



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 624

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 09 81
(21) PV 6712-81

(51) Int. Cl.³ C 21 D 10/00,
B 22 D 27/20

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 07 85

(75)
Autor vynálezu

EXNER JAROSLAV ing. CSc., LIBEREC, ČECH JAROSLAV ing. CSc., BRNO

(54)

Způsob snížení zbytkového pnutí v odlitcích ze šedých litin

1

Vynález se týká výroby odlitků ze šedých litin a jeho předmětem je způsob snížení zbytkového pnutí v odlitcích již v průběhu jejich chladnutí z krystalizačních teplot řízením režimu uvolňování odlitků z forem s následným dochlazováním odlitků vzduchem.

Dosud známé způsoby snižování zbytkových pnutí v odlitcích se zakládají zpravidla na žihání pro odstranění pnutí, přičemž vychladlé odlitky se znovu ohřívají v žihacích pecích na teplotu 550 až 600 °C. Při této žihací teplotě se odlitky udržují až do celkového vyrovnání teplot v celém objemu hmoty odlitku a pak se nechají pomalu chladnout v peci zpravidla až do teplot 200 až 150 °C podle rozměrů, tvarové složitosti a materiálu odlitků. Nejvyšší účinnosti snižování zbytkového pnutí se dosahuje po žihání odlitků předem ohrubovaných. Časový průběh žihání odlitků na odstranění pnutí závisí na hmotnosti, tvarové složitosti a členitosti, tloušťkách stěn a druhu materiálu odlitku. Nevýhodou tohoto způsobu je poměrně zdlouhavý ohřev a zejména ochlazování odlitků, s tím spojená vyšší pracnost, značná spotřeba energií, nutnost pořízení nebo udržování nákladných žihacích zařízení, výrobních a skladovacích ploch.

Dále je znám způsob umělého řízení ochlazování tlustých průřezů odlitků ve formě přímým prouděním vzduchu, řízeným průtokem vody zaformovanými chladiči apod. tak, aby se dosáhlo co nejmenších teplotních rozdílů mezi tlustými a tenkými průřezy a tím co nejmenších zbytkových pnutí. Nevýhodou tohoto způsobu je značná pracnost a vhodnost pouze pro tvarově jednoduché odlitky. Účinnost tohoto způsobu se projevuje více jako prostředek k zabránění

vyzniku prasklin než přímé ovládnání velikosti zbytkového pnutí.

Je znám i způsob snižování zbytkového pnutí odlitků vibracemi o vhodné frekvenci a amplitudě, které jsou úměrné zejména převažující velikosti a tvaru odlitku. Nevýhodou tohoto způsobu je rozdílnost výsledků snížení zbytkového pnutí v různě hmotných a tlustých částech odlitků a dále nutnost pořízení nebo udržování náročných vibračních zařízení.

Je rovněž znám způsob odstraňování zbytkového pnutí v odlitcích podle čs. patentu č. 139 324, vyznačeného tím, že po odlití se odlitek ochladí na teplotu nad hranici elastických deformací, načež se v celém jeho průřezu teplota vyrovná a po jejím vyrovnání se ochlazuje rychlostí 20 až 80 °C za hodinu na teplotu 300 až 50 °C. Charakteristickým rysem tohoto způsobu výroby odlitků je použití alespoň jedné průchozí pece pro vyrovnání teplot a regulace chladnutí odlitků. Nevýhodou tohoto způsobu je nutnost vyhřívání prvního pásma pece na 600 °C pro vyrovnání teplot v odlitku, nutnost pořízení nebo udržování této průchozí pece, jejíž rozměry a energetický příkon musí být přizpůsobeny určitému typu a velikosti odlitků s předpokladem co největší plynulosti výroby.

Výše uvedené nevýhody řeší způsob snížení zbytkového pnutí v odlitcích ze šedých litin do hmotnosti 1 000 kg podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se odlitek z formy vyjímá v tepelném intervalu mezi teplotou eutektoidní přeměny A1 a nejnižší teplotou plastických deformací šedých litin 600 °C.

Postupem podle vynálezu se docílí značného vyrovnání teplot v odlitku využitím přirozeného průběhu chladnutí v okolí teplot eutektoidní přeměny A1 již v průběhu ochlazování, případná pnutí vyvolaná význačnými teplotními rozdíly různých míst odlitku se při teplotách mezi eutektoidní přeměnou A1 a nejnižší teplotou plastických deformací ještě poměrně snadno vyrovnají plastickou deformací a tím se dosáhne výrazného snížení zbytkového pnutí.

Postupem podle vynálezu se docílí nejen výrazného snížení zbytkového pnutí po ochlazení odlitku ze šedé litiny na normální teplotu, ale současně i zlepšení strukturálních poměrů zvýšením podílu perlitu v základní kovové hmotě a tím i zvýšení pevnosti a částečně tvrdosti, zejména v nejpomaleji chladnoucích průřezích odlitku.

Režim chladnutí nejpomaleji chladnoucích průřezů odlitku je rozhodující pro stanovení doby vyjímání odlitků z forem v teplotním intervalu dle vynálezu. Poměrně úzké pásmo teplot a časů pro uvolňování odlitků z forem musí být pro každý konkrétní případ odlitku a technologie předem stanoveno - nejlépe proměřením teplotního režimu chladnutí rozhodujících průřezů a částí odlitku - a dále ověřeno případně měřením úrovně zbytkových pnutí.

Snížení zbytkového pnutí v odlitcích podle vynálezu lze aplikovat jen v případech takových odlitků, u nichž rozložení hmot a tloušťek stěn, použitý druh odlévaného materiálu, formovacích a jádrových směsí a způsob výroby forem a jader vytváří teplotní rozdíly rozhodujících průřezů odlitků menší než cca 120 °C.

Příkladem konkrétního využití vynálezu je pracovní postup pro chladnutí, uvolňování z forem a dochlazování odlitků bloků válců ze šedé litiny ČSN 42 2420 pro šestiválcový řadový automobilní motor o hmotnosti odlitku 300 kg, odlévaných do pískové formy.

Po odlití ztuhlý odlitek chladnul ve formě 160 min., načež se vyjmul při teplotě nejpomaleji chladnoucích průřezů 720 °C a ochlazoval na vzduchu 4,5 hodiny na teplotu 300 °C

průměrnou rychlostí 93 °C za hodinu. Po zchlazení na normální teplotu se odlitek již nežíhal, čímž bylo dosaženo úspory plynu 0,94 GJ na 1 tunu odlitků bloků válců, dále úspory investic, pracovních sil, výrobních, skladovacích a manipulačních prostor, času, apod.

Ztíženou manipulaci s vyjímáním odlitků z forem v intervalu teplot podle vynálezu lze odstranit dálkově ovládanou nebo plně mechanizovanou manipulací s formami a odlitky.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob snížení zbytkového pnutí v odlitcích ze šedých litin do hmotnosti 1 000 kg, které se po odlití ochlazují ve formě a po vyjmutí z formy se ochlazují rovnoměrně vzduchem průměrnou rychlostí 30 až 100 °C za hodinu na teplotu nižší než 300 °C vyznačený tím, že se odlitek z formy vyjímá v tepelném intervalu mezi teplotou eutektoidní přeměny A1 a nejnižší teplotou plastických deformací šedých litin 600 °C.