

Винахід відноситься до металургії і може бути використане при безупинному розливанні, зокрема, при охолодженні слябів на криволінійній (радіальній) машині безупинного лиття заготівель.

Відомий спосіб охолодження сталевих слябів на криволінійній машині безупинного лиття заготівель (а. с. колишнього СРСР №1660839), де витрати води змінюється по великому і малому радіусам машини зі зміною співвідношення витрати води в межах (1,5-1,25):1 у залежності від швидкості розливання при постійному співвідношенні витрати води по протилежних гранях сляба. Однак цей спосіб приводить до значної структурної неоднорідності по товщині через різну швидкість затвердіння по протилежних гранях і створювання тріщин унаслідок значних температурних градієнтів. Одна з причин інерційності способу, тобто неможливість синхронного впливу на процес охолодження і затвердіння, а коефіцієнт пропорційності не відображає реального впливу різних факторів технології (у т.ч. абсолютного значення температур поверхні сляба).

Метою запропонованого способу є підвищення якості литих заготівель за рахунок стабілізації їх макрооднорідності по всій зоні охолодження.

Поставлене завдання вирішується в такий спосіб. При заданій стабільній швидкості розливання і постійній витраті води по великому радіусі сляба, витрата води по малому радіусі змінюють по залежності:

$$Q_{pi} = Q_{piH} \frac{T_r - \Delta T_{Rr}}{T_r}$$

де:  $Q_{pi}$  - поточне значення витрати води по малому радіусі;

$Q_{piH}$  - номінальне (задане) значення витрати води по малому радіусі;

$T_r$  - температура поверхні сляба по малому радіусу в кінцевій точки зони вторинного охолодження;

$\Delta T_{Rr}$  - різниця температур поверхні сляба по великому і малому радіусам у кінцевій точки зони вторинного охолодження.

Цим забезпечуються адекватні умови кристалізації за рахунок вирівнювання швидкості затвердіння по протилежних гранях і зниження градієнту температур по товщині заготівлі.

У запропонованому способі для зниження структурної неоднорідності витрата води змінюється і по великому і по малому радіусам у залежності від різниці температур  $\Delta T_{Rr}$  і коефіцієнта пропорційності, встановленого емпіричним шляхом.

Приклад:

Безупинне розливання проводилося на криволінійному МНЛЗ методом "плавка на плавку" у слябі перетином 250х1650мм. Вихідні дані: робоча (задана) швидкість розливання - 1,0м/хвил; водоповітряне охолодження з заданою (номінальною) витратою води по малому радіусі 0,6м<sup>3</sup>/т, по великому радіусі - 0,9м<sup>3</sup>/т.

Вимірювання температур поверхні сляба здійснювали контактним способом хромель-алюмелевою термопарою.

Після виведення запалу проводили перші вимірювання температур;

$T_r=944^{\circ}\text{C}$ ,  $\Delta T_{Rr} = 104^{\circ}\text{C}$ .

Швидкість розливання підтримувалася постійної на рівні 1м/хвил., витрата води по великому радіусі не змінювався - 0,9м<sup>3</sup>/т. Витрата води по малому радіусі змінювався по залежності:

$$Q_{pi} = 0,6 \times \frac{944 - 104}{944} = 0,53\text{м}^3$$

Наступні (поточні) вимірювання  $T_r=952^{\circ}\text{C}$ ;  $\Delta T_{Rr} = 56^{\circ}\text{C}$ .

$Q_{pi}=0,56$ . У цьому режимі витрата води по малому радіусі підтримувалась на цьому рівні до наступних вимірювань температур.

Поточні значення питомої витрати води по малому радіусу протягом усього розливання зведені в таблицю 1.

У якості контрольного варіанта використовувалися базовий і відомий способи.

У таблиці 2 приведені порівняльні якісні показники по усіх варіантах.

У результаті багатократних промислових досліджень запропонований спосіб дозволив знизити бал осьових тріщин у середньому на 1, внутрішніх тріщин, перпендикулярних широким граням, у середньому на 1,5; якість поверхні практично залишилося без зміни.

Запропонований спосіб може бути реалізований на будь-який криволінійній (радіальній) МНЛЗ нового покоління.

Використання даного способу найбільш ефективно при розливанні методом "плавка на плавку" слябових заготівель великого перетину зі співвідношенням сторін більш 5.

Таблиця 1

Вимірювання температур	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поточні значення питомої витрати води по малому радіусі, м <sup>3</sup> /т.	0,53	0,56	0,58	0,58	0,41	0,49	0,53	0,59	0,59	0,56

Таблиця 2

Спосіб	Дефекти		
	Внутрішній, бал		Поверхневі
	Осьова тріщина	Тріщини, перпендикулярні широким граням	Індекс тріщин, шт/м <sup>2</sup>

Базовий	1,5±0,5	2,0±0,5	0,25-0,35
Відомий	1,0±0,5	1,5±0,5	0,22-0,33
Запропонований	0,5±0,5	0,5±0,5	0,20-0,33