

Винахід відноситься до чорної металургії, а саме до матеріалів для виготовлення і ремонту футерівок металургійних печей, переважно подин і укосів сталеплавильних агрегатів.

Відома вогнетривка маса [Ас. № 617437, опубл. 30.07.78] для відновлення і ремонту футерівок металургійних печей, переважно сталеплавильних, що включає магнезійний порошок і окисне залізо. Основними недоліками даної вогнетривкої маси є висока температура спікання, що обтяжує утворення тривкого захисного шару футерівки стін і укосів металургійних печей, складність виготовлення, внаслідок наявності в складі маси магнезійних порошоків різноманітного зернового складу.

Найбільше близькою до запропонованої вогнетривкої маси, по технічній сутності до досягаемого технічного результату, є вогнетривка маса яка містить магнезійний вогнетривкий матеріал і залозисті добавки у вигляді доменного агломерату [Ас. № 581120, опубл. 25.11.77].

Основними недоліками даної вогнетривкої маси є низький вміст окислів заліза, що є інтенсифікаторами спікання, при наявності в складі доменного агломерату високої кількості домішок:  $\text{CaO}$  в кількості 10-14%,  $\text{SiO}_2$  у кількості 8-10%, що у процесі спікання і експлуатації призводять до утворення легкоплавких з'єднань - силікатів кальцію і магнію з температурою плавлення біля  $1500^\circ\text{C}$ . Низька кількість окислів заліза і висока кількість шкідливих домішок знижують стійкість подин і укосів. Агломерат є кінцевим продуктом виробництва аглофабрик і є сировиною для виробництва чавуна, що обумовлює його дефіцитність.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення складу вогнетривкої маси шляхом застосування недефіцитних залозистих відходів з низьким вмістом домішок, що забезпечить необхідний ступінь спікання при мінімальній кількості утворюваних легкоплавких з'єднань, і збільшення стійкості подин і укосів металургійних печей, дозволить утилізувати відходи металургійного виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій вогнетривкій масі, яка містить магнезійний вогнетривкий матеріал і залозисті добавки, в якості залозистої добавки використовуються відходи прокатного виробництва металургійних підприємств, прокатна окалина в кількості 10-15%.

Між істотними ознаками винаходу і досягаемым технічним результатом існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

В практиці виготовлення, ремонту й експлуатації футерівок металургійних печей, в основному сталеплавильних, використовуються порошкоподібні основні вогнетривкі матеріали, переважно магнезійного складу, що переводяться в монолітний стан за допомогою різноманітних по складу добавок. Введення добавок повинно забезпечити оптимальний ступінь спікання і високу стійкість футерівок. Запропонована, у якості добавки, прокатна окалина є відходами прокатних цехів металургійних підприємств і характеризується високим вмістом окислів заліза близько 95%, які є інтенсифікаторами спікання для магнезійних порошоків, і при цьому мають низький вміст шкідливих окислів: вміст  $\text{SiO}_2$  складає 1,0-1,5%, вміст  $\text{CaO}$  1,0-2,0%. В основному ремонт і відновлення футерівок здійснюється в процесі експлуатації печей при максимально можливих температурах ділянок, що ремонтуються або відновлюються, у періоди доведення плавки або безпосередньо після випуску. Температура футерівки при цьому складає  $1600-1700^\circ\text{C}$ , що перевищує температуру плавлення прокатної окалини. Ремонт здійснюється насипанням, або накиданням вогнетривкої маси на ділянку футерівки, що ремонтується або відновлюється. Тому що у вільно насипаних порошках є значна кількість пустот (біля 45% по обсягу), то завдяки заповненню пустот розплавленою прокатною окалиною в насипному шарі вміст окислів заліза збільшується до 60-70% (по вазі).

У такому залозистому розплаві дуже швидко розчиняються тонко дисперсні фракції періклазу вогнетривкої маси, створюючи магнезійно-залізисту суміш, що містить біля 20-25%  $\text{MgO}$ . Ця суміш при температурах ремонту містить більш 50% рідкої фази. На наступному етапі окисли заліза мігрують із високо залізистої суміші (розплаву) у відносно великі уламки періклазу вогнетривкої маси. При цьому концентрація окислів заліза у рідко рухливому шарі знижується, збільшується температура його плавлення і високо залозистий шар переходить у твердий стан, представляючи собою високостійку металоподібну фазу, що дозволяє знизити ступінь руйнації сформованого робочого шару металевим бруктом під час завалки, особливо на першій плавці після ремонту. Низький вміст в прокатній окалині шкідливих окислів  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$  дозволяє значно знизити кількість силікатів кальцію і магнію з температурою плавлення біля  $1500^\circ\text{C}$ , які утворюються на межах уламків періклазу вогнетривкої маси, що збільшує опірність робочого шару футерівки розмиваючій дії металу і шлаку при температурах  $1600-1650^\circ\text{C}$  (температура металу і шлаку в печі під час доведення і випуску).

Внаслідок вищевикладеного, вогнетривка маса, що заявляється, дозволяє інтенсифікувати процес спікання, знизити вміст легкоплавких з'єднань, підвищити стійкість футерівки подин і укосів металургійних печей, знизити витрату вогнетривів і витрати на ремонті.

Кількісний склад прокатної окалини, що вводиться до складу вогнетривкої маси, підтверджується експериментами. Результати експериментів наведені в таблиці:

Таблиця

Показник	Номер маси							Прототип
	1	2	3	4	5	6	7	
1. Кількість прокатної окалини, що вводиться у вогнетривку масу, % мас.	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	
2. Знос футерівки, мм/пл.	3,08	2,56	2,21	2,18	2,23	2,73	3,29	3,30

Як видно з таблиці № найкращими службовими властивостями (знос футерівки за плавку) мають маси № 3, 4, 5 при вмісті прокатної окалини 10,0-15,0% відповідно до заявки.

Виготовлення вогнетривкої маси зводиться до необхідності забезпечення оптимального ступеня змішування магнезійного матеріалу і прокатної окалини на наявному змішувальному устаткуванні.

Дослідно-промислове випробування вогнетривкої маси відповідно до заявки проводилося на ВАТ "Запоріжсталь" при заправленні укосів, перевалів мартенівських і двох ванних печей.

Для заправлення застосовувалася вогнетривка маса, що містить 85-90% магнезитового порошку ППК-85,86, ППП-85,86 за ДСТ 24867-81 і 10-15% прокатної окалини цеху гарячої прокатки тонкого листа ВАТ "Запоріжсталь". Виготовлення маси виконувалось у шихтовому відділенні мартенівського цеху при використанні наявного змішувального устаткування. Заправлення печей виконувалось за допомогою заправних машин відповідно до діючих технологічних інструкцій. Застосування вогнетривкої маси, виготовленої відповідно до заявки, дозволило інтенсифікувати процес спікання, підвищити стійкість футерівки подин і укосів печей, скоротити витрати магнезитового порошку для ремонту подин і укосів мартенівських і двох ванних печей на 10-15%.