

Корисна модель відноситься до металургії, а саме, до безперервного лиття металів та сплавів, і може бути використана при литті порожнистих заготовок з кольорових сплавів.

Відомий дорн для машини безперервного лиття порожнистих заготовок [1], який містить: посадочний бурт, на якому виконані отвори для проходження розплаву в порожнину між внутрішньою поверхнею кристалізатору та формуютьовуючою поверхнею дорну. На робочій поверхні дорна виконана гвинтова нарізка у формі конічної спіралі, від чого покращується охолодження злитку і виключається захват дорну злитком при його усадці, що розподіляється вздовж завдяки виконанню гвинтової нарізки у вигляді конічної спіралі на робочій поверхні дорну.

До недоліків цього дорна відноситься те, що використання даної конструкції обмежено наступними умовами:

- при горизонтальному безперервному литті обмежений доступ до місця встановлення дорну;

- вказана конструкція дорну не спроможна очищувати розплав, який проходить через отвори в порожнину між кристалізатором та формуютьовуючою поверхнею дорну кристалізатору.

Найбільш близьким за технічною суттю до корисної моделі є дорн для безперервного лиття порожнистих заготовок з кольорових металів та сплавів [2], який має посадочний бурт з круглими конічними отворами для подачі розплаву. В круглих конічних отворах знаходяться заглушки з пористої фільтруючою речовини, які очищують розплав від краплин неметалевих включень окислів, тощо.

Ця конструкція дорна також не може бути використана для виробництва порожнистих заготовок на машинах безперервного лиття з середніми та великими товщинами стінок.

Технічним результатом даної корисної моделі є удосконалення конструкції дорну, що дозволить та збільшити розхід розплаву, який надходить скрізь отвори дорну (або скрізь заглушки в отворах) в порожнину кристалізатору.

Задача корисної моделі вирішується тим, що для збільшення розходу розплаву, який проходить скрізь отвори в торці посадочного бурту дорну він має ряд виконаних напівкруглих конічних отворів, центральні вісі яких рівномірно розташовані на відстані однакових по довжині дуг на лінії круга, що обмежує кордон посадочного бурту, а площа кожного напівкруглого отвору є загальною площею перетину повної площі отвору з площею посадочного бурту при цьому кут між всіяма сусідніх отворів та кількість отворів для кожного розміру дорна визначають за виразами:

$$\alpha = 360/n \cdot \pi/4 \leq \alpha \leq \pi$$

$$n = k \cdot \pi \cdot \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1 - R_2} \right)$$

Де, R_1 , R_2 - радіуси зовнішньої та внутрішньої стінки заготовки

n - кількість отворів,

α - кут між всіяма сусідніх отворів,

k - коефіцієнт, що має значення від 0.125 до 0.485.

Конусність у конічному отворі дорівнює 1:15.

Корисна модель ілюструється кресленнями.

На Фіг.1. показаний повздовжний переріз дорну та торець його посадочного бурту, у якому виконані напівкруглі конічні отвори, центральні вісі яких розташовані на лінії круга, що обмежує кордон посадочного бурту.

На Фіг.2 показаний торець дорну з конічними напівкруглими отворами, в яких розташовані напівкруглі заглушки з пористої фільтруючою речовини.

Дорн містить посадочний бурт 1 дорну з круглими конічними напівкруглими отворами 2, формуютьовуючою поверхню дорну 3, упор 4 для конічної напівкруглої заглушки з пористої фільтруючої речовини 5.

Суть корисної моделі міститься в тому, що для виключення можливості попадання шлакового та неметалевого вкраплення в порожнину кристалізатору та з метою збільшення площі отворів в перерізі посадочного бурту торець посадочного бурту 1 дорну містить виконані напівкруглі конічні отвори, центральні вісі б яких рівномірно розташовані на відстані однакових по довжині дуг на лінії круга, що обмежує кордон посадочного бурту, а площа кожного напівкруглого отвору є загальною площею перетину повної площі отвору з площею посадочного бурту при цьому кут між всіяма сусідніх отворів та кількість отворів для кожного розміру дорна визначають за виразами:

$$\alpha = 360/n \cdot \pi/4 \leq \alpha \leq \pi \quad (1)$$

$$n = k \cdot \pi \cdot \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1 - R_2} \right) \quad (2)$$

Де, R_1 , R_2 - радіуси зовнішньої та внутрішньої стінки заготовки

n - кількість отворів,

α - кут між всіяма сусідніх отворів,

k - коефіцієнт, що має значення від 0.125 до 0.485.

Дорн працює наступним чином. В процесі підготовки до горизонтального безперервного лиття порожнистих заготовок з кольорових сплавів у конічні напівкруглі отвори 2 вставляють напівкруглі заглушки 5 з фільтруючою речовини, які виконані у формі усіченого конусу. Заглушки розташована перед упором 4 (Фіг.1, 2), який не дозволяє заглушці рухатися. Потім дорн за допомогою посадочного бурту 1 закріплюють у графітовій втулці кристалізатору (не показана), після чого напівкругла заглушка буде розташована перед упором на графітовій втулці кристалізатору, в який упирається посадочний бурт дорну (упор на графітовій втулці кристалізатору не показаний). Розплав, що проходить скрізь напівкруглі заглушки з фільтруючою речовини очищується від часток неметалевих включень, що є актуальним під час періодичного доливання розплаву в металоприймач (не показаний) та перемішування шлаку по всьому об'єму.

Таблиця 1

Визначення оптимального значення кута між всіяма сусідніх отворів та кількості отворів меншого з радіусів отвору для порожнистих заготовок наступних типорозмірів 80/50, 140/90 та 260/200мм.

Розмір (діаметри) порожнистої заготовки, мм	Кількість отворів, п, шт..	Радіус отворів r, мм	Значення коефіцієнту k	Значення кута α	Кількість фільтрів, шт	
					Пористість фільтруючої речовини 10ppі	Пористість фільтруючої речовини 15ppі
80/50	6,0	10,0	0,44	$\frac{\pi}{3}$	6.0	6.0
80/50	5,0	12,5	0,37	$\frac{2}{5} \pi$	5,0	5.0
80/50	4,0	15,0	0,29	$\frac{\pi}{2}$	4,0	4,0
80/50	2,0	30,0	0,22	π	3,0	3,0
80/50	1,0	40,0	0,147	2π	2.0	2.0
140/90	7,0	15,0	0,485	$\frac{2}{7} \pi$	7.0	7.0
140/90	6,0	18,0	0,415	$\frac{\pi}{3}$	6.0	6.0
140/90	5,0	25,0	0,346	$\frac{2}{5} \pi$	5.0	5.0
140 / 90	4,0	30,0	0,27	$\frac{\pi}{2}$	4,0	4.0
140/90	3,0	40,0	0,27	$\frac{2}{3} \pi$	3,0	3,0
260/200	9,0	25	0,37	$\frac{2}{9} \pi$	9.0	9.0
260/200	8,0	30	0,33	$\frac{\pi}{4}$	8,0	8.0
260/200	7,0	35	0,29	$\frac{2}{7} \pi$	7,0	7.0
260/200	4,0	70	0,167	$\frac{\pi}{2}$	4,0	4,0
260/200	3,0	80	0,125	$\frac{2}{3} \pi$	3.0	3.0

З таблиці випливає, що кількість напівкруглих отворів у посадочному бурті не залежить від пористості фільтруючої речовини (при пористості фільтруючої речовини 10ppі та 15ppі)

З таблиці випливає, що для кожного типорозмірів порожнистої заготовки існує оптимальна кількість напівкруглих отворів та значень кутів між всіма сусідніх отворів (при пористості фільтруючої речовини 10ppі та 15ppі), наприклад:

- для заготовки розміром 80/50 (мм) оптимальною є кількість

- для напівкруглих отворів 4 шт., при значенні кута $\alpha = \frac{\pi}{2}$;

- для заготовки розміром 140/ 90 (мм) оптимальною напівкруглих отворів є кількість - 5 шт. при значенні кута $\alpha = \frac{2}{5} \pi$;

- для заготовки розміром 260/200 (мм) оптимальною є кількість

- напівкруглих отворів - 7 шт. при значенні кута $\alpha = \frac{2}{7} \pi$,

Для кожного із типорозмірів порожнистої заготовки визначена нижня гранично припустима кількість напівкруглих отворів та значень кутів між всіма сусідніх отворів (при пористості фільтруючої речовини 10ppі та 15ppі), наприклад:

- для заготовки розміром 80/50 (мм) ця кількість отворів становить 3 шт. при значенні кута $\alpha = \frac{2}{3} \pi$;

- для заготовки розміром 140/90 (мм) нижня гранично припустима кількість отворів становить 4 шт. при значенні кута $\alpha = \frac{\pi}{2}$;

- для заготовки розміром 260/200 (мм) нижня гранично припустима кількість отворів становить 4 шт. при значенні кута $\alpha = \frac{\pi}{2}$;

Для кожного із типорозмірів порожнистої заготовки визначена верхня гранично припустима кількість напівкруглих отворів та значень кутів між всіма сусідніх отворів (при пористості фільтруючої речовини 10ppі та 15ppі), наприклад:

- для заготовки розміром 80/50 (мм) ця кількість конічних отворів становить 5 шт. при значенні кута $\alpha = \frac{2}{5} \pi$

- для заготовки розміром 140/90 (мм) верхня гранично припустима кількість отворів становить 6 шт. при значенні кута $\alpha = \frac{\pi}{3}$;

- для заготовки розміром 260/200 (мм) верхня гранично припустима кількість отворів становить 8 шт. при значенні кута $\alpha = \frac{\pi}{4}$;

Для кожного із типорозмірів порожнистої заготовки визначена верхня не припустима кількість напівкруглих отворів у дорні та значень кутів між висями сусідніх отворів (при пористості фільтруючої речовини 10ppr та 15ppr), наприклад, для заготовки розміром 80/50(мм) запередільна кількість отворів становить 6 шт. ($\alpha = \frac{\pi}{3}$) для заготовок

розміром 140/90 (мм) - 7 шт. (при куті $\alpha = \frac{2}{7}\pi$), а для заготовок розміром 260/200 (мм) - 9 шт. (при куті $\alpha = \frac{2}{9}\pi$)

було виявлено, що при збільшенні кількості отворів у бурті дорну зменшується кут α та міцність утримування консольної частини дорну у внутрішньому отворі заготовки;

Для кожного із типорозмірів порожнистої заготовки визначена нижня не припустима кількість напівкруглих отворів у дорні та значень кутів між висями сусідніх отворів (при пористості фільтруючої речовини 10ppr та 15ppr), наприклад, для заготовок розміром 80/50 запередільна кількість отворів становить 1 шт. (при куті $\alpha = 2\pi$), для заготовок розміром 140/90 (мм) запередільна за мінімальну отворів становить 3 шт. для заготовок розміром -

260/200 (мм) - 3 шт. (при куті $\alpha = \frac{2}{3}\pi$) було виявлено, що при зменшенні кількості отворів та збільшення їх діаметрів.

З таблиці також випливає, що для кожного типорозміру заготовки існує своє значення коефіцієнту k із виразу (2). Так, для заготовки розміром 80/50 (мм) значення коефіцієнту k знаходиться в інтервалі від 0.147 до 0.44, для заготовки розміром 140/90 (мм) значення коефіцієнту k знаходиться в інтервалі від 0.27 до 0.485, а для заготовки розміром 260/200 (мм) - від 0.125 до 0.37.

Таким чином, для ефективної очистки розплаву кольорових сплавів та отримання технічного результату корисної моделі необхідно щоб були виконані наступні умови

- значення кута α має знаходитися в інтервалі від $\frac{\pi}{4}$ до π ,
- значення коефіцієнту k має знаходитися в інтервалі від 0.125 до 0.485,
- кількість конічних отворів установлених у посадочному місці дорну для порожнистих заготовок розміром 80/50, 140/90, 260/200 становить від 3 до 8, що відповідає виразу (2).

Джерела інформації

1. А. с. СРСР №1362564 1987, МКИ4 В 22 D 11/04
2. Заявка на винахід №u 2006 12420 МКИ4 В 22 D 11/04 рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель №3186/1 від 08.02.2007р.

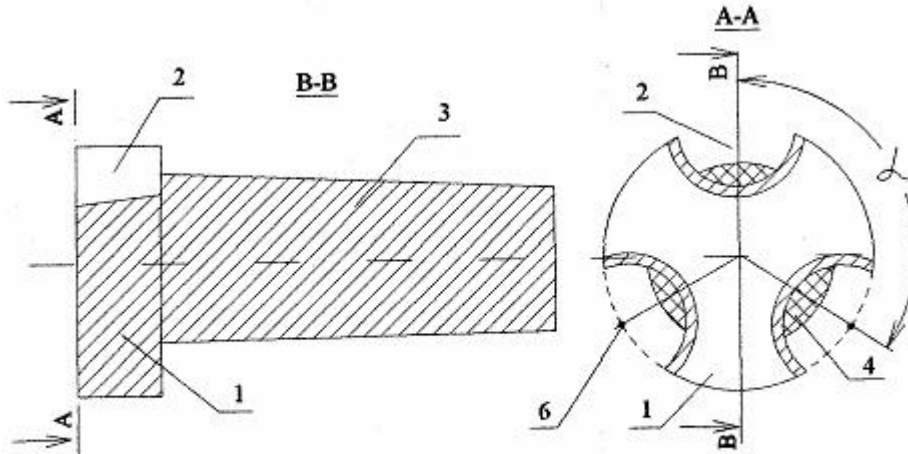


Fig. 1

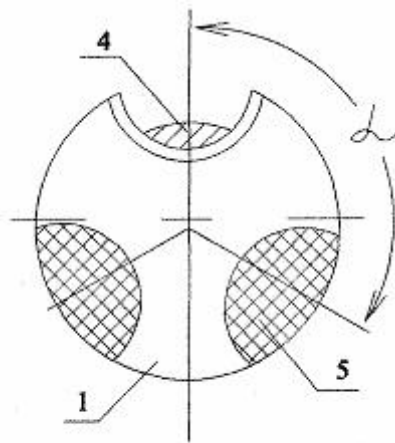


Fig. 2