

Изобретение относится к технологическим композициям жаростойким и жаропрочным материалам для покрытия футеровки двери коксовой печи и может быть использовано в коксохимической и металлургической промышленности.

Известен состав для покрытия кладки печей (авт.св. СССР № 947141, кл. С 04 В 41 /06, 1979), включающий окись хрома, окись железа, закись марганца и окись никеля при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Окись хрома	41–44
Окись железа	18–20
Закись марганца	7–9
Окись никеля	29–32.

Недостатки данного состава следующие: неработоспособность его в условиях больших термических нагрузок и большого количества теплосмен.

Известен также состав для покрытия кладки печей (авт. св. СССР № 1627547, кл. С09D 1/00,5/18, 1991), включающий оксид трехвалентного хрома, оксид трехвалентного железа, оксид двухвалентного марганца, оксид никеля и ортофосфорную кислоту с плотностью 1,4–1,6 г/см при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Оксид трехвалентного хрома	17–20
Оксид трехвалентного железа	8–10
Оксид двухвалентного марганца	3–5
Оксид никеля	12–15

Ортофосфорная кислота с плотностью 1,4–1,6 г/см³	54–58.
--	---------------

Данное техническое решение взято за прототип.

Недостатки прототипа следующие: неработоспособность его в условиях больших термических нагрузок, восстановительной среды; большого количества теплосмен; неэффективность его в качестве барьера для торможения диффузии пиролизического углерода вглубь кладки в условиях агрессивной восстановительной среды коксовой батареи,

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования состава для покрытия футеровки двери коксовой печи за счет введения компонента - диоксида титана - обеспечивающего значительное увеличение стойкости покрытия в условиях высоких температур, больших термических нагрузок, восстановительной среды и большого количества теплосмен, а также повышение адгезии предложенного покрытия к футерове двери и за счет этого увеличение срока службы двери коксовой печи, уменьшение обвалов кокса перед выдачей коксового пирога и улучшение экологической обстановки в зоне коксовой батареи.

Поставленная задача решается тем, что в составе для покрытия футеровки двери коксовой печи, включающем оксид трехвалентного хрома и ортофосфорную кислоту согласно изобретению состав дополнительно содержит диоксид титана при следующих соотношениях компонентов, мас. %:

Оксид трехвалентного хрома	13–19
Диоксид титана	25–38
Ортофосфорная кислота с плотностью 1,68 г/см³	Остальное (до 100).

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков заявляемого изобретения и достигнутым техническим результатом заключается в следующем:

- введение диоксида титана в состав покрытия и технология нанесения покрытия обеспечивают малые межмолекулярные расстояния, при приводит к эффективному торможению диффузии пиролизического углерода в кристаллическую структуру футеровки двери коксовой печи;

- малую его пористость и высокую адгезию к поверхности футеровки, что приводит к получению глянцевых покрытий, а это в свою очередь обеспечивает малую адгезию смолы, выделяющейся в процессе коксования, к покрытию, его малую реакционную способность по отношению к восстановительной газовой атмосфере коксовой батареи;

- введение диоксида титана в состав покрытия в количестве менее 25 или более 38 мас. % снижает эффективность торможения диффузии пиролизического углерода в кристаллическую структуру футеровки двери коксовой печи, что приводит к снижению стойкости покрытия.

Все эти перечисленные признаки приводят к увеличению долговечности покрытия в условиях коксования.

Таким образом, каждый из признаков способствует, а вся совокупность обеспечивает решение поставленной задачи,

Состав готовят, используя следующие материалы:

а) двуокись титана – TiO_2 , пигментная (ГОСТ 9808-84);

б) окись хрома – Cr_2O_3 (ГОСТ 2912-79);

в) ортофосфорная кислота – H_3PO_4 (ГОСТ 10678-76).

Жаростойкую и жарочную титанохромовую обмазку (ТХО) готовят в растворомешалках или других устройствах с механическим перемешиванием.

ТХО имеет следующий компонентный состав, мас. %:

Оксид трехвалентного хрома	13,0–19,0
Диоксид титана	25–38
Ортофосфорная кислота плотностью 1,68 г/см³	Остальное (до 100).

Дозировку компонентов производят по весу объемными предварительно оттарированными дозаторами. Расход компонентов на одну загрузку определяется количеством дверей коксовых печей, подлежащих обработке защитным покрытием в дневную смену.

Загрузка компонентов ТХО в растворомешалку производится в следующем порядке: заливается ортофосфорная кислота, а затем при непрерывном перемешивании производится загрузка сыпучих материалов -сперва окиси титана, а затем окиси хрома. Раствор перемешивается до получения однородной массы. Консистенция раствора регулируется добавлением ортофосфорной кислоты при тщательном перемешивании.

Гомогенную смесь наносят следующим образом. Дверь коксовой печи со свежеложенной шамотной футеровкой при помощи двересъемной машины помещается в нагревательную камеру на контрфорсе коксовой батареи и нагревается до определенной температуры, в течение 24 ч. Нагретая дверь выводится в гараж, укладывается в горизонтальное положение и производится нанесение ТХО на ее шамотную футеровку. Нанесение ТХО производится кистями.

После нанесения ТХО дверь снова перевозится в нагревательную камеру, где она должна находиться до полного высушивания нанесенного покрытия.

После сушки дверь устанавливается в соответствующую коксовую камеру для эксплуатации.

Предлагаемый состав удовлетворяет следующим условиям:

- высокая адгезия к футеровке;
- малая пористость, препятствующая проникновению смолы и ее паров в межзеренное пространство футеровки;
- близкие коэффициенты термического линейного расширения покрытия и футеровки;
- выдерживание без разрушения большого количества теплосмен (900°-20°С с охлаждением на воздухе или в воде);
- работоспособность в условиях восстановительной атмосферы при коксовании и др.

Пример 1. Первоначально были проведены эксперименты по обоснованию правомерности введения в состав покрытия для шамотной футеровки двери коксовой печи диоксида титана.

Полученные данные приведены в табл.1.

Анализ табл.1 показывает, что наилучшую стойкость дало покрытие, в состав которого входит диоксид титана и оксид трехвалентного хрома.

Пример 2. Были проведены эксперименты по обоснованию выбора оптимальных количественных соотношений предлагаемых ингредиентов, входящих в состав для покрытия шамотной футеровки двери коксовой печи.

Полученные данные приведены в табл.2.

Анализ табл.2 показывает, что максимальный срок службы покрытия имеет место при следующем соотношении указанных ингредиентов в составе, мас. %:

хрома	13,0–19,0
Диоксид титана	25–38
Ортофосфорная кислота с плотностью 1,68 г/см³	Остальное (до 100).

Оксид трехвалентного

Сопоставительный анализ показывает, что шамотная футеровка двери коксовой печи без покрытия выдерживает 6-8 мес работы, а затем приходится производить трудоемкую, дорогостоящую замену ее. Шамотная футеровка, защищенная предлагаемой титанохромовой обмазкой, выдерживают 14-16 мес работы.

Предлагаемый состав был использован для покрытия шамотной футеровки двери большегрузовой коксовой батареи № 2 ОАО "Запорожжкокс". После девяти месяцев эксплуатации двери с нанесенным покрытием видимых изменений первоначальных линейных размеров и формы шамотной футеровки не обнаружено, что свидетельствует о большой эффективности предлагаемого технического решения. Шамотная футеровка без нанесенного покрытия уже на 3-4 месяце работы имеет разрушения в области больших температурных напряжений. Края шамотного кирпича закругляются. Имеются сколы и выкрашивание шамотной футеровки.

После 9 мес работы шамотной футеровки с обмазкой ТХО дверь была охлаждена до 25°С и на ней была заменена металлическая рамка. После 12 мес эксплуатации двери с защитным покрытием ТХО шамотная футеровка имела небольшие сколы вдоль шамотного кирпича. После этого дверь проработала еще 4 мес. Таким образом суммарное время эксплуатации шамотной футеровки с защитным покрытием ТХО составило 16 мес, что в два раза превышает средний срок службы незащищенной шамотной футеровки и свидетельствует о большой эффективности предлагаемой титанохромовой обмазки.

Таблица 1

№ пп	Состав обмазки	Кол-во коксований	Степень стойкости
1	Cr ₂ O ₃ (100%)	8	-
2	TiO ₂ (100%)	8	0
3	Cr ₂ O ₃ +TiN (50%) (50%)	8	0
4	Cr ₂ O ₃ +TiO ₂ (19%) (38%)	8	+

+ – высокая стойкость (>14 мес);
 0 – хорошая стойкость (до 12 мес);
 - – слабая стойкость (покрытие быстро разрушается и теряет свои защитные свойства (менее 8 мес).

Таблица 2

Зависимость срока службы покрытия от его компонентного состава

№ варианта	Содержание ингредиентов в составе, мас. %			Показатель срока службы покрытия, мес
	оксид трехвалентного хрома	диоксид титана	ортофосфорная кислота с плотностью 1,68 г/см ³	
1	5	49	46	10
2	10	38	52	11
3	13	32	55	14
4	15	25	60	16
5	19	38	43	16
6	21	28	51	12
7	25	25	50	13
8	28	24	47	12
9	30	20	50	10
10	42	14	44	9

Таблица 3

Температура, °C	Показатель	Состав		Без покрытия
		предлагаемый	известный (прототип)	
650-950°C	Срок службы шамотной футеровки двери, мес	14-16	6-8	6-8