

Изобретение относится к огнеупорной промышленности и может быть использовано в качестве мертеля, который в виде раствора применяется для уплотнения и заполнения пустот между изложницей и огнеупорным стаканом при сифонной разливке стали, а также для связывания огнеупорных изделий при футеровке тепловых агрегатов.

Известен огнеупорный мертель, включающий шамот 25-50 вес.%, каолин 15-20 вес.%, пылевидные корундотитановые отходы абразивного производства, 30-50 вес.% 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 [1].

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

Известен также огнеупорный мертель, включающий кварцит 38,4-75,0 вес. процентов, глину огнеупорную 1,6-10 вес.%, алюмофосфатное связующее 10-40 вес.%, карбокорунд - 5-20 вес.% массу приготавливают путем тщательного перемешивания до однородного состояния [2].

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

Наиболее близким к предлагаемому изобретению (прототипом) является "Высокотемпературный наполнитель для заделки щелей", содержащий: по пункту 1) - 70-96% золы-уноса и 5-30% глины и по пункту 2) - 60-85% золы-уноса, 10-30% глины и 5-10% древесной крошки [3].

Недостатком этого наполнителя является низкая огнеупорность и большая усадка при использовании его для кладки огнеупорных изделий при футеровке тепловых агрегатов и для заполнения пустот между изложницей и огнеупорным стаканом при сифонной разливке стали.

Целью изобретения является снижение огневой усадки при одновременном повышении температуры деформации под нагрузкой и предела прочности при сдвиге при использовании отходов производства и вторичных материалов, а также для получения легкоразъемного соединения при разборке сифонной проводки, уплотненного мертелем.

Поставленная задача решается таким образом, что:

1. огнеупорный мертель, включающий измельченный шамот или шамотный лом, кварцит и огнеупорную глину дополнительно содержит золу уноса тепловых электростанций, в которой Al_2O_3 содержится до 22 %, при следующем соотношении компонентов, вес. %:

	пределы изменений	средняя величина
Шамот или шамотный лом	9-31	20
Кварцит или динасовый лом	9-31	20
Зола электростанций	60-20	40
Огнеупорная глина	22-18	20

2. огнеупорный мертель включающий шамот, или шамотный лом и огнеупорную глину, дополнительно содержит золу уноса тепловых электростанций, которые перемешиваются в следующем соотношении компонентов, вес.%:

Шамот, или шамотный лом	18-62	40
Зола электростанций	60-20	40
Огнеупорная глина	22-18	20

3. огнеупорный мертель, включающий кварцит или динасовый лом, дополнительно содержит золу уноса тепловых электростанций, которые перемешиваются в следующем соотношении, вес.%:

Кварцит или динасовый лом	18-60	40
Зола электростанций	60-22	40
Огнеупорная глина	22-18	20

4. огнеупорный мертель по пп. 1-3 содержит золу электростанций, имеющую следующий гранулометрический состав, вес.%:

крупность, мм	пределы изменения	средняя величина
0,50-0,08	10-30	20
0,08-0,01	60-20	40
меньше 0,01	30-50	40

Огнеупорный мертель приготавливают путем весового или объемного дозирования указанных компонентов, измельчения шамота или шамотного лома в шаровой мельнице при одновременной подаче в шаровую мельницу золы уноса после электростанций для лучшего перемешивания, рассева полученного продукта, возврата крупных классов на додразливание, а в измельченный материал подается огнеупорная глина и перемешивается в двухвальном смесителе. Перед использованием огнеупорный мертель увлажняется до получения раствора нужной консистенции, достаточной для удержания на вертикальных стенках огнеупорных стаканов до установки на них изложниц, при сифонной разливке стали, или для кладки огнеупорных изделий.

При разливке стали в изложницы поступает расплавленный металл, температура изложницы в месте контакта с мертелем возрастает до температуры близкой к температуре 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 повышения

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 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.

Наличие в мертеле кварцита и золы уноса уменьшает величину усадки. С увеличением температуры в изложнице происходит перерождение кварцита 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 форму при температуре 573°C происходит увеличение его объема на 2,4%. Дальнейшее повышение температуры в интервале $60-1050^\circ\text{C}$ 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 вызывать появление трещин. Жидкая фаза уменьшает возникающие при этом напряжения, она способствует также сближению кристаллических зерен в процессе спекания.

Наличие в мертеле золы уноса способствует увеличению жидкой фазы. Введение в мертель тонкоизмельченного кварцита позволяет уменьшить его усадку и, при определенном соотношении компонентов, получить рост объема материала, устраняющего щели между швом из мертеля и изделием.

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

Как видно из табл. 2, предлагаемый мертель обладает не только постоянством объема в процессе службы, но и ростом (0-0,8%), создавая при этом монолитность футеровки, что существенно повысит ее износоустойчивость. Кроме того, данный мертель имеет более высокую температуру начала деформации ($1630-1650^\circ\text{C}$) по сравнению с прототипом (1580°C), а также более высокую прочность при сдвиге.

Т а б л и ц а 1

Содержание компонентов масс в составах, вес. %

Компоненты	1	2	3
Шамот классов 0-2,0 мм	20	40	0
Кварцит классов 0-2,0 мм	20	0	40
Зола уноса кл. 0-0,5 мм	40	40	40
Огнеупорная глина	20	20	20

Т а б л и ц а 2

Свойства мертелей после обжига при 1400°C

Состав	Дополнительный рост (+) или усадка (-), %	Температура деформации под нагрузкой 0,2 МПа	Предел прочности при сдвиге, МПа	Водозатворение, %
1	0,2	1640	10,7	52
2	0	1650	10,9	58
3	0,6	1630	10,3	50
Прототип	-0,8	1580	9,3	60