki 9 oraz przemieszczał się do wnęki nadlewu stopy przedkuwki 10a i wnęki nadlewu stopy przedkuwki 10b oraz wnęki nadlewu głowy przedkuwki 11a i wnęki nadlewu głowy przedkuwki 11b. Po czym wypełniło się materiałem wsadowym ze stopu aluminium 2017A w stanie ciekłym wnękę w kształcie przedkuwki 6a i wnękę w kształcie przedkuwki 6b. Następnie wypełniło się materiałem wsadowym ze stopu aluminium 2017A w stanie ciekłym wnękę nadlewu stopy przedkuwki 10a i wnękę nadlewu stopy przedkuwki 10b oraz wnękę nadlewu głowy przedkuwki 11a i wnękę nadlewu głowy przedkuwki 11b. Po czym chłodzono materiał wsadowy ze stopu aluminium 2017A w stanie ciekłym znajdujący się we wnęce w kształcie przedkuwki 6a i we wnęce w kształcie przedkuwki 6b za pomocą pierwszego ochładzalnika stopy przedkuwki 12a i ochładzalnika stopy przedkuwki 12b, ochładzalnika trzonu przedkuwki 13a i ochładzalnika trzonu przedkuwki 13b oraz

ochładzalnika głowy przedkuwki 14a i ochładzalnika głowy przedkuwki 14b znajdujących się w dolnej części formy piaskowej 16 do temperatury 580°C. Po czym materiał wsadowy ze stopu aluminium 2017A w stanie ciekłym zestalił się we wnęce w kształcie przedkuwki 6a i wnęce w kształcie przedkuwki 6b, wnęce nadlewu stopy przedkuwki 10a i wnęce nadlewu stopy przedkuwki 10b oraz wnęce nadlewu głowy przedkuwki 11a i wnęce nadlewu głowy przedkuwki 11b i ukształtowano przedkuwki z nadlewami i układem wlewowym. Wytworzone przedkuwki metodą odlewania w formach piaskowych odznaczają się dokładnością wymiarową założonej geometrii wyrobu w klasie DCTG 8 według normy PN-EN ISO 8062-3:2009.

Przykład 2

Sposób wytwarzania przedkuwek, zwłaszcza do kształtowania odkuwek korbowodów w drugim przykładzie wykonania dla stopu aluminium w gatunku EN AC-21000 według normy polskiej PN-EN 1706:2011 polegał na tym, że materiał wsadowy ze stopu aluminium EN AC-21000 w stanie stałym nagrzewano w piecu do temperatury 740°C i pozostawiono w piecu w tej temperaturze w czasie 3 minut. Następnie materiał wsadowy ze stopu aluminium EN AC-21000 w stanie ciekłym 1 przez zbiornik wlewowy 2 i pionowy wlew główny 3, który znajduje się w górnej części formy piaskowej 15 i połączony jest z poziomym wlewem rozprowadzającym 4 w części centralnej wlewu rozprowadzającego 4, wlewano do wlewu rozprowadzającego 4. Po czym materiał wsadowy ze stopu aluminium EN AC-21000 w stanie ciekłym 1 przemieszczał się wlewem rozprowadzającym 4 w kierunku wlewu doprowadzającego do stopy przedkuwki 5a i wlewu doprowadzającego do głowy przedkuwki 5b,

następnie rozprowadzono do wnęki w kształcie przedkuwki 6a i wnęki w kształcie przedkuwki 6b odwzorowujących stopę przedkuwki 7, trzon przedkuwki 8 i głowę przedkuwki 9 oraz przemieszczał się do wnęki nadlewu stopy przedkuwki 10a i wnęki nadlewu stopy przedkuwki 10b oraz wnęki nadlewu głowy przedkuwki 11a i wnęki nadlewu głowy przedkuwki 11b. Po czym wypełniło się materiałem wsadowym ze stopu aluminium EN AC-21000 w stanie ciekłym wnękę w kształcie przedkuwki 6a i wnękę w kształcie przedkuwki 6b. Następnie wypełniło się materiałem wsadowym ze stopu aluminium EN AC-21000 w stanie ciekłym wnękę nadlewu stopy przedkuwki 10a i wnękę nadlewu stopy przedkuwki 10b oraz wnękę nadlewu głowy przedkuwki 11a i wnękę nadlewu głowy przedkuwki 11b. Po czym chłodzono materiał wsadowy ze stopu aluminium EN AC-21000 w stanie ciekłym znajdujący się we wnęce w kształcie przedkuwki 6a i we wnęce w kształcie przedkuwki 6b za pomocą pierwszego ochładzalnika stopy przedkuwki 12a i ochładzalnika stopy przedkuwki 12b, ochładzalnika trzonu przedkuwki 13a i ochładzalnika trzonu przedkuwki 13b oraz ochładzalnika głowy przedkuwki 14a i ochładzalnika głowy przedkuwki 14b znajdujących się w dolnej części formy piaskowej 16 do temperatury 580°C. Po czym materiał wsadowy ze stopu aluminium EN AC-21000 w stanie ciekłym zestalił się we wnęce w kształcie przedkuwki 6a i we wnęce w kształcie przedkuwki 6b, wnęce nadlewu stopy przedkuwki 10a i we wnęce nadlewu stopy przedkuwki 10b oraz we wnęce nadlewu głowy przedkuwki 11a i we wnęce nadlewu głowy przedkuwki 11b i ukształtowano przedkuwki z nadlewami i układem wlewowym. Ukształtowane przedkuwki metodą

odlewana w formach piaskowych są wyrobami bez wad wewnętrznych w 2 klasie jakości według normy PN-ISO 10049:2004.

POLITECHNIKA LUBELSKA
Biuro Rzecznika Patentowego
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
tel. +48 81 538 46 29, fax +48 81 538 41 70

RZECZNIK PATENTOWY


mgr inż. Tomasz Milczek
Nr ew. 2796

Wykaz oznaczeń

- 1 – materiał wsadowy w stanie ciekłym
- 2 – zbiornik wlewowy
- 3 – wlew główny
- 4 – wlew rozprowadzający
- 5a, 5b – wlew doprowadzający do stopy przedkuwki
- 6a, 6b – wnęka w kształcie przedkuwki
- 7 – stopa przedkuwki
- 8 – trzon przedkuwki
- 9 – głowa przedkuwki
- 10a, 10b – wnęka nadlewu stopy przedkuwki
- 11a, 11b – wnęka nadlewu głowy przedkuwki
- 12a, 12b – ochładzalnik stopy przedkuwki
- 13a, 13b – ochładzalnik trzonu przedkuwki
- 14a, 14b – ochładzalnik głowy przedkuwki
- 15 – górna część formy piaskowej
- 16 – dolna część formy piaskowej