

Корисна модель відноситься до сталеплавильного виробництва, зокрема до засобів захисту поверхні металевого розплаву в чугуновозних, сталерозливних та проміжних ковшах від охолодження при розливанні металу.

Відомий спосіб теплової ізоляції металевого розплаву у сталерозливному ковші з використанням теплоізоляційних матеріалів на основі рисової лузги, вермикуліту та сумішей до яких входять окисно-фторидні матеріали [А.В. Куклев, А.В. Обчедков, В.В. Тиняков, В.Я. Болдаев, О.В. Попов. Стабилизация температурного режима непрерывной разливки стали с применением теплоизолирующих смесей. Металлург, №3, М.:2001. с. 36-37].

При використанні зазначених матеріалів середнє зниження температури металевого розплаву в проміжному ковші протягом його розливання становить 5,3°С, але при цьому збільшується вміст азоту в сталі, що не дозволяє одержувати якісні заготовки металу.

Найбільш близьким аналогом пропонованої корисної моделі є спосіб теплової ізоляції металевого розплаву в сталерозливних і проміжних ковшах сталеплавильних цехів, який включає присадження на поверхню металевого розплаву теплової ізоляційних сумішей (ТІС). Хімічний склад і фізико-технологічні властивості приведених матеріалів наступний: (8÷34)%С, (25÷70)% SiO₂, (5÷40)% CaO+MgO, (3÷35)% Al₂O₃, (3÷7)% Na₂O+K₂O, насипна густина (500-650)кг/м³, волога (2÷3)%. [А.П. Кривенко, Н.Ф. Анищенко, Е.Н. Сотников, А.А. Ярмаль, В.Н. Шестопапов, Ю.В. Климов, М.Н. Чилий "Разработка и использование теплоизолирующих смесей производства ОАО НПП "Техмет" в условиях непрерывной разливки стали". Металл и литье Украины, №3-4, 2004. с.36-37.].

Ознаки найближчого аналога, що збігаються з суттєвими ознаками пропонованого способу: присаджений на поверхню металевого розплаву теплоізоляційного матеріалу.

Присадка теплоізоляційних сумішей на поверхню металевого розплаву в сталерозливний та проміжний ковші здійснюється після обробки металу в агрегаті піч-ківш, або на установці доведення металу (УДМ) та в проміжному ковші у процесі розливання металу на машині безперервного лиття заготовок (МБЛЗ).

Позитивним є те, що застосування відомих теплоізоляційних сумішей з витратою 0,9-1,5кг/т сталі дозволяє стабілізувати температуру металевого розплаву в ковшах з границями коливання ±5°С. При цьому матеріал сумішей не має агресивної дії на футеровку сталерозливного і проміжного ковшів.

Одночасно, застосування для теплоізоляції поверхні металевого розплаву приведених сумішей має ряд істотних недоліків:

- присадка сумішей, які містять високий вміст оксиду кремнію (SiO₂) та графіту (С), негативно впливає на реакційну здатність ковшового шлаку, що виключає його можливість для повторного використання у позапічній обробці металу, тобто призводить до подорожчання процесу позаагрегатної десульфурзації металу;
- на нагрівання "холодного" матеріалу ТІС у кількостях 0,9-1,5кг/т сталі витрачається тепло, еквівалентне зниженню температури металу в сталерозливному ковші на 3-5°С;
- підвищення собівартості сталі на 1,0-2,0грн/т;
- присадження дрібнодисперсного матеріалу ТІС у сталерозливний ківш супроводжується інтенсивним виносом його, що погіршує екологічний стан в сталеплавильному цеху.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача удосконалення способу теплової ізоляції металевого розплаву, в якому передбачено введення нового матеріалу з низьким коефіцієнтом теплопровідності у відповідній кількості, що забезпечує зниження витрат теплоізоляційного матеріалу, але зберігає ефективність теплового захисту металевого розплаву, приводить до зниження собівартості сталі, дає можливість можливості повторного використання ковшового шлаку та поліпшує екологічний стан в цеху.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі теплової ізоляції металевого розплаву, який включає присадження на поверхню металевого розплаву теплоізоляційного матеріалу, відповідно до корисної моделі за теплоізоляційний матеріал використовують терморозширюваний графіт на основі бісульфіту графіту у кількості не менше 0,5кг/м² поверхні металевого розплаву. Терморозширюваний графіт [ТУ 26.8-20372011-001-2202] при температурах вище 250°С набуває піноподібного стану зі значним збільшенням об'єму (у 100-200 разів). Склад терморозширюваного графіту: 70-80% С (вуглецю); 5-7% алюмосілікатної золи; 15-25% вологи.

Експериментальні дослідження показали, що коефіцієнт теплопровідності терморозширюваного графіту на один порядок нижчий за теплопровідність відомих теплоізоляційних сумішей і становить 0,026-0,03Вт/м·К.

Використання терморозширюваного графіту у кількості не менше ніж 0,5кг/м металевого розплаву не дає ефекту з причини, що товщина шару піни, яка утворюється при високій температурі із терморозширюваного графіту не достатня для забезпечення необхідної теплової ізоляції металевого розплаву.

Завдяки новим ознакам досягається висока ефективність теплового захисту металевого розплаву при низькій витраті теплоізоляційного матеріалу, а низький вміст золи в терморозширюваному графіті виключає забруднення металу і шлаку іншими небажаними домішками.

Приклад.

Після обробки металевого розплаву в 350т сталерозливному ковші на установці доведення металу, на поверхню металевого розплаву присаджували терморозширюваний графіт на основі бісульфіту графіту [ТУ 26.8-20372011-001-2202] у кількості 10кг що відповідало 0,67кг/м² поверхні ковша або 0,03кг/т сталі. Крім того, теплоізоляцію металевого розплаву здійснювали за способом найближчого аналога. На поверхню металевого розплаву присаджували ТІС з насипною густиною 500кг/м³, вологою 2%, і хімічним складом 30,0%С, 60,0%SiO₂, 5,0%CaO+MgO, 3,0%Al₂O₃, 3,0% Na₂O+K₂O.

Значення температури металевого розплаву у ковші за час від закінчення його обробки на установці доведення металу до повного розливання на МБЛЗ згідно з пропонованим способом і найближчим аналогом представлені в таблиці.

Теплоізолюючий матеріал	Витрата кг/т, кг/м ² сталі	Витрата кг/м поверхні розплаву кг/м ²	Температура металу °С				Тривалість хв.		Швидкість зниження температури °С/хв	
			1	2	3	4	5	6	7	8
Терморозширюючий	0,03	0,64	1572	1547	1543	1535	20	73	1,25	0,164

графіт										
ТІС	1,25	26,8	1573	1543	1542	1529	19	79	1,58	0,177

Де цифрами позначено:

1. після закінчення обробки металу на установці доведення;
2. початок розливу металу;
3. середина розливу металу;
4. закінчення розливу металу;
5. від закінчення обробки металу до початку его розливання (I період);
6. всього розливу (II період);
7. за I період;
8. за II період.

Як свідчать дані таблиці при застосуванні теплової ізоляції поверхні металу в сталерозливному ковші за способом, який заявляється, зміна температури металу в ковші за період розливання забезпечує необхідні умови для одержання якісної литої заготовки.