



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 2767591/33
(22) 16.05.79
(46) 07.03.91. Бюл. № 9
(71) Восточный научно-исследовательский и проектный институт огнеупорной промышленности
(72) Н.А. Лихоманова и В.Ф. Кутуков
(53) 666.76(088.8)
(56) Патент США № 3252827, кл. 117-201, опубл. 1958.

Авторское свидетельство СССР
№ 412755, кл. С 04 В 35/58, 1971
(непубл).

2

(54) (57) ОГНЕУПОРНАЯ МАССА ДЛЯ ЗАЩИТЫ
КАРБИДКРЕМНИЕВЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ, вклю-
чающая дисилицид молибдена, силика-
гель и спекающую добавку, отли-
чающаяся тем, что, с целью
улучшения условий труда и повышения
срока службы нагревателя, она содер-
жит в качестве спекающей добавки за-
кись железа при следующем соотноше-
нии компонентов, мас. %:

Силикагель	18,0-29,75
Закись железа	0,25-2,00
Дисилицид молибдена	Остальное

Изобретение относится к огнеупорной промышленности и может быть использовано для покрытия активной части карбидкремниевых электронагревателей.

Известен состав покрытия для защиты карбидкремниевых нагревателей на основе дисилицида молибдена (водная суспензия из $MoSi_2$).

Недостатком указанного состава покрытия является слабое адгезионное сцепление его с поверхностью нагревателя до вжигания покрытия. В результате вжигания в его составе образуется SiO_2 в виде кристобаллита, который не обеспечивает достаточную термостойкость покрытия вследствие значительных объемных изменений.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому является огнеупорная масса для защиты карбидкремниевых электронагревателей, содержа-

щая 70-80% дисилицида молибдена, 19,2-28,5% силикагеля и в качестве спекающей добавки 0,5-1,5% перекиси марганца.

Введение перекиси марганца в состав массы для покрытия позволяет улучшить припекание покрытий к поверхности электронагревателя и получить в составе покрытия фазу тридимита, увеличив тем самым термическую стойкость покрытия и возможность длительного сохранения сплошности покрытия. Однако недостатком этого состава является то, что перекись марганца, вводимая с целью устранения отслаивания покрытия, является токсичным "протоплазматическим ядом".

Целью изобретения является улучшение условий труда и повышение срока службы нагревателя.

Поставленная цель достигается тем, что огнеупорная масса для защиты кар-

бидкремниевых нагревателей, включающая дисилицид молибдена, силикагель и спекающую добавку, содержит в качестве спекающей добавки закись железа при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Силикагель	18,00-29,75
Закись железа	0,25-2,00

Дисилицид молибдена	Остальное
---------------------	-----------

Наличие в составе покрытия карбидкремниевых электронагревателей нетоксичной спекающей добавки - закиси железа способствует тому, что при термообработке покрытия на поверхности электронагревателей образуется плотная кремнеземистая пленка, препятствующая дальнейшему окислению.

Пример. Дисилицид молибдена с размерами частиц $\phi \leq 0,064$ мм и предварительно размолотый до такой же величины частиц силикагель смешивают с нетоксичной добавкой - закисью железа. Полученную массу наносят на электронагреватель различными способами (обмазкой, пульверизацией и т.п.). Покрытие вжигают на воздухе при температуре 1400-1450°C прямым пропусканием тока через электронагреватель.

Образующееся защитное покрытие предохраняет электронагреватель от окисления при его эксплуатации.

Причиной разрушения карбидкремниевых электронагревателей после продолжительной работы является окисление по границам зерен карбида кремния, сопровождающееся возрастанием электросопротивления - так называемое "старение". "Старение" электронагревателей приводит к понижению мощности, а следовательно, к понижению температуры в печи.

Степень окисления электронагревателя характеризуется коэффициентом "старения", представляющим собой от-

ношение величин сопротивления электронагревателя после службы и до службы. Причем допускается увеличение сопротивления электронагревателей на 300% по сравнению с первоначальным (4-хкратное "старение").

В таблице приведены данные по изменению коэффициентов "старения" электронагревателей в зависимости от состава покрытия.

Электронагреватели после нанесения и вжигания покрытия устанавливаются в силитовую печь и подвергаются испытаниям при температуре 1450°C в печном пространстве (1500-1520°C на поверхности активной части электронагревателей).

Содержание закиси железа в огнеупорной массе для нанесения покрытия должно быть 0,25-2,00%. Средняя величина коэффициентов "старения" электронагревателей с покрытием таких составов в 1,85-2,87 раза ниже, чем у серийных (без покрытия). При этом средняя величина коэффициента "старения" электронагревателей с защитным покрытием, содержащим в массе 1% закиси железа, ниже, чем у электронагревателей с покрытием, содержащим такое же количество $MnO_2 \cdot H_2O$. Таким образом, защитные свойства нового состава выше, чем у известного.

Преимуществом предлагаемого способа является его нетоксичность, хорошее сцепление покрытия с поверхностью электронагревателя после вжигания, повышенные защитные свойства. В процессе службы на поверхности покрытия появляется стекловидная пленочка, что снижает его открытую пористость и препятствует диффузии кислорода в более глубокие слои покрытия и к поверхности электронагревателя. Это практически соответствует повышению срока службы электронагревателей на ~ 25%.

Изменение коэффициентов "старения" электронагревателей в зависимости от наличия защитного покрытия и его состава

Содержание, мас.%, для покрытия			Средняя величина коэффициента "старения" электронагревателей после службы		Примечание (состояние поверхности активной части электронагревателей после службы)
MoSi ₂	Силикагель	Закись железа	в течение 140 ч, в т.ч. 110 ч при 1450°C	в течение 200 ч, в т.ч. 160 ч при 1450°C	
-	-	-	2,57	3,70	На поверхности активной части местами белый налет, мельчайшие пузырьки
80	19,9	0,10	1,60	1,74	Местами на поверхности активной части белый налет.
80	19,75	0,25	1,48	1,59	Поверхность активной части матовая, без видимых дефектов
80	19,5	0,50	1,47	1,58	То же
80	19,0	1,00	1,45	1,53	То же
80	18,75	1,25	1,12	1,29	Поверхность активной части остеклована, ровная, без дефектов.
80	18,00	2,00	1,88	2,00	Поверхность активной части остеклована, местами бурые включения, пятнышки.
п р о т о т и п			1,63	1,81	Поверхность активной части матовая, ровная, без видимых дефектов.

Редактор О.Филиппова Техред Л.Олейник Корректор С.Черни

Заказ 1057 Тираж 444 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101