

Винахід відноситься до чорної металургії, а саме до способів розливання сталі.

Широко відомий спосіб розливання сталі, що включає заливання металу у виливницю і наступну його кристалізацію у виливок. Формування виливка супроводжується виборчою кристалізацією. Її наслідком є розвиток неоднорідності металу - ліквациї хімічних елементів.

Тому недоліком цього способу розливання є неоднорідність сталі, яка виникає в процесі кристалізації.

Відомий спосіб зниження хімічної неоднорідності киплячої сталі (Повышение качества слитка кипящей стали. Дубров Н.Ф., Бак И.Н., Коновалов Г.Ф., Пастухов А.И. В сб. «Проблемы стального слитка», №5, М., «Металлургия» 1974 (Институт проблем литья АН УССР), с.402-404) шляхом продувки її у проміжній воронці газом, який подається знизу через спеціальні продувні пристрої. Поширеним продувним пристроєм є пориста фурма - вставка.

Важкою рисою є те, що він не запобігає розвитку ліквациї, яка відбувається при кристалізації сталі у виливницю. Крім цього реалізація такого способу вимагає спеціального підведення газу до продувного пристрою.

Найбільш близьким по технічній сутності є спосіб розливання, коли дно виливниці перед заповненням сталлю перекривають вогнетривким матеріалом (Ефимов В.А. Стальной слиток. (Разливка стали и формирование слитка) /Под ред. Акад. АН УССР Н.Н. Доброхотова. - М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1961, стр.263-270). Вогнетривкий матеріал може бути монолітним, пористим, чи їх комбінацією.

Недоліком цього способу розливання є те, що він не запобігає розвитку кристалізаційної ліквациї. Наслідком кристалізаційної ліквациї є збільшення відходів сталі через хімічну неоднорідність.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу розливання сталі шляхом регламентованого початку часу перемішування сталі пузирями газу при кристалізації її у виливницю за рахунок чого досягається підвищення виходу придатного металу при розливанні сталі шляхом зменшення ліквациї.

Ця задача вирішується тим, що в спосіб розливання сталі дно виливниці попереднього перекривають вогнетривом, під яким розміщують речовину, яка виділяє газ при температурі розливання. Вогнетрив виконаний так, що він зберігає вогнетривкість протягом  $0,5 \div 0,75$  часу наповнення виливниці.

Суттєвими ознаками, спільними із суттєвими ознаками найближчого аналога є те, що до початку розливання сталі на дні виливниці встановлюють вогнетрив.

Нові ознаки ті, що під вогнетривом розміщують речовину, яка виділяє газ при температурі розливання. Вогнетрив виконують так, що він зберігає вогнетривкість протягом  $0,5 \div 0,75$  часу наповнення виливниці.

Після закінчення  $0,5 \div 0,74$  часу заповнення виливниці вогнетрив руйнується й відкривається доступ сталі до речовини, що виділяє газ. Під впливом температури рідкої сталі починається виділення газу. Пузири газу, що утворюються при цьому, перемішують сталь. У результаті перемішування хімічний склад сталі стає більш рівномірним. Підвищується хімічна однорідність верхньої частини виливка, що істотно впливає на величину відходів сталі.

Приклад

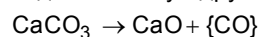
Сталь марки СтЗсп виплавляли в 160т кисневому конверторі. Продувку киснем зверху провадили через фурму з 5-ю дуттьовими отворами. Сталь розкислювали під час випуску в ківш. Для розкислювання застосовували 65% феромарганець, 75% феросиліцій і алюміній. Розливання здійснювали зверху в 8т виливницю. Перед початком розливання в дно виливниці установили пробку. Пробка мала оболонку, виконану пресуванням шамотної крихти, змішаної з мінеральним зв'язуючим. Під оболонкою розташовувалася суміш тирса і шамотної крихти, чи вапняку і шамотної крихти і т.д.

Виділення газу в першому випадку відбувається за реакцією:  $(C) + [O] \rightarrow \{CO\}$

де : (C)- вуглець, що міститься в тирсі;

[O] - кисень, розчинений у шарі.

Виділення газу в другому випадку відбувається відповідно до реакції:



Дисоціація вапняку протікає під впливом температури.

Стійкість верхнього монолітного шару проти впливу рідкої сталі - його вогнетривкість, регулювали зміною його товщини при виготовленні. Момент руйнування оболонки пробки контролювали візуально по поведінці металу у виливницю при її заповненні сталлю. Для того щоб виключити вплив на результат хімічного складу сталі і її температури, пробки з різною товщиною верхнього шару встановлювали у виливницю, які заливали сталлю з одного ковша. Виливки прокочували на стані -блємінг. Після видалення головних обрізків із розкатів одержували заготовки.

Результати проведення досвідних розливів представлені в таблиці.

Величина обрізків у кожному досліді встановлювалася шляхом декількох разів до повного видалення слідів усадочної пористості.

Пористість 0,5 бала в розкаті перерізом 300х320мм надалі цілком заковувалася в заготовках перерізом 80х80, 125х125 і 170х170мм.

Таблица

Результати досвідних розливів

№	Час початку виділення газу від загального часу заповнення виливниці	Відходи металу по хімічній неоднорідності і незадовільній структурі, %	Аналіз мікроструктури головної частини виливка, бал
1	0,35	9,9	1,0-1,5

2	0,40	8,6	0,5-1,0
3	0,45	7,5	0,5-1,0
4	0,50	6,4	0-0,5
5	0,55	6,5	0-0,5
6	0,60	6,4	0-0,5
7	0,65	6,5	0-0,5
8	0,70	6,6	0-0,5
9	0,75	6,7	0-0,5
10	0,80	7,9	0,5-1,0
11	0,85	8,1	1,5-2,0
12	0,90	8,0	1,5-2,0
13*	немає	9,1	1,5
14*	немає	8,7	1,5

Примітка. \*- Досліди реалізовані за технологією найближчого аналогу.

При проведенні досвідних плавок встановлено два додаткових ефекти.

Першим побічним позитивним ефектом є те, що бульбашки газу, що перемішують сталь, залишаючись у головній частині виливка, сприяють більш ефективному заочисненню паз усадочної дірчастості в головній частині виливка.

Другим - немає необхідності підводити до виливниці газ для продувки.