

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2016-839

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **29.12.2016**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **20.06.2018**
(Věstník č. 25/2018)

C21D 1/74 (2006.01)
C21D 1/76 (2006.01)
C21D 9/08 (2006.01)
C21D 8/10 (2006.01)
B21D 26/033 (2011.01)
B21D 51/00 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:
Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, CZ

(72) Původce:
prof. Dr. Ing. Bohuslav Mašek, Kaznějov, CZ
Dr. Ing. Hana Jirková, Plzeň, CZ
Kateřina Rubešová, Plzeň, CZ
Mgr. Dagmar Bublíková, Plzeň, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Způsob ochrany povrchu proti tvorbě okují
při tváření vnitřním přetlakem zatepla**

(57) Anotace:
Způsob ochrany povrchu polotovaru proti tvorbě okují při tváření vnitřním přetlakem zatepla v nástroji, kdy se do vnitřního prostoru polotovaru a zároveň do prostoru mezi formou a polotovarem přivede dusík o přetlaku 0,2 až 0,4 MPa. Zároveň je odveden vzduch, který se nachází v prostoru polotovaru a v prostoru mezi formou a polotovarem.

CZ 2016 - 839 A3

~~20~~

-1-

~~PV 2046-839~~

29. 12. 16

Způsob ochrany povrchu proti tvorbě okují při tváření vnitřním přetlakem zatepla

Oblast techniky

Vynálezem je způsob ochrany povrchu proti tvorbě okují při tváření vnitřním přetlakem zatepla.

Dosavadní stav techniky

Dutá tělesa mají značný potenciál pro využití v lehkých konstrukcích. Kromě dutých těles, kde je dutina nutnou funkční podmínkou, například potrubí, tlakové nádoby, kotle, výměníky nebo pružiny, vzrůstá počet aplikací, kde je dutina především prvkem úspory hmotnosti a i rotačního momentu setrvačnosti. Příkladem jsou duté rotující hřídele, které jsou podstatně lehčí než stejné hřídele z masivního materiálu.

Dutá tělesa vyráběná z ocelí je nutno nejprve zpracovat do požadovaného tvaru a poté, pro dosažení vynikajících vlastností, je nutno je tepelně zpracovat, aby dosáhly vysoké pevnosti a dostatečné houževnatosti. Tvar takového polotovaru může být vyroben různými způsoby, například obráběním, tváření, svařováním. Nevýhodou dosavadního způsobu výroby dutých těles, resp. jejich polotovarů, je problematické, technicky a materiálově náročné, stejně jako finančně nákladné dosažení jejich tvaru a optimálních vlastností. Při konvenční kombinaci tváření, nebo i jiných metod s následným zpracováním, je potřeba více ohřevů a tím je vyšší celková energetická bilance výroby.

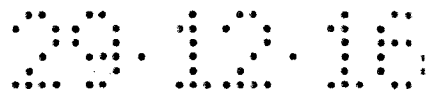
Proto bylo v nedávné minulosti navrženo několik postupů, které

umožňují vyrobit dutá tělesa zatepla ve formě, přetlakem plynového média. Všechny dosavadní postupy využívají externího ohřevu polotovaru v podobě trubky buďto v peci, nebo v cívce indukčního ohřevu. Poté je trubka vložena do formy, forma je uzavřena a následuje tváření vnitřním přetlakem plynu. Nevýhodou je to, že pro manipulaci trubky ze zařízení pro ohřev je potřebný mezioperační čas, který vede k tomu, že teplota trubky poklesne a proto musí být před procesem ohřáta na vyšší teplotu, než je pro vlastní proces potřebné. To vyžaduje delší časy ohřevu a větší množství energie. Navíc dochází po čas vysoké teploty ohřevu k růstu austenitického zrna, což se projevuje negativně na tvorbě mikrostruktury a tím na výsledných mechanických vlastnostech. Takovéto způsoby výroby jsou popsány kupříkladu v dokumentech PV 2016-574 nebo 2016-575 popisující^{OV} způsob výroby dutých nebo tvarovaných prostorových těles z polotovarů zatepla.

Nevýhodou těchto řešení je to, že pro manipulaci s polotovarem při vysoké teplotě je nutno zavést speciální opatření, aby nedocházelo k lokálnímu ochlazení trubky v důsledku kontaktu s manipulačním zařízením. S dobou manipulace na vzduchu při vysoké teplotě je spojeno povrchové okujení polotovaru. To musí být řešeno buď speciálními nátěry, nebo následným odstraněním okují. Navíc okuje způsobují zvýšené opotřebení nástroje a snižují přesnost a kvalitu produktu. Pro nanášení a opět^{OV}né odstraňování ochranných povrchů je potřeba speciální zařízení a proces vyžaduje dodatečný čas a energie. Navíc musí být okuje, eventuelně zbytky ochranných povlaků, ekologicky likvidovány.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je způsob ochrany povrchu proti tvorbě okují u dutých těles při tváření vnitřním přetlakem s ohřevem v nástroji zatepla,



kdy^{je} do formy pro tváření vnitřním přetlakem plynu vložen studený polotovar v podobě dutého tělesa. Forma je uzavřena v dělicí rovině. Na obou koncích je polotovar uzavřen kuželovými uzávěry, které zabezpečí tlakovou těsnost vnitřního prostoru trubky a zároveň přitlačí stěnu trubky k elektrodě, která se nachází na kuželové části uzávěru.

Přívodním kanálem pro tvářecí plyn je do dutiny polotovaru přiveden plyn, přičemž se druhý uzávěr trubky oddálí a štěrbinou mezi stěnou polotovaru a kuželovým uzávěrem dojde k vyfouknutí vzduchu. Tvářecím plynem může být dusík. Zároveň se však přivede tento plyn i do prostoru mezi vnější povrch polotovaru a stěny formy kanálkem zaústěným na jedné straně formy. Přetlakem plynu se vyfoukne vzduch přetlakovým ventilem na protější straně formy. Tento ventil zároveň slouží při tváření k odvedení tlaku vznikajícího v důsledku zmenšování objemu prostoru mezi stěnami polotovaru a formy. Poté se druhý kuželový uzávěr uzavře a elektrodami je přiveden proud do trubky, která je vlastním odporem materiálu trubky ohřáta na požadovanou teplotu tváření. Při dosažení požadované teploty je přiveden do vnitřního prostoru trubky tlak plynu, který způsobí plastickou deformaci materiálu, čímž se vnější stěna trubky dostane do kontaktu s vnitřní konturou formy. Tím vznikne finální tvar dutého tělesa.

Příklad ^{y uskutečnění} provedení vynálezu

Dutý výchozí polotovar je vyroben z materiálu 32MnB. V prvním kroku^{je} vložen za studena do formy. Forma se uzavře a do obou konců polotovaru jsou zalisovány kuželové uzávěry. Polotovar se plasticky deformuje, čímž se vytvoří hermetický uzávěr a navíc je materiál přitlačen k elektrodám, které zabezpečují přívod proudu pro odporový ohřev. Jedním přívodním kanálem pro tvářecí plyn do dutiny polotovaru

přiveden dusík s přetlakem 2 až 4 ^{MPa} Barry. Zároveň se druhý uzávěr trubky na 5 ^{sekund} vteřin oddálí a štěrbinou mezi stěnou polotovaru a kuželovým uzávěrem dojde k vyfouknutí vzduchu a v dutině zůstane dusík. Zároveň se přivede tento plyn pod stejným tlakem i do prostoru mezi vnější povrch polotovaru a stěny formy kanálkem ve formě zaústěným šikmo, tangenciálně na jedné straně formy. Přetlakem plynu se vyfoukne vzduch přetlakovým ventilem na protější straně formy. Přetlakový ventil je nastaven na přetlak 0,1 ^{MPa} Barry. Neprodleně poté se druhý kuželový uzávěr opět přitlačí k polotovaru a do obou elektrod je přiveden proud. Odporem materiálu dojde k ohřátí trubky na přibližně 870°C a při této teplotě je do vnitřního prostoru polotovaru napuštěno plynové médium, které nezpůsobuje oxidaci, v podobě dusíku pod tlakem 900 ^{MPa} Barry. Vlivem tlaku dojde k expanzi polotovaru, tak, že dojde k vyplnění vnitřní kontury formy a tím k dosažení finálního tvaru. Poté je tvářecí nástroj otevřen, duté těleso vyjmuto z formy a dochlazeno na teplotu okolí.

Průmyslová využitelnost

Vynález lze uplatnit při výrobě kovových součástí, zejména v těžkém strojírenství či v automobilovém průmyslu.

~~138~~

~~PV 2046-139~~

1009

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob ochrany povrchu dutého polotovaru proti tvorbě okují při tváření vnitřním přetlakem zatepla v nástroji, **vyznačující se tím**, že dutý polotovar, do jehož obou konců jsou zalisovány kuželové uzávěry, je vložen za studena do formy, načež je následně tvářen, jedním přívodním kanálem pro tvářecí plyn je do dutiny polotovaru přiveden dusík s přetlakem ~~2~~ až ~~10~~ ^{92 04 MPa} ~~barů~~, zároveň se druhý uzávěr trubky oddálí a štěrbinou mezi stěnou polotovaru a kuželovým uzávěrem se vyfoukne vzduch a dusík se přivede pod stejným tlakem i do prostoru mezi vnější povrch polotovaru a stěny formy a vzduch se vyfoukne přetlakovým ventilem na protější straně formy, neprodleně poté je druhý kuželový uzávěr opět přitlačen k polotovaru a elektrodami se polotovar ohřeje na teplotu 870°C, a při této teplotě je do vnitřního prostoru polotovaru napuštěno plynové médium, v podobě dusíku, pod tlakem ~~900~~ ^{MPa} ~~barů~~, poté je tvářecí nástroj otevřen, duté těleso vyjmuto z formy a dochlazeno na teplotu okolí.