

Предполагаемое изобретение относится к области огнеупорной промышленности и может быть использовано в качестве мертеля, который после затвердевания в виде раствора применяется для уплотнения и заполнения пустот между изложницей и огнеупорным стаканом при сифонной разливке стали, а также для связывания кирпичей шамотной кладки тепловых агрегатов.

Известен огнеупорный мертель, включающий шамот 85вес.% и каолин 15вес.%.

Недостатком данного мертеля является высокая усадка (2,1%), низкая прочность при сдвиге (9,2МПа) и низкая температура деформации под нагрузкой 2МПа (1530°C).

Известен огнеупорный мертель, включающий кварцит 38,4 - 75,0вес. процент, глину огнеупорную 1,6 - 10вес.%, алюмофосфатное связующее 10 - 40вес.%, карборунд - 5 - 20вес.% массу приготавливают путем тщательного перемешивания до гомогенного состояния.

Недостатком этого мертеля является недостаточная пластичность и липкость, неспособность массы удерживаться на вертикальных стенках огнеупорных стаканов, высокая пористость, низкая прочность и термостойкость.

Наиболее близким к предполагаемому изобретению (прототипом) является огнеупорный мертель, включающий шамот 25 - 50вес.%, каолин 15 - 20вес.%, пылевидные корундотитановые отходы абразивного производства, 30 - 60вес.% следующего состава, вес.%: TiO_2 2 - 7, SiO_2 0,9 - 1,9; Fe_2O_3 1,5 - 2,5; CaO 0,3 - 1,0; MgO 0,2 - 0,6; Al_2O_3 остальное.

Недостатком этого мертеля является высокая усадка, низкая прочность при сдвиге и низкая температура деформации под нагрузкой 2МПа.

Задачей предполагаемого изобретения является снижение огневой усадки при одновременном повышении температуры деформации под нагрузкой и предела прочности при сдвиге.

Поставленная задача решается таким образом, что мертель шамотный тонкодисперсный, включающий шамот, каолин и огнеупорную глину дополнительно содержит отходы пылевидного переизмельченного кварцита (крупностью: проход через сетку №2 100%, №1 не менее 97%, №05 65 - 80%; №009 45 - 60%) в качестве шамота и каолина используются тонкодисперсные отходы шамотного производства (крупностью: проход через сетку №1 100%, №05 95 - 100%, №009 40 - 60%, №005 20 - 30%) при следующем соотношении указанных компонентов, вес.%:

| | |
|-------------------|-------|
| Шамот | 35-70 |
| Каолин | 10-15 |
| Огнеупорная глина | 6-10 |
| Кварцит | 15-50 |

Мертель шамотный тонкодисперсный приготавливают путем весового или объемного дозирования указанных компонентов и загрузки их в растворомешалку, тщательного их перемешивания и увлажнения до получения раствора полугустой консистенции, достаточной для удержания на вертикальных стенках огнеупорных стаканов, до установки их в соответствующие места сифонной проводки и отпускания на них изложниц для сифонной

разливки стали.

При разливке стали в изложницы поступает расплавленный металл, температура изложницы в месте контакта с мертелем возрастает до температуры расплавленного металла (1650°C). С повышением температуры в шамотных составляющих мертеля начинается уплотнение и спекание, сопровождающееся значительным повышением его прочности. При достижении температуры 900 - 1000°C начинается химическое взаимодействие легкоплавких примесей с основными компонентами массы, сопровождающееся образованием жидкой фазы, которая способствует процессу спекания и повышению прочности черепка. При дальнейшем повышении температуры содержание жидкой фазы увеличивается, и она активно участвует в процессе перекристаллизации глинистого вещества в муллит ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) и спекание черепка. Содержание муллита в черепке из мертеля в основном зависит от суммарного содержания глинистого вещества. Повышение содержания плавней и высокая температура содействует росту кристаллов муллита. Однако с достижением температуры 1650°C увеличивается содержание жидкой фазы в шамоте и увеличивается усадка мертеля в месте уплотнения.

С увеличением температуры в изложнице происходит перерождение кварца в тридимит и кристобалит, скорость и полнота перерождения зависит от тонкости помола и природного строения кварцитов, скорости подъема температуры, от содержания и природы входящих в состав массы плавней. При превращении кварца в α -форму при температуре 573°C происходит увеличение его объема на 2,4%. Дальнейшее повышение температуры в интервале 600 - 1050°C вызывает взаимодействие SiO_2 с CaO и FeO , заканчивающееся образованием $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ и $\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$, дающих твердый раствор. При более высоких температурах они образуют расплав (8 - 10% от объема), который способствует перерождению кварца в другие модификации.

Перерождение кварцитов сопровождается значительным увеличением объема, вызывающим возникновение напряжений, способных вызвать появление трещин. Жидкая фаза уменьшает возникающие при этом напряжения. Она способствует также сближению кристаллических зерен в процессе спекания.

Введение в шамотный мертель тонкоизмельченного кварцита позволяет уменьшить его усадку и, при необходимости получить рост объема материала заполняющего пустоты и швы между изделиями.

Составы мертелей и их свойства после обжига при 1400°C приведены соответственно в табл.1 и 2.

| Компоненты | 1 | |
|-----------------------------|----|---|
| Шамот фракции L 1 мм | 70 | 9 |
| Пылевидный кварцит (отходы) | 15 | 3 |
| Каолин | 10 | |
| Огнеупорная глина | 5 | |

Таблица 2

| Состав | Дополнительный рост (+) или усад- ка (-), % | Температура де- формации под нагрузкой 0,2 МПа, °С | Предел прочно- сти при сдвиге, МПа | Водозатворения, % |
|----------|---|---|--|----------------------|
| 1 | 0 | 1670 | 11,5 | 56 |
| 2 | +0,8 | 1700 | 13,7 | 58 |
| 3 | +1,2 | 1730 | 13,1 | 60 |
| Прототип | +0,8 | 1670 | 11,3 | 60 |