

Изобретение относится к огнеупорным материалам, а именно к производству высокотемпературного слоистого элемента, используемого для футеровок тепловых агрегатов с температурой службы 1000 - 1500°C.

Известен слоистый конструктивно-теплоизоляционный элемент, содержащий, мас. %: огнеупорный слой из каолина 10 - 24; шамот 45 - 70, керамзит 8 - 15, фосфатное связующее 10 - 17, асбестовое волокно 2 - 4; теплоизоляционный слой из каолина 9 - 20, шамота 15 - 30, керамзита 40 - 60, фосфатного связующего 14 - 23, асбестового волокна 2 - 4.

Наиболее близким к предлагаемому является многослойный конструктивно-теплоизоляционный элемент, содержащий, мас. %:

Плотный огнеупорный слой	
Глинозем	46-55
Высокоглиноземистый шамот	22-37
Алюмофосфатное связующее	17-23
Эластичный герметизирующий слой	
Шамот	66-76
Неорганический волокнистый компонент	2-4
Жидкое стекло	21-27
Кислый отвердитель	1-3

Поризованный теплоизоляционный слой

Фосфозит из глинозема	
фракции 1-5 мм	31-39
фракции 5-10 мм	15-23
Огнеупорная глина	4-7
Перлит	12-19
Алюмохромфосфатное связующее	22-23

Недостатком такого многослойного конструктивно-теплоизоляционного элемента является недостаточно высокая термостойкость 45всозд. теплосмен и газопроницаемость 0,2мкм².

Цель изобретения - повышение термостойкости и снижение газопроницаемости при сохранении механической прочности и теплопроводности.

В качестве сырья использовали; муллитокорундовый кусковой шамот марки ШС-85 Семилукского огнеупорного завода по ТИ завода 199 - 0 - 4 - 01 - 80, заполнитель из карбида кремния черного (ГОСТ 3647 - 80), заполнитель шамотный марки ЗШО (ГОСТ 23037 - 78), волокно из муллитокремнеземистой ваты марки МКРВ (ГОСТ 23619 - 79), асбест, хризотилковый (ГОСТ 12871 - 83), шлак вторичного переплава алюминия Куйбышевского металлургического завода, бентонит тонкомолотый (ТУ 33 - 043), цемент высокоглиноземистый алюмокальциевый быстротвердеющий по ТИ Опытного завода УкрНИИО 207-ИО-282 - 81, цемент глиноземистый по ГОСТ 969 - 77, песок перлитовый вспученный марки М-75 по ГОСТ 10832 - 83, порошок алюминиевый пудры марки ПАП по ГОСТ 5494 - 71, глинозем по ГОСТ 6912 - 74, алюмофосфатное связующее по ТУ 6 - 18 - 166 - 83, глина огнеупорная марки ЛТ-1 по ТУ 14 - 8 - 152 - 75, стекло натриевое жидкое по ГОСТ 13078 - 81.

Для формования многослойного конструктивно-блочного элемента изготавливали

массы отдельным смешением компонентов шихты в бетоносмесителе.

Приготовление масс и формование образцов многослойного элемента осуществляли следующим образом.

Для изготовления теплоизоляционного слоя в бетоносмеситель загружали заполнитель из каолинового шамота, увлажняли водой до насыщения (2%) и перемешивали до однородной влажности массы. К увлажненному шамоту добавляли заполнитель из перлита, волокнистый компонент и порошок алюминиевой пудры. Полученную полусухую массу перемешивали, затем добавляли воду (8%) и перемешивали до однородной влажной массы. После перемешивания добавляли глиноземистый цемент, водоудерживающий материал (в качестве водоуглеродистого материала использовали бентонит) и остальное количество воды и снова перемешивали до однородной массы.

Массу укладывали в форму или опалубку толщиной 50 - 70мм и уплотняли вибратором.

Для изготовления промежуточного армированного слоя в бетоносмеситель загружали заполнитель из каолинового шамота, увлажняли водой до насыщения (2%) и перемешивали до однородной влажной массы. К увлажненному шамоту добавляли шлак вторичного переплава алюминия. Полученную полусухую массу перемешивали, затем добавляли воду (4%) и перемешивали до однородной влажной массы. После перемешивания добавляли глиноземистый цемент и остальное количество воды (4%) и снова перемешивали до однородной массы.

Массу укладывали поверх теплоизоляционного слоя и уплотняли вибратором.

Для изготовления огнеупорного слоя в бетоносмеситель загружали заполнитель из плавящего корунда или высокоглиноземистого шамота, увлажняли водой до насыщения (2%) и перемешивали до однородной влажной массы. К увлажненному шамоту добавляли заполнитель из карбида кремния.

Полученную полусухую массу перемешивали, затем добавляли воду (4%) и перемешивали до однородной влажной массы. После перемешивания добавляли высокоглиноземистый цемент, водоудерживающий материал - бентонит и остальное количество воды (4%) и снова перемешивали до однородной массы.

Массу укладывали поверх промежуточного армированного слоя и уплотняли вибратором.

При укладке масс обеспечивали соотношение между толщиной слоев равное 2 : 1 : 1.

Укладку и уплотнение слоев массы производили при температуре не ниже +14°C, поверхность образцов блочного элемента покрывали после изготовления мешковиной, регулярно увлажняемой водой. Общий срок твердения образцов не менее 7сут при температуре не ниже +15°C.

Многослойный конструктивно-теплоизоляционный элемент по прототипу изготавливают следующим образом.

В бетоносмесителе приготавливают, смесь плотного огнеупорного слоя следующего состава, мас. %: глинозем 51, высокоглиноземистый шамот 29, алюмоборфосфатное связующее (АБФС) 20. Смесь укладывают в форму или опалубку толщиной 50 - 70мм и уплотняют трамбованием.

Потом приготавливают смесь поризованного теплоизоляционного слоя следующего состава, мас. %: фосфозит из глинозема фракции 1 - 5 мм 35, фракции 5 - 10 мм 19, огнеупорная глина 5, перлит 16, алюмохромфосфатное связующее АХФМ 25. Смесь укладывают поверх огнеупорного слоя толщиной 150 - 300 мм и уплотняют трамбованием или вибратором. Поверх уплотненного теплоизоляционного слоя толщиной 30 - 50 мм заливают и разравнивают смесь эластичного герметизирующего слоя следующего состава, мас. %: шамот 71, неорганический волокнистый компонент 3, жидкое стекло 24, кислый отвердитель 2. Дополнительное уплотнение верхнего слоя не требуется и отформованный конструктивно-теплоизоляционный элемент термообрабатывается при 100 - 110 °С в течение 12 - 16 ч, после чего он готов к эксплуатации.

Составы и свойства образцов многослойного конструктивно-блочного элемента приведены в таблице.

Испытания свойств показали, что предлагаемый многослойный конструктивно-блочный элемент обеспечивает более высокую (в 2 раза) термостойкость и низкую (0,10 - 0,11 мкм²) газопроницаемость.

Составы и свойства шихт	по предлагаемому				
	1	2	3	4	5
Составы шихты					
1) Огнеупорный слой					
заполнитель из плавленного корунда	-	46,0	-	55,0	-
заполнитель из высокоглиноземистого шамота фракции 3-0 мм	46,0	-	55,0	-	63,0
заполнитель из карбида кремния с величиной зерен № 25-30	30,0	30,0	25,0	25,0	20,0
высокоглиноземистый цемент	20,0	20,0	17,0	17,0	15,0
Водоудерживающий материал					
Бентонит	4,0	4,0	3,0	3,0	2,0
d-глинозем	-	-	-	-	-
АВФС	-	-	-	-	-
Промежуточный армированный слой					
Заполнитель фракции 3-0 мм	60,0	60,0	66,0	66,0	70,0

Шлак вторичного переплава алюминия, фракции 2-0 мм	20,0	20,0	16,0	16,0	15,0	15,0
Глиноземистый цемент	20,0	20,0	18,0	18,0	15,0	15,0
Стекловолокно	-	-	-	-	-	-
Жидкое стекло	-	-	-	-	-	-
Кислый отвердитель	-	-	-	-	-	-
Теплоизоляционный слой						
Заполнитель из каолинового шамота, фракции 3-0 мм	34,0	34,0	43,0	43,0	53,0	53,0
Пористый заполнитель из перлита	7,0	7,0	6,0	6,0	5,0	5,0
Муллитокремнеземистое волокно	15,0	-	13,0	-	10,0	-
Хризолитовый асбест	-	15,0	-	13,0	-	10,0
Глиноземистый цемент	40,0	40,0	35,0	35,0	30,0	30,0
Алюминиевая пудра	0,06	0,06	0,05	0,05	0,03	0,03
Водоудерживающий материал						
Бентонит	3,94	3,94	2,95	2,95	1,97	1,97

Огнеупорная глина	-	-	-	-	-	-
АХФМ	-	-	-	-	-	-
Фосфозит из глинозема фракции 1-5 мм	-	-	-	-	-	-
фракции 5-10 мм	-	-	-	-	-	-
Свойства						
Кажущаяся плотность, г/см ³	0,87	0,90	0,95	0,98	1,08	1,10
Прочность на сжатие, Н/мм ²	32,7	32,9	35,4	35,2	33,8	34,0
Теплопроводность, Вт/мК	0,20	0,21	0,25	0,25	0,30	0,31
Термостойкость, град. т/смен	94	94	95	95	92	91
Газопроницаемость, мкм ²	0,13	0,15	0,10	0,11	0,18	0,17

20,0	35,0	35,0	15,0	15,0	-
15,0	30,0	30,0	25,0	25,0	-
2,0	5,0	5,0	10,0	10,0	-
-	-	-	-	-	51,0
-	-	-	-	-	20,0
70,0	65,0	65,0	60,0	60,0	71,0