



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256 324

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 05 86
(21) PV 3679-86.C

(51) Int. Cl.⁸
G 01 N 29/00,
B 22 D 25/02

(40) Zveřejněno 13 08 87
(45) Vydáno 01 01 89

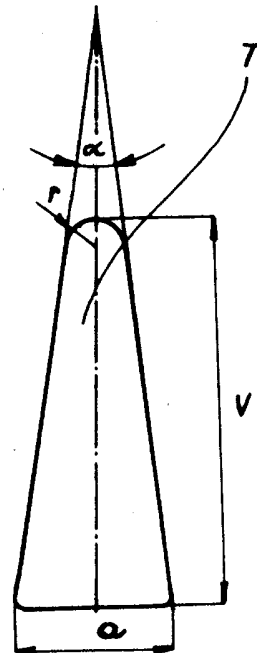
(75)
Autor vynálezu

SKRBK BŘETISLAV ing., JABLONEC NAD NISOU

(54)

Vzorkovací těleso

Vzorkovací těleso je určeno pro před-
běžnou rychlou metalurgickou kontrolu od-
lévaného kovového materiálu. Je odlito
do tvaru trojbokého hranolu, jehož spodní
bok tvoří základnu tělesa a jeho strany
shodné rovnoramenné trojúhelníky.
Vrcholová hrana tělesa je zaoblena radi-
usem. Jsou udány výpočty tvaru a optimál-
ní poměry základních rozměrů a rozměry
doporučené. Vzorkovací těleso je vhodné
zejména pro provozy odlévající litinu s
červíkovitým anebo kuličkovým grafitem
a při zkouškách nových materiálů.



Vynález se týká vzorkovacího tělesa pro předběžnou rychlou metalurgickou kontrolu struktury odlévaného kovového materiálu, zejména litiny.

Tvárná litina a litina s červíkovitým grafitem, díky svým známým přednostem, nalezají stále většího uplatnění v konstrukcích výrobků. Rozhodujícím momentem metalurgické přípravy tekutého kovu těchto litin je nesporné dosažení účinné modifikace, tj. vytvoření podmínek pro vyloučení požadovaného tvaru grafitu v tuhém stavu. U tvárných litin je tento proces v zaběhnutých provozech vcelku zvládnut. Při přípravě litiny s červíkovitým grafitem tomu tak ještě zcela není. Je to způsobeno jejím přechodovým postavením mezi šedou a tvárnou litinou. O důležitosti operativního stanovení účinku modifikátoru na tvar grafitu zpracovávaného množství litiny není proto pochyb, zejména v provozech, kde ještě nejsou pokročilé zkušenosti. Proto je důležitá operativní zkouška, která rozhodne o kvalitě litiny ještě před započítím lití do forem. Vzhledem k relativně krátké době trvání účinku modifikátoru musí být znám výsledek takové zkoušky za několik málo minut, a to především u litiny s červíkovitým grafitem.

Jsou známy metody, při kterých se zkoumá struktura odlévaných vzorkovacích těles tvarovaných podle použitých diagnostických metod.

Pro zkušební metodu křivek chladnutí tvaruje se odnímaný vzorek do komolého jehlanu se zabudovaným termočlánkem. Tato metoda vyžaduje nejen náročnou aparaturu, ale i náročnost příprav. Spolehlivost je nízká.

Další metoda využívající metalurgického rychlovýbrusu vyžaduje nejméně 5 minut k jeho vyhodnocení.

Metoda odlévání standardních Y-bloků vyžaduje poměrně dlouhou dobu chlazení - zkouška mechanických vlastností je pro značné rozměry X-bloků málo operativní.

Usuzování na tvar grafitu z lomové plochy vzorku přináší určité kladné výsledky ve specifických případech, avšak v praxi při přípravě litiny s červikovitým grafitem je tato metoda nespolehlivá.

Požadovanému času k získání spolehlivých informací o struktuře do 3 minut po modifikaci nevyhovuje žádná ze známých metod.

Tyto nevýhody odstraňuje vzorkovací těleso podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je odlito do tvaru trojbokého hranolu, jehož spodní bok tvoří obdélníkovou základovou plochu tělesa, jehož strany jsou vytvořeny shodnými rovnoramennými trojúhelníky s plochami navzájem rovnoběžnými s rameny svírajícími ostrý úhel a jehož vrcholová hrana je zaoblena radiusem a rozměr od základny tělesa kolmo k temeni jeho radiusové válcové plochy je výškou tělesa, přičemž pro vzájemné vztahy rozměrových údajů platí, že

$$\text{tg polovičního úhlu} = \frac{\frac{\text{šířka základny}}{2} - \text{radius}}{\text{výška tělesa} - \text{radius}}$$

Hlavní výhodou vzorkovacího tělesa podle vynálezu je jeho jednoduchá výroba, možnost rychlého ochlazení vhozením do vody, rychlé a spolehlivé vyhodnocení ultrazvukovou zkouškou nejpozději do 3 minut po odlití vzorkovacího tělesa, použití jednoduchého a vysoce operativního vyhodnocovacího zařízení: posuvného měřidla a kapesního ultrazvukového tloušťkoměru s displejem.

Na připojeném zobrazení je znázorněno konkrétní provedení vzorkovacího tělesa podle vynálezu, kde na obr. 1 je pohled na vzorkovací těleso zepředu a na obr. 2 pohled ze strany.

Vzorkovací těleso má tvar trojbokého hranolu, jehož spodní bok je základovou plochou vzorkovacího tělesa T . Stranami tohoto trojbokého hranolu jsou dva shodné rovnoramenné trojúhelníky o základně, která tvoří šířku a obdélníkové základy tělesa T , přičemž plochy těchto obou stranových trojúhelníků jsou vzájemně rovnoběžné ve vzdálenosti délky b základny tělesa T . Ramena stranových rovnoramenných trojúhelníků svírají ostrý úhel α . Celá vrcholová hrana trojbokého hranolu je zaoblena radiusem r a vytváří válcovou plochu přecházející do boků trojbokého hranolu.

Kolmice od základní plochy tělesa \underline{T} k temeni jeho vrcholové válcové plochy určuje výšku \underline{v} tělesa \underline{T} .

Po řadě provedených zkoušek doporučuje se zachovat tyto vzájemné poměry základních rozměrových údajů a jejich přípustné tolerance:

$$\begin{aligned}\underline{b} / \underline{v} &= 0,6 - 0,5 \\ \underline{a} / \underline{v} &= 0,4 - 0,45 \\ \underline{r} / \underline{a} &= 0,20 - 0,22 \\ \underline{\alpha} &= 14^\circ - 16^\circ\end{aligned}$$

/ Použité vztahové znaky a jejich význam:

- šířka \underline{a} - šířka obdélníkové plochy základny tělesa \underline{T} , jejíž rozměr se rovná základně stranových rovnoramenných trojúhelníků
- délka \underline{b} - délka obdélníkové plochy základny tělesa \underline{T}
- výška \underline{v} - kolmá vzdálenost od základny tělesa \underline{T} k temeni jeho vrcholové válcové plochy
- radius \underline{r} - radius \underline{r} udává poloměr vrcholové válcové plochy tělesa \underline{T}
- úhel $\underline{\alpha}$ - úhel $\underline{\alpha}$ svírají ramena rovnoramenných stranových trojúhelníků /

Za použití výše uvedeného vysvětlení významu vztahových znaků uvádějí se tyto vzorce, určující vzájemné vztahy rozměrových údajů:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{a}{2} - r}{v - r}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$\frac{a}{2} = r + \frac{v - r}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

$$a = \frac{r}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} + \frac{v - r}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

Vzorkovací těleso \underline{T} se odlévá do pískové formy vytvarované modelem o optimálních rozměrech. Po odlití vzorku zkoušené litiny je nutno nechat proběhnout eutektickou přeměnu litiny tj. vytvoření grafitu a ztuhnutí. Vzorkovací těleso \underline{T} se pak vyklepne z formy a vhodí do vody, aby schladlo.

Zkosené boky tělesa \underline{T} aručují tuhnutí litiny ve funkční části vzorkovacího tělesa \underline{T} v značené měrnými plochami \underline{M} bez vnitřních nehomogenit. Válcovitá plocha vrcholového zaoblení tělesa \underline{T} umožňuje rychlejší a stabilnější tuhnutí než jiné tvary ukončení, např. hranaté. Ostré hrany tělesa \underline{T} jsou již na modelu zaobleny radiusem cca 1 mm.

Při odlévání tenkostěnných a malých litinových odlitků se volí dolní meze tolerancí doporučených rozměrů. Při odlévání robustních silnostěnných odlitků naopak se volí rozměry v horních mezích, přičemž rozměr délky \underline{b} základny tělesa \underline{T} může zůstat neměnný, tj. při doporučených 40 mm.

Byl proveden praktický příklad ověření vzorkovacího tělesa \underline{T} při kontrole struktury eutektické tvárné litiny ultrazvukovým tloušťkoměrem /KVARC-6, SSSR/ dvojitou sondou o kmitočtu 2,5 MHz. Sondy byly přiloženy v oblasti měrných ploch \underline{M} . Byla stanovena mezní velikost relativní rychlosti zvuku $v_r = 0,91$. Tvárná litina byla určena pro odlitky o hmotnostech několika kg a tloušťkách stěn od 8 do 10 mm. Pro dané hmotnosti a síly stěn odlitků a chemického složení tvárné litiny byly shledány tyto optimální rozměry vzorkovacího tělesa \underline{T} :

šířka \underline{a}	-	28,5 mm
délka \underline{b}	-	40 mm
výška \underline{v}	-	66 mm
radius \underline{r}	-	6 mm
úhel α	-	15°

Pokud se vzorkovací těleso \underline{T} nechá ztuhnout a ve formě schladnout i přes eutektoidní přeměnu, lze strukturu doplňkově hodnotit na bocích vzorkovacího tělesa \underline{T} spojených vrcholovou válcovou plochou metodou magnetického bodového pólu nebo metalograficky.

Vzorkovací těleso podle vynálezu je zvláště vhodné v provozech, kde se vyrábí litina s červíkovitým nebo kuličkovitým grafitem. Ze vzorkovacího tělesa lze odebírat třísky ^{pro} chemickou analýzu. Použití vzorkovacího tělesa je zvláště vhodné při vývojových metalurgických pracech.

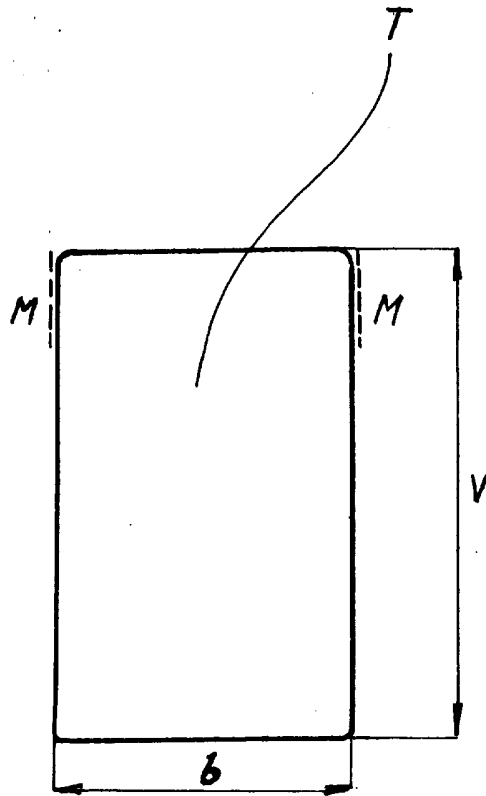
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

256 324

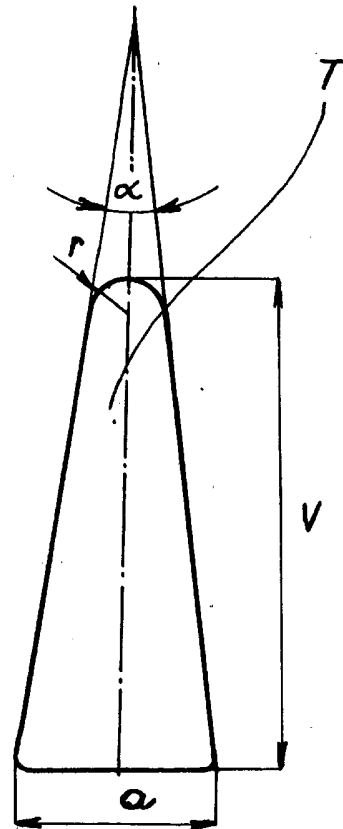
Vzorkovací těleso pro předběžnou rycíou metalurgickou kontrolu struktury odlévaného kovového materiálu, vyznačené tím, že je odlito do tvaru trojbokého hranolu, jehož spodní bok tvoří obdélníkovou základovou plochu tělesa /T/ o šířce /a/ a délce /b/ a jehož strany jsou vytvořeny shodnými rovnoramennými trojúhelníky s plochami navzájem rovnoběžnými s rameny svírajícími ostrý úhel / α /, a jehož vrcholová hrana je zaoblena radiusem /r/ a rozměr od základny kolmo k temeni radiusové válcové plochy tělesa /T/ je výškou /v/ tělesa /T/, přičemž pro vzájemné vztahy rozměrových údajů platí, že

$$\text{tg úhlu } \frac{|\alpha|}{2} = \frac{\frac{\text{šířka } /a/}{2} - \text{radius } /r/}{\text{výška } /v/ - \text{radius } /r/}$$

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2