

Винахід відноситься до чорної металургії, зокрема до способів виплавки сталі в мартенівських печах, і може бути використан при виплавці сталі в двованних сталеплавильних агрегатах.

Існує спосіб виплавки сталі, згідно якого в ванну мартенівської печі вводять шлак виробництва вторинного алюмінію, причому введення шлаку здійснюють в кількості 0,2 - 0,3 кг/т сталі [Авт. Свід. СРСР 1560559, БИ №16, 1990р.].

Недоліками відомого способу є використання непідготовленого відвального матеріалу з нестабільними засобами і введення теплоносія незалежно від технологічних параметрів плавки.

Найбільш близьким до заявленого згідно технічної суті і досягаючого ефекту є спосіб виплавки сталі, за яким шлак виробництва вторинного алюмінію вводять в ванну як твердий теплоносій окремими порціями по 0,4 - 0,7 кг/т після повного розплавлення металобрухту в період 0,4 - 0,7 кг/т загальної тривалості продувки [Авт. свід. СРСР 1439128, 1988р.].

Недоліком відомого способу також є використання непідготовленого відвального матеріалу з нестабільними та непередбаченими властивостями. Крім того, присадка теплоносія здійснюється без урахування фактичного стану ванни на момент присадки.

В основу винаходу поставлена задача створення таких заходів присадки в ванну мартенівської печі відходів виробництва вторинного алюмінію як твердого теплоносія, які б дозволили забезпечити ефективне засвоєння расплавом введенного матеріалу, підігрівання ванни і виключення "зам'якання" плавок и за рахунок цього збільшити продуктивність мартенівської печі.

Сутність винаходу полягає в тому, що по способу виплавки сталі в мартенівській печі, який включає присадку в ванну агрегату відходів вторинного алюмінію, як відходи виробництва вторинного алюмінію використовують алюмофлюс, причому введення алюмофлюсу здійснюють окремими порціями по 0,001 - 0,003 від маси металошихти, а кожну окрему порцію перед присадкою розподіляють на окремі пакети масой 0,0001 - 0,0002 від маси металошихти.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю діючих ознак заявленого винаходу і досягаємим технічним результатом полягає в наступному.

Як відходи виробництва вторинного алюмінію згідно заявленого способу використовують алюмофлюс по ТУ У 13514887.001-2001, який містить в своєму складі алюміній металевий (20 - 30)%, глинозем (25 - 45)%, суму оксидів калію та натрію (1 - 10)%. Фракція алюмофлюсу - 0,1 - 3 мм. Алюмофлюс, який здобувають відсіванням від шлаку виробництва вторинного алюмінію дрібної фракції, є матеріалом, який має стабільний хімічний склад, оскільки в ньому відсутні побічні домішки, такі як вогнетривка цегла, металобрухт, великі "козли" алюмінію та інше, що характерно для відвального шлаку. Крім того, стабільний фракційний склад дозволяє добитися відтворених результатів на різних плавках з використанням однієї тієї ж технології застосування відсівів, що є абсолютно недосяжним при використанні відвального матеріалу.

Використання алюмофлюсу фракції 0,1 - 3 мм обумовлено тим, що завдяки присутності в цій фракції металевого алюмінію у вигляді мікрокорольків, які мають сферичну форму, спостерігається ефект розтікання твердого матеріалу по будь-якій відносно плоскій поверхні, що суттєво прискорює засвоєння запровадженого матеріалу пічним шлаком. Для забезпечення високої швидкості взаємодії алюмофлюсу зі шлаком його вводять окремими порціями, не створюючи в ванні острівців нерозчиненого матеріалу, причому для створення в ванні множинних осередків засвоєння матеріалу, його перед присадкою розподіляють на окремі упаковки, кожна з яких розчиняється в шлаці на своїй ділянці ванни.

При введенні алюмофлюсу з витратами в кожній окремій порції менш 0,001 від маси металошихти не досягається помітного прискорення нагріву ванни через нестачу твердого теплоносія, недостатнього розрідження шлаку, збереження на незмінному рівні в'язкості і теплопровідності шлаку, що не дозволяє забезпечити підвищення продуктивності сталеплавильного агрегату.

При введенні матеріалу в одиничній порції більш ніж 0,003 від маси металошихти знижується швидкість засвоєння матеріалу пічним шлаком через локальне переохолодження шлаку холодним матеріалом, що також негативно відбивається на продуктивності печі. Крім того, надмірне розкислення ванни металевим алюмінієм, який міститься в алюмофлюсі,

призводить до тривалої зупинки процесу окислення вуглецю. Це знижує продуктивність печі через зниження швидкості нагріву не киплячої ванни.

В умовах реального виробництва при установленому тепловому режимі печі загальна кількість запровадженого в ванну тепла з рідким чавуном тим менше, чим більше витрати металобрухту. Використання заявленого винаходу дозволяє компенсувати відсутність тепла при збільшенні витрат металобрухту, причому дане співвідношення одержано емпіричним шляхом і ураховує ступінь засвоєння тепла окислення металевго алюмінію, який знаходиться в складі відсівів шлаку виробництва вторинного алюмінію. Заявлений спосіб дозволяє виключити "зам'якання" плавов шляхом регламентованої кількості запровадженого в піч матеріалу-теплоносія. Виробничі дослідження показали, що оптимальні витрати алюмофлюсу в одній порції складають 0,001 - 0,003 від маси завантаженої в піч металошихти, причому заявлений винахід дозволяє оптимізувати процес додаткового нагріву металу шляхом установлення найбільш ефективного коефіцієнту в співвідношенні між масою металошихти і витратами алюмофлюсу.

При масі кожної упаковки менше 0,0001 від маси металошихти продуктивність печі знижується через зменшення ступені корисного використання матеріалу внаслідок того, що дрібні пакети володіють недостатньою кінетичною енергією для того, щоб при скиданні в ванну зануритися в обсяг шлаку, що суттєво знижує швидкість взаємодії матеріалу з пічним шлаком.

При масі кожної окремої упаковки менше 0,0001 від маси металошихти не досягається ефект створення досить великої кількості осередків розчинення алюмофлюсу в шлаці, що призводить до уповільнення процесу шлакостворення, зменшенню швидкості нагріву ванни і, як наслідок, зниження продуктивності печі.

Приклад 1. Сталь марки В СтЗсп виплавляли в 160т мартенівській печі, яка працює скрап-рудним процесом. В період доведення в ванну вводили відсів шлаку виробництва вторинного алюмінію (Алюмофлюс. ТУ У 13514887.001-2001), які містять в своєму складі алюміній металевий (20 - 30)%, глинозем (25 - 45)%, суму оксидів калію та натрію (1 - 10)%. Витрати металобрухту, витрати шлакостворюючих матеріалів і параметри теплового режиму підтримували на приблизно однаковому рівні. Результати експериментальних плавов приведеш в таблиці.

Аналіз отриманих даних показує, що продуктивність сталеплавильного агрегату суттєво збільшується тільки при одночасному виконанні всіх вимог відносно знаходження параметрів способу в заявлених межах. При виході хоч би одного з параметрів за оптимальні значення, якими є заявлені межі, продуктивність агрегату знижується.

Таблица

Продуктивність печі, т/годину

Витрати алюмофлюсу в окремії порції, доля від маси металошихти	Маса алюмофлюсу в одній упаковці, доля від маси металошихти				
	0,00005	0,0001	0,00015	0,0002	0,00025
0,0005	20,45	20,34	21,87	19,87	21,45
0,001	20,83	28,53	29,65	28,85	22,83
0,002	19,49	29,27	29,32	29,22	19,95
0,003	20,71	28,79	29,97	28,57	20,16
0,0035	20,83	18,97	20,24	19,74	20,37

ПРОТОТИП

21,36т/годину