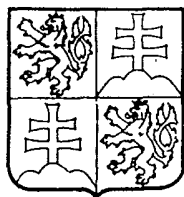


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 907

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
B 21 J 1/06

(21) PV 6381-87, Z

(22) Přihlášeno 18 05 88

(40) Zveřejněno 13 10 89

(45) Vydáno 12 02 91

(75) Autor vynálezu

ŠEDIVEC JAN ing. CSc., PLZEŇ,
MALŮSEK ANTONÍN ing., BRNO

(54)

Způsob tváření kovů za použití
vláknitých clon

(57) Řešení se týká způsobu tváření polotovarů, výkovků nebo vzorků. Zaručuje vyšší kvalitu výkovku při využití optimálních podmínek tvařitelnosti a zvýšený počet deformačních operací v předepsaném rozsahu teplot. Po dobu kování je polotovar, výkovek nebo vzorek tepelně chráněn izolačními vláknitými clonami.

Vynález se týká způsobu tváření kovů za použití vláknitých clon, zabezpečujících zlepšení kvality výkovků rovnoměrnějším protvářením a snížení spotřeby tepelné energie menším počtem ohřevů polotovarů. Vynález spadá do oboru tváření.

V současné době známá tváření s omezením tepelných ztrát tvářeného materiálu se provádí tím způsobem, že zápusťka je například při isothermickém tváření indukčně ohřívána na teplotu blízkou teplotě tvářeného materiálu.

V laboratorních podmínkách se často deformace tahových nebo tlakových zkoušek provádí tím způsobem, že kolem deformovaného vzorku je upravena pícka, která ohřívá vzorek na požadovanou deformační teplotu. Jiný způsob, také používaný v laboratorních a zřídka i poloprovozních podmínkách, je ohřev pýchovaného vzorku v tlustostěnném kontejneru spolu s čepy, kterými se po vložení kontejneru do deformačního stroje provede napěchování vzorku. Tlustostěnný kontejner s vloženými čepy z žárupevné slitiny chrání pýchovaný vzorek proti rychlé ztrátě tepla sáláním a vedením.

Nevýhodou těchto řešení je, že jsou nákladná, vyžadují speciální úpravy tvářecího zařízení, je náročná manipulace s tvářeným vzorkem a příslušným kontejnerem, píckou nebo vyhřívanou zápusťkou. Nelze žádný u uvedených příkladů aplikovat na provozní využití při tváření hmotnějších výkovků. Proto při kování válcových výkovků hmotností několika desítek tun nelze zabránit, aby při stávajícím stavu techniky nedocházelo vlivem nehomogenity teplotních polí, způsobené ohřevem, k posouvání metalurgické osy mimo osu výkovku. Během ohřevu hmotnějších ingotů se ohřívá ingot od stropu a stěn pece, zatímco vůz pece, na kterém je ingot uložen, zůstává chladnější. Proto v této oblasti zůstává chladnější i ingot se zvýšenými deformačními odpory. To má za následek větší lokální deformace teplejších částí ingotu, které byly ohřívány od stropu a stěn pece. Vede to k posunu osových partií ingotu mimo osu výkovku, což má u rotačních výkovků za následek nesymetrické rozložení chemické nestejnorodosti, segregací i fyzikálních vlastností, způsobujících u některých typů výkovků provozní obtíže. Je to například u rychloběžných součástí, kde během provozu dochází ke změnám teploty výkovku, jako u rotoru parní turbíny nebo rotoru generátoru, které mění teplotu se změnou zatížení. Se změnami teploty dochází k posuvům těžiště, což činí obtíže při dynamickém vyvažování.

Uvedené nevýhody stávajícího stavu techniky se odstraní způsobem tváření kovů za použití vláknitých clon podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tepelná vodivost materiálu clony je menší než $\lambda \leq 0,40 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$. Clona je umístěna kolem tvářeného polotovaru ve vzdálenosti 0,1 m až 1,5 m, potom probíhá výdrž před tvářením v rozmezí 20 vteřin až 40 minut s následným tvářením. Uvedené prodlevy při použití vláknité clony s nižší tepelnou vodivostí než $\lambda \leq 0,40 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ vyrovnávají teplotu mezi povrchem a středem polotovaru nebo ingotu, ale i v různých částech povrchu ingotu. To má za následek zrovnomnění lokálních deformací, a tím zlepšení kvality výkovku.

Výhodou způsobu tváření kovů za použití vláknitých clon je zvýšení rovnoměrnosti teploty jednotlivých částí polotovaru, a tím i zrovnomnění deformací, udržení tvářecí teploty delší dobu, a tím umožnění provádění alespoň dvou operací bez meziohřevu. Odpadá nákladné ohřívací zařízení nebo kontejner při tvářecích zkouškách, které mohou mít při stávajícím řešení jen omezený rozměr.

Jako příklad způsobu tváření kovů za použití vláknitých clon je pýchování ingotu o hmotnosti 4,7 t se středním průměrem těla 620 mm a výškou těla ingotu 1 455 mm. Ingot byl obložen vláknitou clonou z keramického vláknitého materiálu značky Sibrat tloušťky 2,5 cm o tepelné vodivosti $\lambda = 0,28 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ při teplotě 1 000 °C. Vláknitá clona byla zavěšena na horní pýchovací desce tak, že vzdálenost od povrchu ingotu byla 290 mm. Po nasunutí rohože na ingot, jehož povrchová teplota poklesla na 1 010 °C se teplota na povrchu ingotu naměřila po prodlevě 4 min 1 070 °C a po prodlevě 6 min se ustálila na teplotě 1 080 °C. Tím došlo k vyrovnání teplotních rozdílů v různých částech povrchu ingotu i minimalizování teplotních rozdílů mezi povrchem a osovou částí ingotu. Při napěchování těla ingotu na poloviční výšku se deformační práce přeměnila v teplo a teplota ingotu se zvýšila

na 1 115 °C. Po sejmutí clony bylo pokračováno v následné prodlužovací operaci bez mezi-ohřevu. Tím se zkrátí výrobní cyklus, uspořil se jeden ohřev a zlepšila se kvalita výkovku zachováním osy ingotu v ose výkovku.

Druhým příkladem je způsob kování ingotu na rotor generátoru za použití vláknitých clon. Ingot o průměru těla 1 520 mm byl obložen závěsem ze Sibralu tloušťky 2,5 cm ve vzdálenosti 590 mm od povrchu ingotu. Tepelná vodivost při 900 °C byla $\lambda = 0,24 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$. Při nasouvání závěsu byla povrchová teplota těla ingotu 1 060 °C. Po prodlevě 15 minut byla naměřená teplota na povrchu těla ingotu 1 110 °C, kdy bylo započato s pēchováním rychlostí řádu $10^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ až $10^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$. Po 22,5 minutách bylo dokončeno napēchování ingotu o 50 % výšky těla, t. j. o 1 350 mm při teplotě 1 130 °C měřené na povrchu těla ingotu. Nižší deformační rychlost byla zvolena z důvodu snížení deformačních napětí v průběhu pēchování. Po napēchování byla naměřena teplota polotovaru 1 125 °C, bylo proto další kování na redukci průměru provedeno bez dalšího meziohřevu. Protože prodlevou před pēchováním byly odstraněny teplotní rozdíly vzniklé při ohřevu, byly deformace při pēchování i následném prodlužování rovnoměrné a proto zůstala metalurgická osa ingotu zachována v ose rotačního výkovku, což je právě u rotorů důležité z důvodu dobrého dynamického vyvážení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob tváření kovů za použití vláknitých clon, vyznačující se tím, že vláknitá clona s tepelnou vodivostí v oblasti kovacíh teplot menší než $\lambda \leq 0,40 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ se umístí kolem kovaného polotovaru ve vzdálenosti 0,1 až 1,5 m, potom probíhá výdrž před tvářením v rozmezí 20 s až 40 min.