

Изобретение относится к неорганическим материалам типа бетона и может быть применено в агрегатах и устройствах для получения толстостенных покрытий, которые подвержены воздействию высокотемпературных силикатных расплавов с коррозионным воздействием рабочей среды.

Такие покрытия необходимы, например, в химической, металлургической промышленности, а также в машиностроении и силикатной промышленности для защиты рабочего пространства фриттоварочных агрегатов от высокотемпературного воздействия рабочей среды.

Фриттоварочные агрегаты подвержены высокотемпературному и коррозионному влиянию щелочных силикатных расплавов.

Воздействие данной среды при повышенной температуре до 1400°C приводит к преждевременному износу защитного слоя фриттоварочных агрегатов. На многих агрегатах ресурс составляет не более 2-3 мес.

Проблема долговечности фриттоварочных агрегатов может быть частично решена путем использования новых составов защитных покрытий, а также применением более технологичных способов их нанесения.

В настоящее время известны покрытия различного класса, которые применяются для защиты рабочих поверхностей от высокотемпературной коррозии.

Наиболее близким по технической сущности является огнеупорный корундовый состав на фосфатном связующем [1], производство которого не требует высокотемпературного обжига. В качестве исходных ингредиентов применялись электроплавленный корунд №50 и 8, обожженный при 1550°C и измельченный в вибромельнице сухим способом, как связующее применялись термическая, экстракционная кислоты или фосфатные связующие. Содержание связующего в массе колебалось от 4 до 8%. Температура термообработки от 300 до 900°C.

Недостатком данного состава является невысокая термостойкость состава и низкие прочностные характеристики для условий фриттоварочных пространств. Задачей предлагаемого изобретения является получение высокотемпературного и коррозионностойкого состава твердеющего при низкой температуре и обладающего повышенной термостойкостью и коррозионной стойкостью в расплавах силикатных соединений путем подбора компонентов состава и их количественного соотношения.

Согласно изобретению, указанная задача достигается за счет введения в состав корунда и фосфатного связующего α -модификации оксида алюминия (α - Al_2O_3) дисперсностью (3-6) мк и нитрида бора дисперсностью (1-3) мк, при этом ингредиенты состава взяты в следующем процентном соотношении (по весу):

Корунд электроплавленный № 16	30-36
Корунд электроплавленный № 80	27-32
Алюмохромфосфатное связующее	12-9
α-модификация оксида алюминия (3-6 мкм)	18-20
Нитрид бора дисперсностью (1-3) мкм	7-9.

Сущность предлагаемого изобретения состоит в том, что для связывания зерен электроплавленного корунда №80 и №16 используют алюмохромфосфатное связующее и добавки Al_2O_3 дисперсностью 3-6 мк и нитрида бора дисперсностью 1-3 мк, ингредиенты взяты по весу в следующем соотношении:

Корунд электроплавленный № 16	30-36
Корунд электроплавленный № 80	27-32
Алюмохромфосфатное связующее	12-9
α-модификация оксида алюминия дисперсностью 3-6 мк	18-20
Нитрид бора (дисперсностью 1-3 мк)	7-9.

Использование эффекта низкотемпературного твердения α -модификации оксида алюминия и нитрида бора, и алюмохромфосфатного связующего позволяет получить состав высокотемпературного материала с повышенной коррозионной стойкостью в условиях силикатных расплавов до температуры 1400-1500°C за счет введения нитрида бора.

Для получения высокотемпературного коррозионностойкого состава были подготовлены три смеси ингредиентов, содержащиеся каждая (вес.%):

Корунд электро- плавленный № 16	30, 33, 36
Корунд электро- плавленный № 80	27, 29, 32
Алюмохромфос- фатное связующее	12, 10, 5, 9
α -модификация оксида алюминия (дисперсностью 3–6 мкм)	18, 19, 20
Нитрид бора (дисперсностью 1–3 мкм)	7,8,9.

Каждая смесь отдельно затворялась алюмохромфосфатным связующим и из нее изготавливались образцы на испытания.

Термообработка образцов производилась со скоростью 2-2,5° в мин.

Испытания составов производились в лабораторных условиях, близких к эксплуатационным.

Результаты испытаний предлагаемого состава и известного приведены в следующем примере.

Пример 1. Испытания смеси №1 предлагаемого состава, вес. %:

Корунд электро- плавленный № 16	30,0
Корунд электро- плавленный № 80	27,0
Алюмохромфос- фатное связующее	12,0
α -модификация оксида алюминия	18,0
Нитрид бора (BN)	7,0.

Количественные ингредиенты взяты по нижнему значению.

Пример 2. Испытания смеси №2 предлагаемого состава, вес. %:

Корунд электро- плавленный № 16	33,0
Корунд электро- плавленный № 80	29,5
Алюмофосфатное связующее	10,5
α -модификация оксида алюминия	19,0
Нитрид бора (BN)	8,0.

Количественные ингредиенты взяты по среднему значению.

Пример 3. Испытание смеси №3 предлагаемого состава, вес. %:

Корунд электро- плавленный № 16	36,0
Корунд электро- плавленный № 80	32,0
Алюмохромфос- фатное связующее	9,0
α -модификация оксида алюминия	20,0
Нитрид бора (NB)	9,0.

Количественные ингредиенты взяты по высшему значению.

Из приведенных результатов (примеры 1,2,3), предлагаемый состав на основе корунда более работоспособен в условиях силикатных расплавов как по нижнему так и по верхнему пределам количественных ингредиентов в сравнении с известным составом тоже на основе корунда.

Изготовление состава, используемого в качестве защитного покрытия, сводится к следующему этапу; предварительное смешивание корунда № 80 и №16 с алюмохромфосфатным связующим в мешалке, затем порционное введение в эту смесь нитрида бора и α -модификации оксида алюминия.

Нанесение толстостенного покрытия производят на обезжиренную поверхность агрегатов методом штыкования. Термообработка до температуры 500-600°С со скоростью 2-2,5° в мин. Покрытие испытывалось в среде силикатных расплавов при температуре 1400°С. Коррозионная стойкость предлагаемого состава в данных условиях составляла от 5 до 7%, что предполагает увеличение ресурса агрегатов в 1,5-2 раза.

При использовании предполагаемого изобретения экономический эффект может быть получен за счет увеличения ресурса агрегатов и исключения их технологического цикла дорогостоящего и энергоемкого процесса по изготовлению профильных высокотемпературных изделий.

Таблица 1

Состав	Разрушающее напряжение при сжатии, мн/м ²	Разрушающее напряжение при изгибе, мн/м ²	Ударная вязкость, мн/м ²	Термостойкость, циклы тепло-смен 20°C-1300°C-15°C (вода)	Коррозионная стойкость, % *	Примечание
Предлагаемый состав, смесь № 1	25-30 (твердение на воздухе при 20°C) 110-120 (термообработка 600°C)	25,0-30,0	1,0 - 1,2	более 50	94	
Известный состав	110	-	-	35		

*Коррозионная стойкость исследовалась в растворе щелочи 44% концентрации в течение 48 ч.

Таблица 2

Состав	Разрушающее напряжение при сжатии, мн/м ²	Разрушающее напряжение при изгибе, мн/м ²	Ударная вязкость, мн/м ²	Термостойкость, циклы тепло-смен 20°C-1300°C-15°C (вода)	Коррозионная стойкость, % *	Примечание
Предлагаемый состав, смесь № 2	30-35 (твердение на воздухе при 20°C) 120-140 (термообработка 600°C)	30,0 - 35,0	1,1 - 1,3	более 55	95	
Известный состав	110	-	-	35		

Таблица 3

Состав	Разрушающее напряжение при сжатии, мн/м^2	Разрушающее напряжение при изгибе, мн/м^2	Ударная вязкость, мн/м^2	Термостойкость, циклы теплосмен 20°C - 1300°C - 15°C (вода)	Коррозионная стойкость, % *	Примечание
Предлагаемый состав, смесь № 3	35-40 (твердение на воздухе при 20°C) 140-160 (термообработка 600°C)	40,0 - 50,0	1,3 - 1,5	более 60	97	
Известный состав	110	-	-	35		

Таблица 4

Физико-механические свойства предложенного состава

№ п/п	Предложенный состав, вес. %	Разрушающее напряжение при сжатии, мн/м^2	Разрушающее напряжение, мн/м^2 (изгиб)	Ударная вязкость, мн/м^2	Термостойкость циклы теплосмен 20° - 1300 - 15° (вода)	Коррозионная стойкость, %
1	Корунд № 16-30...36	25-40 (твердение при 20°C) 110-160 (термообработка 600°C)	25-50	1,0-1,5	50...60	94...97
2	Корунд № 80-27...32					
3	Алюмохромфосфатное связующее 12...9					
4	Оксид алюминия (α -модификация дисперсностью 3...6 мкм) 18...20					
5	Нитрид бора дисперсностью 1...3 мкм 7...9					