

Narzędzia i sposób pozycjonowania oraz kucia kuli drążonej

Przedmiotem wynalazku są narzędzia i sposób pozycjonowania oraz kucia kuli drążonej przy
użyciu dwóch rdzeni, pierścienia dystansowego i rury centrującej wykonanych ze stopu plastycznego,
5 zwłaszcza na bazie ołowiu.

Dotychczas znane i stosowane są sposoby kształtowania kul drążonych. Znane sposoby
kształtowania kuli drążonej są oparte na technologii kucia, gdzie stosowane są matryce oraz trzpień
sztywny lub rdzeń plastyczny, oraz technologii walcowania i obciskania, gdzie narzędzia wykonują ruch
obrotowy.

10 Z opisy patentowego [PL221635B1](#) znany jest sposób kucia półswobodnego kul, ale pełnych,
który to sposób nie może zostać zastosowany do kucia kul drążonych. Z opisu patentowego
[PL224684B1](#) znany jest sposób kucia kul również pełnych przy użyciu matryc dzielonych. Natomiast
z opisu patentowego nr PL223615B1 znany jest sposób i urządzenie do kształtowania kuli drążonej,
gdzie kula jest obciskana na trzpieniu sztywnym. Również z opisu patentowego [PL220143B1](#) znany jest
15 sposób i urządzenie do kształtowania kuli drążonej przy użyciu trzpienia stałego, gdzie kula jest kuta
dwuetapowo.

Z opisu patentowego [PL231500B1](#) oraz z publikacji autorstwa Samołyk G., Winiarski G., Gontarz
A. „A cold forging process for producing thin-walled hollow balls from tube using a plastic insert”
czasopismo The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 2020 r., znane jest
20 narzędzie i sposób kształtowania na zimno kuli drążonej, gdzie używa się pojedynczego rdzenia
plastycznego, zwłaszcza wykonanego ze stopu niskotopliwego. Natomiast z opisu patentowego nr
[PL231521B1](#) znane jest urządzenie i sposób kształtowania kuli drążonej metodą kucia, gdzie stosuje
się dodatkowo sterowane urządzenie zewnętrzne w celu wycentrowania wsadu.

25 Celem wynalazku jest umożliwienie samoczynnego wypozycjonowania wsadu podczas kucia
odkuwki kuli drążonej. Celem wynalazku jest również umożliwienie uzyskania odkuwki kuli drążonej
cienkościennej w warunkach niestabilnego kształtowania.

Istotą narzędzia do pozycjonowania oraz kucia kuli drążonej, posiadające matrycę górną
30 z wykrojem roboczym, matrycę dolną z wykrojem roboczym i otworem centrującym oraz wypychacz,
według wynalazku jest to, że w dolnej części wykroju roboczego matrycy dolnej znajduje się otwór
centrujący, w którym spoczywa wypychacz, zaś pomiędzy wykrojami roboczymi znajduje się rdzeń
górny i rdzeń dolny, z których każdy posiada kształt tulei, z umiejscowioną na swoim końcu od strony
wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową. Pomiedzy powierzchniami
35 stożkowymi rdzenia górnego i rdzenia dolnego znajduje się pierścień dystansowy o powierzchniach
stożkowych dopasowanych do powierzchni stożkowych rdzenia górnego i rdzenia dolnego tudzież we
wnętrzu pierścienia dystansowego znajduje się rura centrująca umieszczona w otworze centrującym
matrycy dolnej. Rdzeń górny, rdzeń dolny, pierścień dystansowy i rura centrująca wykonane są ze stopu
plastycznego o temperaturze topnienia mniejszej niż temperatura topnienia wsadu.

Istotą pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej z wykorzystaniem matrycy górnej, matrycy dolnej oraz wypychacza, według wynalazku jest to, że w środku wsadu w kształcie cienkościennej rury, umieszcza się rdzeń dolny w kształcie tulei, z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową, która styka się z powierzchnią stożkową pierścienia dystansowego umiejscowionego we wsadzie, oraz którego druga powierzchnia stożkowa styka się z powierzchnią stożkową rdzenia górnego, w kształcie tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową, umiejscawianego wewnątrz wsadu oraz umieszcza się rurę centrującą wewnątrz otworu pierścienia dystansowego, i tak skonstruowany zespół umieszcza się wewnątrz wykroju roboczego matrycy dolnej, w ten sposób, że rura centrująca wchodząc w otwór centrujący samoczynnie pozycjonuje wsad. Matrycę górną wprawia się w ruch postępowy w kierunku matrycy dolnej i odkształca się wsad wraz z rdzeniem dolnym, rdzeniem górnym, pierścieniem dystansowym i rurą centrującą, a następnie odsuwa się matrycę górną w kierunku od matrycy dolnej, a wypychacz wypycha kulę drażoną wraz z odkształconym rdzeniem dolnym, rdzeniem górnym, pierścieniem dystansowym i rurą centrującą. Odkształcony rdzeń dolny, rdzeń górny, pierścień dystansowy i rurę centrującą usuwa się z wewnątrz kuli drażonej przez istniejące otwory. Usunięty rdzeń dolny, rdzeń górny, pierścień dystansowy i rurę centrującą poddaje się ponownemu przetworzeniu i wykorzystaniu.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia uzyskanie odkuwki kuli drażonej cienkościennej w jednym etapie oraz ograniczenie występowania zjawiska wyboczenia wsadu. Wynalazek umożliwia również samoczynne pozycjonowanie wsadu w matrycy, co pozwala poprawić jakość i powtarzalność warunków kształtowania odkuwki oraz eliminuje konieczność stosowania dodatkowych urządzeń pozycjonujących wsad. Wynalazek umożliwia również łatwe usuwanie odkuwki z wykroju roboczego matrycy. Stop plastyczny na bazie ołowiu stosowany do wykonania rdzenia dolnego, rdzenia górnego, pierścienia dystansowego i rury centrującej jest materiałem, który można ponownie wykorzystać.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

- fig. 1 – przekrój osiowy narzędzi do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej w rozstrzeleniu,
- fig. 2 – przekrój osiowy narzędzi do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej w fazie początkowej,
- fig. 3 – widok w przekroju osiowym narzędzi do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej w fazie ukształtowania kuli drażonej,
- fig. 4 – widok w przekroju osiowym narzędzi do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej w fazie odsunięcia matrycy górnej od matrycy dolnej i usunięcia kuli drażonej z wykroju roboczego.

Narzędzie do pozycjonowania oraz kucia kuli drażonej, w przykładzie wykonania, składa się z matrycy górnej 6 z wykrojem roboczym 6.1, matrycy dolnej 7 z wykrojem roboczym 7.1 i otworem centrującym 7.2 znajdującym się dolnej części wykroju roboczego 7.1 matrycy dolnej 7. W otworze centrującym 7.2 spoczywa wypychacz 8. Pomiędzy wykrojami roboczymi 6.1, 7.1 znajduje się rdzeń

górny 2 i rdzeń dolny 3, z których każdy posiada kształt tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony, powierzchnią stożkową 2.1, 3.1. Pomędzy powierzchniami stożkowymi 2.1, 3.1 rdzenia górnego 2 i rdzenia dolnego 3 znajduje się pierścieniem dystansowym 4 o powierzchniach stożkowych 4.1, 4.2 dopasowanych do powierzchni stożkowymi 2.1, 3.1 rdzenia górnego 2 i rdzenia dolnego 3. We wnętrzu pierścienia dystansowego 4 znajduje się rura centrująca 5 umieszczonej w otworze centrującym 7.2 matrycy dolnej 7 tudzież rdzeń górny 2, rdzeń dolny 3, pierścień dystansowy 4 i rura centrująca 5 wykonane są ze stopu plastycznego o temperaturze topnienia mniejszej niż temperatura topnienia wsadu 1. Matryca górna 6 i matryca dolna 7 wykonane są ze stali narzędziowej a rdzeń górny 2, rdzeń dolny 3, pierścień dystansowy 4 oraz rura centrująca 5 wykonane były ze stopu plastycznego na bazie ołowiu – BiPb31Sn19.

Sposób pozycjonowania oraz kucia kuli drążonej z wykorzystaniem matrycy górnej 6, matrycy dolnej 7 oraz wypychacza 8 zrealizowany z użyciem narzędzia przedstawionego w przykładzie wykonania polegał na tym, że w środku wsadu 1 w kształcie cienkościennej rury wykonanej ze stali – X5CrNiMo18, umieszczono rdzeń dolny 3 w kształcie tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową 3.1, która stykała się z powierzchnią stożkową 4.1 pierścienia dystansowego 4 umiejscowionego we wsadzie 1, oraz którego druga powierzchnia stożkowa 4.2 stykała się z powierzchnią stożkową 2.1 rdzenia górnego 2 w kształcie tulei z umiejscowioną na swoim końcu od strony wewnętrznej matrycy i od swojej wewnętrznej strony powierzchnią stożkową 2.1 umiejscawianego wewnątrz wsadu 1 oraz umieszczono rurę centrującą 5 wewnątrz otworu pierścienia dystansowego 4, i tak skonstruowany zespół umieszczono wewnątrz wykroju roboczego 7.1 matrycy dolnej 7, w ten sposób, że rura centrująca 5 weszła w otwór centrujący 7.2 i samoczynnie wypozycjonowała wsad 1. W dalszym postępowaniu matrycę górną 6 wprowadzono w ruch postępowy w kierunku matrycy dolnej 7 i odkształcono wsad 1 wraz z rdzeniem dolnym 3, rdzeniem górnym 2, pierścieniem dystansowym 4 i rurą centrującą 5, a następnie odsunięto matrycę górną 6 w kierunku od matrycy dolnej 7, a wypychacz 8 wypchnął kulę drążoną 9 wraz z odkształconym rdzeniem dolnym 3, rdzeniem górnym 2, pierścieniem dystansowym 4 i rurą centrującą 5. Po czym odkształcony rdzeń dolny 3, rdzeń górny 2, pierścień dystansowy 4 i rurę centrującą 5 nagrzano do temperatury topnienia równej 98°C i usunięto z wewnątrz kuli drążonej 9 przez istniejące otwory i uzyskano odkuwkę kuli drążonej.

Działanie narzędzia według wynalazku polega na tym, że w środku wsadu 1 umieszcza się rdzeń dolny 3, który stykała się z pierścieniem dystansowym 4 umiejscawianym we wsadzie 1, który również stykała się z rdzeniem górnym 2 umiejscawianym wewnątrz wsadu 1 oraz umieszcza się rurę centrującą 5 wewnątrz otworu pierścienia dystansowego 4. Tak skonstruowany zespół umieszcza się wewnątrz wykroju roboczego 7.1 matrycy dolnej 7, w ten sposób, że rura centrująca 5 wchodzi w otwór centrujący 7.2 i samoczynnie wypozycjonuje wsad 1. Następnie matrycę górną 6 wprowadza się w ruch postępowy w kierunku k1 ku matrycy dolnej 7. W efekcie wykrój roboczy 6.1 matrycy górnej 6 wywiera nacisk na wsad 1 i powoduje jego odkształcenie, wraz z jednoczesnym odkształceniem rdzenia dolnego 3, rdzenia górnego 2, pierścienia dystansowego 4 i rury centrującej 5, co powoduje przeciwdziałaniu wyboczeniu

się wsadu 1 i w efekcie powstaje kula drążona 9. Następnie odsuwa się matrycę górną 6 w kierunku k2 od matrycy dolnej 7, a wypychacz 8 poruszając się w kierunku k3 wypcha kulę drążoną 9 wraz z odkształconym rdzeniem dolnym 3, rdzeniem górnym 2, pierścieniem dystansowym 4 i rurą centrującą 5. Po czym odkształcony rdzeń dolny 3, rdzeń górny 2, pierścień dystansowy 4 i rurę centrującą 5 usuwa się z wnętrza kuli drążonej 9 wykorzystując zjawisko topnienia, poprzez oddziaływanie strumienia ciepła.

RZECZNIK PATENTOWY

Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

- 1 – wsad
- 2 – rdzeń górny
- 2.1 – powierzchnia stożkowa rdzenia górnego
- 3 – rdzeń dolny
- 3.1 – powierzchnia stożkowa rdzenia dolnego
- 4 – pierścień dystansowy
- 4.1 – pierwsza powierzchnia stożkowa rdzenia pierścienia dystansowego
- 4.1 – druga powierzchnia stożkowa rdzenia pierścienia dystansowego
- 5 – rura centrująca
- 6 – matryca górna
- 6.1 – wykrój roboczy matrycy górnej
- 7 – matryca dolna
- 7.1 – wykrój roboczy matrycy dolnej
- 7.2 – otwór centrujący
- 8 – wypychacz
- 9 – odkuwka kuli
- „ k_1 ” – kierunek ruchu roboczego matrycy
- „ k_2 ” – kierunek wycofania matrycy
- „ k_3 ” – kierunek ruchu wypychacza