



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252642

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 22 D 7/06

(22) Přihlášeno 16 06 86

(21) PV 4420-86

(40) Zveřejněno 12 02 87

(45) Vydáno 16 05 88

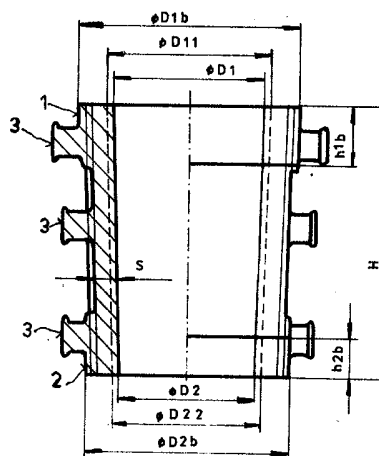
(75)

Autor vynálezu

HAVLÍČEK FRANTIŠEK doc. ing. CSc., KULÍŘ JIŘÍ, BRÁBNÍK JOSEF ing.,
OSTRAVA, KOSŇOVSKÝ ZDENĚK ing. CSc., RYCHVALD
TUROŇ SLAVOMÍR, OSTRAVA

(54) Kokila z oceli pro odlévání kovářských ingotů

Účelem navrženého řešení je dosažení požadovaných podmínek tuhnutí kovářských ingotů při optimální hmotnosti kokily, její tvarové stálosti a vysoké životnosti v provozu. Uvedeného účelu se dosáhne tím, že tloušťka (S) stěny po obvodu a výšce /H/ kokily činí 13,5 až 16,5 % z průměru /D₁/ vepsané kružnice do vnitřního prostoru u horního okraje kokily. U horního okraje kokily je vytvořena vnější kruhová bandáž, jejíž vnější průměr /D_{1b}/ je roven součtu průměru /D₁₁/ opsané kružnice do vnitřního prostoru u horního okraje kokily a hodnoty dvojnásobné tloušťky (S) stěny až součtu průměru /D₁₁/ opsané kružnice do vnitřního prostoru u horního okraje kokily, dále hodnoty dvojnásobné tloušťky (S) stěny a hodnoty 60 mm. U spodního okraje kokily je vytvořena vnější kruhová bandáž jejíž vnější průměr /D_{2b}/ je roven součtu průměru /D₂₂/ opsané kružnice do vnitřního prostoru u spodního okraje kokily a hodnoty dvojnásobné tloušťky (S) stěny až součtu průměru /D₂₂/ opsané kružnice do vnitřního prostoru u spodního okraje kokily, dále hodnoty dvojnásobné tloušťky (S) stěny a hodnoty 60 mm.



Obr. 1

Vynález se týká konstrukce kokily pro odlévání kovářských ingotů a řeší dosažení požadovaných podmínek tuhnutí při optimální hmotnosti kokily, její tvarové stálosti a vysoké životnosti v provozu.

Vnitřní tvar kokily odpovídá tvaru ingotu, danému technologickými požadavky kování. Základní požadavky ingotu jsou: výška těla, horní a spodní průřez a tím konicita ingotů a počet hran. Vzhledem k těmto předpokladům a rozdílné velikosti ingotů existuje řada kokil rozdílné konstrukce z hematitové litiny, ze surového ocelářského železa a z nízkouhlíkaté oceli. Tvarová a funkční nejednotnost kokil je způsobená dosud nezavedeným obecným postupem výpočtu kokil pro kovářské ingoty.

Dosud jsou používány kokily s klínovou tloušťkou stěny po její výšce, v obráceném poměru k masivnosti ingotu, s větší tloušťkou u spodního okraje a naopak. Takový typ kokily je řešen za účelem dosažení většího stupně usměrněnosti tuhnutí ingotu od spodní části směrem nahoru. Tato konstrukce je však vzhledem k vlastní trvanlivosti kokily nevýhodná. Proti velkému průřezu ingotu v horní části je tenčí stěna značně tepelně namáhána, měrné napětí v kokile je vysoké, což vede ke vzniku podélných trhlin.

Také jsou známy kokily pro těžké kovářské ingoty s vnějšími ocelovými výztužemi - bandážemi. Jejich nevýhodou je to, že u nich není možno docílit počáteční dokonalou těsnost masivní bandáže s kokilou a vyvinout potřebné předpětí v bandáži. Z tohoto důvodu je tento způsob ochrany kokily proti trhlinám málo účinný, neboť bandáž začne působit až při radiálním rozšíření kokily, kdy je v mnohých případech její stěna již porušena.

Při navrhování tvaru kokil se rovněž neuvažují odlišné vlastnosti používaných materiálů, např. oceli vůči tradičně užívané litině a to nejen pokud jde o vyšší pevnost, ale také lineárně dilatační vlastnosti a stálost při vyšších teplotách.

Uvedené nedostatky odstraňuje kokila z oceli pro odlévání kovářských ingotů podle vynálezu, jehož podstatou je, že tloušťka stěny po obvodu a výšce kokily činí 13,5 až 16,5 a z průměru vepsané kružnice do vnitřního prostoru u horního kraje kokily. U horního kraje kokily je vytvořena vnější kruhová bandáž, jejíž vnější průměr je roven součtu průměru opsané kružnice do vnitřního prostoru u horního okraje kokily a hodnoty dvojnásobné tloušťky stěny až součtu průměru opsané kružnice do vnitřního prostoru u horního okraje kokily, dále hodnoty dvojnásobné tloušťky stěny a hodnoty 60 mm, matematicky vyjádřeno

$$D_{1b} = D_{11} + 2S \text{ až } D_{11} + 2S + 60 \text{ mm.}$$

U spodního okraje kokily je vytvořena vnější kruhová bandáž, jejíž vnější průměr je roven součtu průměru opsané kružnice do vnitřního prostoru u spodního okraje kokily a hodnoty dvojnásobné tloušťky stěny až součtu průměru opsané kružnice do vnitřního prostoru u spodního okraje kokily, dále hodnoty dvojnásobné tloušťky stěny a hodnoty 60 mm, matematicky vyjádřeno

$$D_{2b} = D_{22} + 2S \text{ až } D_{22} + 2S + 60 \text{ mm,}$$

a šířka bandáže u horního okraje kokily činí, vyjádřeno matematicky

$$h_{1b} = 0,15 \cdot H \text{ až } 0,20 \cdot H$$

a šířka bandáže u spodního okraje kokily činí, vyjádřeno matematicky

$$h_{2b} = 0,10 \cdot H \text{ až } 0,15 \cdot H$$

Výhodou kokily podle vynálezu je, že zvolenému průřezu ingotů odpovídá vždy optimální tloušťka stěny kokily, jež je schopna akumulovat a do okolního prostředí sáláním předat nutné

množství tepla a přitom odolávat tepelným pnutím, vzniklým z nerovnoměrného prohřátí jejích stěn. Stěna kokily takto vykazuje menší trvalé deformace vnitřních stěn v podélném směru, což se projeví nižšími náklady na opravu frézováním a navařováním horního okraje kokily z oceli. Jde tedy o kokilu s optimální hmotností k hmotnosti ingotu, vykazující poměrně vysoké parametry životnosti a tím úspory materiálu na tunu odlité oceli.

Výhodou vnější přirozené bandáže, tvořené na obou koncích kokily, je snížení měrného napětí a zvýšení tvarové stability. Tímto řešením se zpevní stěna především v oblasti vnitřních rádiusů, které jsou od ingotu nejvíce tepelně namáhány a zabrání se tím vzniku podélných trhlin.

Na přiloženém výkrese je znázorněno příkladné provedení kokily podle vynálezu, kde na obr. 1 je její nárys v řezu, na obr. 2 je příčný řez v její horní části a na obr. 3 příčný řez v její dolní části.

Kokila, v příkladném provedení podle vynálezu je určena k odlévání kovářských osmihranných ingotů o hmotnosti 43 tun, má průměr D_1 kružnice vepsané do vnitřního prostoru u horního okraje kokily $D_1 = 1\,518$ mm a kružnice D_2 u dolního okraje $D_2 = 1\,330$ mm. Tloušťka S stěny po obvodu a výšce kokily činí 14,8 % z průměru D_1 . To je:

$$S = 0,148 \cdot D_1 = 0,148 \cdot 1\,518 = 225 \text{ mm}$$

Ochlazující účinek stěny kokily je větší u spodního konce ingotu, což kladně působí na usměrněné tuhnutí a vnitřní homogenitu u ingotu. Vnější průměr D_{1b} bandáže u horního okraje kokily byl:

$$D_{1b} = D_{11} + 2S = 1\,756 + 2 \cdot 225 = 2\,206 \text{ mm}$$

Vnější průměr D_{2b} bandáže u spodního okraje kokily byl:

$$D_{2b} = D_{22} + 2S = 1\,539 + 2 \cdot 225 = 1\,990 \text{ mm}$$

Šířka h_{1b} bandáže u horního okraje kokily byla:

$$h_{1b} = 0,15 H = 0,15 \cdot 2\,540 = 380 \text{ mm}$$

Šířka h_{2b} bandáže u spodního okraje kokily byla:

$$h_{2b} = 0,10 H = 0,10 \cdot 2\,540 = 255 \text{ mm}$$

Výška H kokily byla 2 540 mm.

Kokila je opatřena třemi dvojicemi protilehle umístěných nosných čepů 3 ve třech úrovních po výšce kokily.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Kokila z oceli pro odlévání kovářských ingotů, vyznačená tím, že tloušťka (S) stěny po obvodu a výšce (H) kokily činí 13,5 až 16,5 % z průměru (D_1) vepsané kružnice do vnitřního prostoru u horního okraje kokily, u horního okraje kokily je vytvořena vnější kruhová bandáž (1), jejíž vnější průměr (D_{1b}) je roven součtu průměru (D_{11}) opsané kružnice do vnitřního

prostoru u horního okraje kokily a hodnoty dvojnásobné tloušťky (S) stěny až součtu průměru (D_{11}) opsané kružnice do vnitřního prostoru u horního okraje kokily, dále hodnoty dvojnásobné tloušťky (S) stěny a hodnoty 60 mm, matematicky vyjádřeno

$$D_{1b} = D_{11} + 2S \text{ až } D_{11} + 2S + 60 \text{ mm}$$

a u spodního okraje kokily je vytvořena vnější kruhová bandáž (2), jejíž vnější průměr (D_{2b}) je roven součtu průměru (D_{22}) opsané kružnice do vnitřního prostoru u spodního okraje kokily a hodnoty dvojnásobné tloušťky (S) stěny až součtu průměru (D_{22}) opsané kružnice do vnitřního prostoru u spodního okraje kokily, dále hodnoty dvojnásobné tloušťky (S) stěny a hodnoty 60 mm, matematicky vyjádřeno

$$D_{2b} = D_{22} + 2S \text{ až } D_{22} + 2S + 60 \text{ mm,}$$

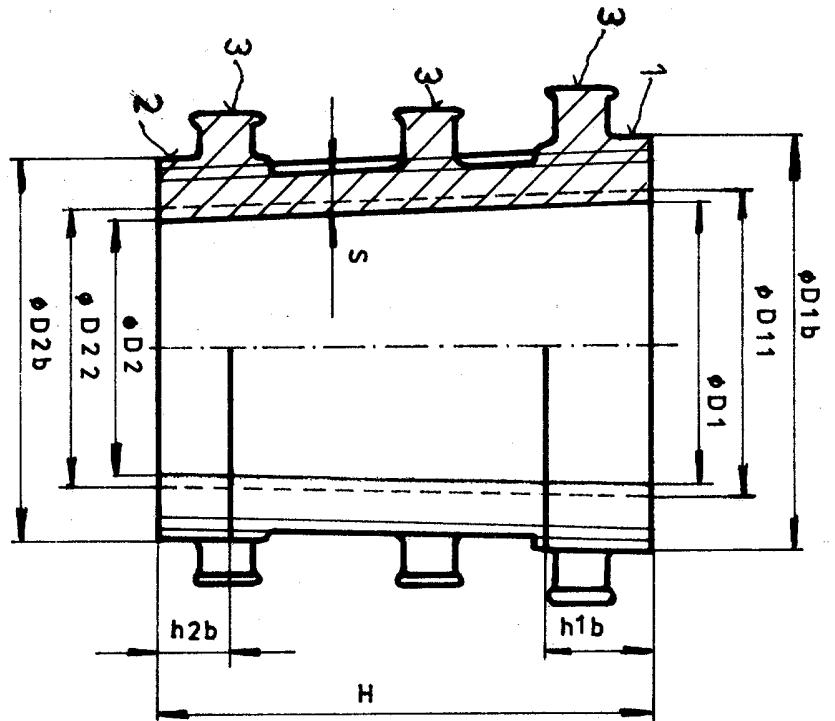
a šířka (h_{1b}) bandáže u horního okraje kokily činí, vyjádřeno matematicky

$$h_{1b} = 0,15 H \text{ až } 0,20 H$$

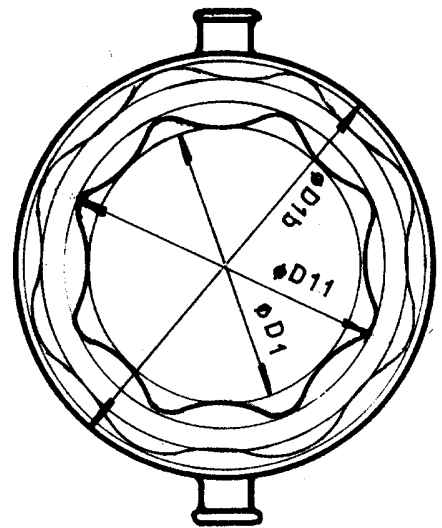
a šířka (h_{2b}) bandáže u spodního okraje kokily činí, vyjádřeno matematicky

$$h_{2b} = 0,10 H \text{ až } 0,15 H.$$

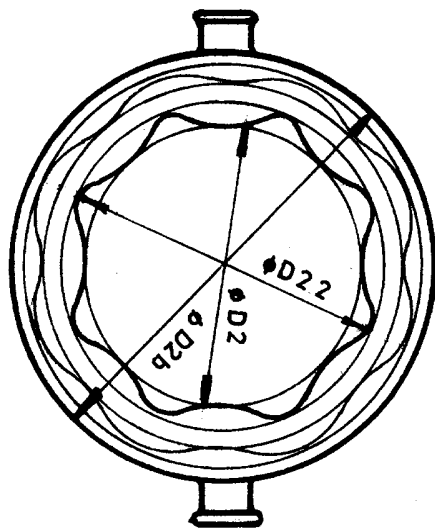
1 výkres



Обр. 1



Обр. 2



Обр. 3