

Изобретение относится к черной металлургии, в частности к составам смесей, образующих защитные огнеупорные покрытия на футеровке кислородных конвертеров.

Известна торкретмасса для факельного торкретирования конвертеров, включающая огнеупорный магнезитовый материал в количестве 65...70% и углеродсодержащий материал (кокс) - 25...35% (1).

Использование в торкретмассе в качестве углеродсодержащего материала угля или кокса приводит к образованию пористого покрытия, имеющего невысокую стойкость.

Кроме того, используется большое количество дорогостоящего и дефицитного магнезитового материала.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому эффекту является торкретмасса для факельного торкретирования металлургических агрегатов, содержащая сланец-концентрат в количествах (50...90)% и магнезит (10...50)% (2).

В этой торкретмассе для факельного торкретирования применен магнезит в меньшем количестве.

Однако использование магнезита в качестве огнеупорного компонента обуславливает относительно невысокую стойкость покрытия по причине лишь частичной взаимной диффузии составляющих в сланцевом покрытии. В покрытии присутствуют отдельные зерна магнезита, являющиеся концентраторами напряжений и вызывающие его растрескивание при охлаждении и нагрев.

В основу изобретения поставлена задача: усовершенствовать состав торкретмассы для факельного торкретирования путем выбора огнеупорного материала, образующего в процессе эксплуатации конвертера покрытие с низкой пористостью, мелкозернистой структурой, и изменении при этом компонентов торкретмассы, и как следствие, высокой шлакоустойчивостью.

Согласно изобретению, торкретмасса, содержащая огнеупорный магнезитовый материал и горючий сланец, дополнительно содержит в качестве огнеупорной составляющей известняк при массовом соотношении известняка и магнезита, равном 1-(0,2...0,4), при следующем соотношении компонентов торкретмассы, мас. %:

горючий сланец	35-50
огнеупорный материал (магнезит и известняк)	50-65

Технической сущностью изобретения является создание условий, при которых температура, генерируемая в факеле, соответствует температуре перехода в пластичное состояние огнеупорного материала в смеси с золой сланца. При этом в покрытии исключается образование усадочных явлений при повышенном сцеплении с основным огнеупором и высокой шлакоустойчивости покрытия.

Использование в качестве огнеупорного материала смеси магнезита и известняка обеспечивает повышение качества торкретпокрытия в процессе эксплуатации конвертера. Это достигается тем, что при взаимодействии с окисленным печным шлаком в футеровке образуются относительно легкоплавкие ферриты кальция, являющиеся продуктом взаимодействия закиси железа шлака и окиси кальция, образованной при разложении в факеле известняка. Феррит кальция, находящийся в футеровке, растворяет зерна магнезита по их границам. При этом обеспечивается повышение температуры плавления феррита кальция, насыщенного магнезитом, до значений (1800-1820)°C, а торкретпокрытие принимает монолитный характер, без трещин, пор, неплотностей между зернами материалов. Кроме того, при взаимодействии торкретпокрытия, содержащего намертво обожженную известь, с первичным низкоосновным шлаком, происходит образование на рабочей поверхности слоя ортосиликата кальция, обеспечивающего эффективную защиту торкретпокрытия от износа на первом этапе продувки до растворения основной массы, вводимой в конвертер извести.

В процессе нанесения торкретпокрытия заявленного состава сплавление огнеупорного материала с футеровкой обеспечивается за счет пластификации торкретмассы золой сланца, содержание которой составляет ~68%. а химический состав соответствует указанному в табл.1.

При содержании в торкретмассе менее 35% горючего сланца (т.е. более 65% огнеупорного материала) не обеспечивается достаточно надежного сцепления торкретмассы с футеровкой за счет высокой температуры плавления смеси и отсутствия взаимной диффузии компонентов футеровки, и покрытия, обеспечивающей максимальную стойкость покрытия. При содержании в смеси более 50% горючего сланца (т.е. менее 50% огнеупорного материала) снижается температура плавления покрытия, что приводит к его размягчению, ускорению растворения в шлаке, т.е. к снижению стойкости покрытия.

При соотношении известняка и магнезита более 1:0,2, т.е. более 5 (например 1:0,1, т.е. 10), в торкретпокрытии оказывается недостаточное количество магнезита для образования твердого раствора с высокой огнеупорностью, т.е. в процессе эксплуатации температура плавления покрытия снижается за счет проникновения окислов железа, без полной компенсации путем растворения магнезита в материале торкретпокрытия.

При соотношении известняка и магнезита менее 1:0,4 (т.е. менее 2,5), например 1:0,5, т.е. 2), не обеспечивается полного спекания покрытия в единый блок, что выражается в том, что в покрытии наблюдаются отдельные вкрапления магнезита, являющиеся концентраторами напряжений и вызывающие растрескивание покрытия при охлаждении и нагреве. Во всех рассмотренных случаях происходит снижение стойкости покрытия, увеличивается расход огнеупоров и снижается производительность конвертера.

Способ приготовления торкретмассы.

Исходные материалы отдельно при необходимости предварительно измельчают до получения материала фракции менее 3мм при помощи дробилки, затем подают в шихтовочные бункера. Если исходные материалы сырые, их подсушивают в сушильном барабане. Известняк, магнезит и горючий сланец из шихтовочных бункеров через весовые дозаторы а заданном соотношении при помощи транспортирующих устройств подают в мельницу тонкого помола для совместного помола компонентов торкретмассы до содержания фракции мельче 0,09мм не менее 90%.

Выгружают тонкомолотый материал из мельницы через воронку, и с помощью пневматического камерного насоса перекачивают в отгрузочный бункер и далее транспортируют в конвертерный цех.

Пример. Торкретирование 180т конвертера производили торкретмассами на основе горючего сланца и огнеупорного материала, состоящего из известняка и магнезита. Расход торкретмассы 800кг/мин, продолжительность торкретирования 5мин, расход кислорода 30000м³/ч, расход воздуха на аэрацию торкретмассы 120,0м³/ч. Результаты опытно-промышленных кампаний работы конвертера с использованием торкретмасс различного состава приведены в табл.2.

Из приведенных в табл.2 данных следует, что при использовании торкретмассы заявляемого состава происходит повышение суточной производительности конвертера за счет снижения простоев на торкретирование, вследствие повышения стойкости покрытия. Кроме того, наблюдается снижение расхода огнеупоров за счет увеличения продолжительности кампании конвертера при повышенном суточном производстве стали.

Таблица 1

Материал	Содержание компонентов,мас. %							
	CaO	SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	MgO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	R ₂ O
Зола сланца	44,5	29	4	6	5	8	0,5	3

Таблица 2

Содержание горючего сланца в смеси, %	Содержание огнеупорного материала, %	Отношение масс известняка и магнезита	Стойкость покрытия, плавков	Производительность конвертера, т/сут	Продолжительность кампании, плавков	Производительность конвертера т/законпанию	Расход огнеупоров (футеровка торкретмасса), кг/т
30	70	1:0,1	6	4416,7	707	124904,3	8,01
30	70	1:0,2	8	4437,5	771	136837,1	7,31
30	70	1:0,3	8	4437,5	755	134012,5	7,46
30	70	1:0,4	7	4428,6	748	132503,7	7,55
30	70	1:0,5	8	4437,5	722	128155,0	7,80
35	65	1:0,1	8	4437,5	826	146615,0	6,80
35	65	1:0,2	11	4454,5	1008	179605,4	5,57
35	65	1:0,3	12	4458,3	1012	180471,9	5,54
35	65	1:0,4	11	4454,5	1021	181921,8	5,49
35	65	1:0,5	8	4437,5	838	148745,0	6,72
48	52	1:0,1	8	4437,5	847	150342,5	6,65
48	52	1:0,2	12	4458,3	1014	180828,6	5,53
48	52	1:0,3	12	4458,3	1010	180115,3	5,55
48	52	1:0,4	12	4458,3	1008	179758,7	5,56
48	52	1:0,5	8	4437,5	836	148390,0	6,74
50	50	1:0,1	8	4437,5	842	149455,0	6,69
50	50	1:0,2	11	4454,5	1006	179249,1	5,58
50	50	1:0,3	11	4454,5	1008	179605,4	5,56
50	50	1:0,4	12	4458,3	1032	184038,6	5,43
50	50	1:0,5	8	4437,5	842	149455,0	6,69
55	45	1:0,1	8	4437,5	713	126557,5	7,90
55	45	1:0,2	6	4416,7	739	130557,7	7,66
55	45	1:0,3	8	4437,5	764	135610,0	7,37
55	45	1:0,4	8	4437,5	786	139515,0	7,17
55	45	1:0,5	7	4428,6	790	139943,8	7,15
Прототип: Торкретмасса по а.с. №1612514 30% магнезита, 70% сланца			8	44375,0	880	156200	6,40