

Корисна модель відноситься до вогнетривкої промисловості і може бути використана, наприклад, при виробництві периклазошпінельних вогнетривів для обортових печей цементної промисловості, а також у насадках регенераторів мартенівських печей.

Відома шихта для виготовлення мас і виробів для структурно-стабільних футерівок [патент RU2098385C1, МПК₆ C04B35/043, опубл. 10.12.1997р.], що містить зернистий і дисперсний спечений периклазовий порошок 75-93% мас. і зернисту і дисперсну плавлену алюмомагнієву шпінель 7-25% мас.

Недоліком даного винаходу є порівняно низькі показники по термічній стійкості периклазошпінельних вогнетривів, виготовлених із шихти, що складає 12-13 теплоступів.

Найбільш близькою до корисної моделі, що заявляється, та обраною як прототип є маса для виготовлення периклазошпінельних виробів [патент RU2085538C1, МПК₆ C04B35/043, опубл. 27.07.1997р.], що містить зернистий і дисперсний спечений периклазовий порошок 70-93% мас. і зернисту і дисперсну плавлену алюмомагнієву шпінель 7-30% мас.

Недоліком даної корисної моделі є порівняно низькі показники по термічній стійкості виробів, виготовлених з відповідних мас, що складає 15-16 теплоступів.

В основу корисної моделі поставлена задача створення шихти для виготовлення периклазошпінельних вогнетривів, у якій за рахунок підбору оптимального фракційного складу і процентного співвідношення мас сировинних матеріалів шихти, буде забезпечено збільшення термічної стійкості периклазошпінельних вогнетривів поряд з високими якісними показниками, а саме низькою відкритою пористістю і високою межею міцності при стиску, що у свою чергу збільшить термін служби вогнетривів.

Поставлена задача вирішена тим, що шихта для виготовлення периклазошпінельних вогнетривів містить високотемпературний зернистий спечений периклазовий порошок і спечену алюмомагнієву шпінель. Відповідно до корисної моделі шихта містить:

високотемпературний зернистий спечений периклазовий порошок з розміром фракцій більш 3мм, 3-2мм, 2-1мм, 1-0,5мм, менше 0,5мм;

спечену алюмомагнієву шпінель з розміром фракцій більш 3мм, 3-2мм, 2-1мм, 1-0,5мм, менше 0,5мм;

високотемпературний тонкомелений спечений периклазовий порошок з розміром фракції менше 0,063мм.

Причому поняття зернистий периклазовий порошок з розміром фракції менше 0,5мм припускає розмір фракції від 0,5мм до розміру фракції близького до нуля.

Збільшення термічної стійкості периклазошпінельних вогнетривів, виготовлених із пропонованої шихти, забезпечується за рахунок підбору оптимального фракційного складу і процентного співвідношення мас сировинних матеріалів шихти.

Експериментальне доведено, що при вмісті у складі шихти тільки периклазового порошку з розміром фракції більш ніж 1мм, зокрема, з розміром фракцій від 3,5 до 1мм, різко знижується щільність і міцність вогнетривів, вироблених з такої шихти. Це у свою чергу призводить до погіршення якісних характеристик вогнетривів і зниження терміну їх служби.

Доцільним є введення до складу шихти зернистого периклазового порошку з розміром фракції 1-0мм. Причому поняття зернистий периклазовий порошок з розміром фракції 1-0мм припускає розмір фракції від 1мм до розміру фракції близького до нуля. Зерна цієї фракції при високотемпературному випалі є центрами рекристалізації, тобто росту кристалів з більш досконалою структурою за рахунок збільшення кількості прямих зв'язків між магнетитовими і шпінельними зернами з інтенсивним зрощуванням кристалів у точках їх контактів. Це спричиняє утворення щільних і міцних вогнетривів з підвищенням термічної стійкості вогнетривів, а, отже, і терміну їх служби.

Вміст у шихті високотемпературних спечених зернистого периклазового порошку різного фракційного складу і тонкомеленого периклазового порошку сприяє досягненню максимальної щільності укладення часток. А наявність спеченої алюмомагнієвої шпінелі різного фракційного складу сприяє створенню міцного щільно-спеченого «черепка» необхідного фазового складу і перешкоджає розтріскуванню вогнетриву при впливі контрастних температур, що забезпечує високі якісні показники вогнетривів, а також значне підвищення термічної стійкості вогнетривких виробів і терміну їх служби.

При експлуатації в обортових печах і регенераторних насадках мартенівських печей вогнетриви піддаються значним термомеханічним напруженням, наприклад тепловим ударами і деформації. Досвід показує, що деякі добавки можуть поліпшити властивості вогнетривів, що піддаються термомеханічним напруженням. Підвищений вміст заліза в спеченому периклазовому порошку при випалі виробів призводить до утворення «нормальної шпінелі» - герціниту FeAl_2O_4 , що характеризується високою міцністю, корозійною стійкістю та абразивністю. Вищевказані властивості забезпечують підвищену працездатність периклазошпінельних вогнетривів та збільшують термін їх служби.

Переважаючим варіантом виконання складу шихти для виробництва периклазошпінельних вогнетривів є склад, при якому високотемпературний зернистий спечений периклазовий порошок і високотемпературний тонкомелений спечений периклазовий порошок містять 89% Mg з наступним співвідношенням компонентів, мас. %:

високотемпературний зернистий спечений периклазовий

порошок фракцій 3,5-1мм 19-21

високотемпературний зернистий спечений

периклазовий порошок фракцій 1-0мм 36-38

високотемпературний тонкомелений

спечений периклазовий порошок

фракції менше 0,063мм 22-24

спечена алюмомагнієва шпінель

фракцій 3,5-1мм 19-21

Причому, масова частка окису заліза Fe_2O_3 у високотемпературному зернистому спеченому периклазовому порошку і високотемпературному тонкомеленому спеченому периклазовому порошку складає 6-10%.

Експериментальне доведено, що зазначені інтервали значень співвідношення компонентів шихти й інтервал значень масової частки окису заліза є оптимальними і вихід за зазначені межі спричиняє погіршення якісних характеристик периклазошпінельних вогнетривів.

При виготовленні шихти для периклазошпінельних вогнетривів беруть:

- спечену алюмомагнієву шпінель з розміром фракцій більш 3мм, 3-2мм, 2-1мм, 1-0,5мм і менше 0,5мм;
- високозалізистий зернистий спечений периклазовий порошок з розміром фракцій більш 3мм, 3-2мм, 2-1мм, 1-0,5мм і менше 0,5мм;
- високозалізистий тонкомелений спечений периклазовий порошок з розміром фракції менше 0,063мм.

Компоненти змішують у змішувальних бігунах. Зволожують розчином лігносульфонату технічного щільністю 1,24г/см³. Вироби пресують на гідравлічному пресі із зусиллям пресування 1600к/см² і обпалюють у тунельній печі при температурі 1570-1620°С.

Хімічний склад вихідних матеріалів наведений у таблиці 1. Співвідношення компонентів вихідних матеріалів наведено в таблиці 2. Якісні показники обпалених виробів наведені в таблиці 3.

Таблиця 1

Хімічний склад вихідних матеріалів

| Назва | Масова частка, % | | | | |
|---|------------------|------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|
| | MgO | CaO | Al ₂ O ₃ | SiO ₂ | Fe ₂ O ₃ |
| Високозалізистий зернистий спечений периклазовий порошок фракції 3,5-1мм та 1-0мм (MgO-89%) | 89,1 | 1,8 | 0,3 | 0,5 | 8,3 |
| Високозалізистий тонкомелений спечений периклазовий порошок фракції менше 0,063мм (MgO-89%) | 88,7 | 2,2 | 0,3 | 0,6 | 8,2 |
| Спечена алюмомагнієва шпінель фракції 3,5-1мм | 31,5-34,5 | 0,65 | 64,5-67,0 | 0,35 | 0,28 |

Таблиця 2

Співвідношення компонентів вихідних матеріалів

| Назва | Вміст фракцій, % | | | | | |
|---|------------------|-------|-------|---------|-------------|---------------|
| | більш 3 мм | 3-2мм | 2-1мм | 1-0,5мм | менше 0,5мм | менше 0,063мм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Високозалізистий зернистий спечений периклазовий порошок фракції 3,5-1мм | 0,5 | 36,0 | 58,6 | 5,0 | 1,0 | - |
| Високозалізистий зернистий спечений периклазовий порошок фракції 1-0мм | - | - | 2,0 | 44,0 | 54,0 | - |
| Високозалізистий тонкомелений спечений периклазовий порошок фракції менше 0,063мм | - | - | - | - | 6,3 | 93,7 |
| Спечена алюмомагнієва шпінель фракції 3,5-1мм | 0,5 | 39,5 | 55,5 | 3,5 | 1,0 | - |

Таблиця 3

Якісні показники обпалених виробів

| | Відкрита пористість, % | Межа міцності при стиску, Н/мм ² | Термостійкість, тс |
|----------|------------------------|---|--------------------|
| Шихта | 15,3 | 75,0 | 39 |
| Прототип | 15,3 | 67,0 | 16 |

Як видно з Таблиці 3, периклазошпінельні вироби, що виготовлені з пропонованої шихти, у порівнянні з прототипом мають кращі показники по термічній стійкості поряд з високими якісними показниками, а саме низькою відкритою пористістю та високою межею міцності при стиску.

Аналіз якісних показників з Таблиці 3 дозволяє зробити висновок про доцільність виготовлення периклазошпінельних вогнетривів з шихти пропонованого складу.

Таким чином, корисна модель, що заявляється, забезпечує збільшення термічної стійкості периклазошпінельних вогнетривів з шихти пропонованого складу поряд з високими якісними показниками, а саме низькою відкритою пористістю і високою межею міцності при стиску, що у свою чергу збільшує термін служби вогнетривів.