

Изобретение относится к области черной металлургии, в частности к внедоменной десульфурации чугуна магнием.

Известен способ внепечной обработки чугуна гранулированным магнием в чугуновозных ковшах путем продувки через погружаемую в металл фурму с интенсивностью подачи (0,2...1,8) г/сек. На 1 т чугуна и скоростью газоносителя (0,04... 10) м/с. [1]. Данная технология не обеспечивает надежного ввода частиц магния в объем металла на достаточную глубину, гарантирующую их эффективное усвоение и предотвращение выбросов металла, поэтому при значительных расходах гранулированного магния (0,7... 1,1) кг на 1 т чугуна степень десульфурации изменяется в пределах (56...87)% при степени использования магния (24...38)% и на диве ковша на (50... 60)%.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к заявляемому является способ обработки чугуна в чугуновозном ковше порошковой проволокой диаметром 9 мм и толщиной стальной оболочки 0,4 мм с наполнителем 78% магния 22% технического карбида со скоростью 2,9 м/с в количестве 150 г/с магния и 55 г/с технического карбида кальция [2].

Наличие в составе порошковой проволоки взрывоопасного материала карбида кальция требует проведения специальных противопожарных и взрывобезопасных мероприятий как на стадии изготовления и хранения проволоки, так и на стадии ее применения. Кроме того, как показали эксперименты, введение магния с интенсивностью 150 г/с и скоростью подачи проволоки 2,9 м/с обеспечивали недостаточную степень десульфурации (37...68)% и степень использования магния (19...45)%.

В основу изобретения поставлена задача: усовершенствовать способ внепечной обработки чугуна магнием путем изменения режима подачи магния в виде порошковой проволоки, что позволит обеспечить удовлетворительный уровень десульфурации.

Сущность изобретения заключается в том, что по способу внепечной обработки чугуна магнием, включающему подачу магния в виде порошковой проволоки, ее вводят в расплав чугуна со скоростью (1,8...2,2) м/с и интенсивностью подачи магния (90...140) г/с.

Магний, имеющий температуру испарения 1107°C, бурно реагирует при температурах чугуна от 1250° до 1400°C. Регулируемое добавление магния к чугуну необходимо для сведения к минимуму потерь с испарением и обеспечения удовлетворительного уровня десульфурации. Так как первым этапом успешной десульфурации является растворение пара магния в расплаве, большой проблемой является ввод магния таким образом, чтобы ванна получила наибольшее возможное растворение, так, чтобы пар магния не ушел неиспользованным в атмосферу.

Различные факторы увеличивают шансы достижения этой цели:

- снижение температуры чугуна;
- снижение размера пузырьков магния и, таким образом, увеличение общей площади поверхности пузырьков пара магния в ванне;
- удлинение времени реакции в ванне введением магния на как можно большую глубину;
- увеличение парциального давления магния в пузырьке пара.

Вторым этапом в процессе является реакция между растворенным магнием и растворенной серой с образованием сульфида магния.

Очень важным для этой реакции является насыщение расплава магнием в соответствии с содержанием серы.

Высокое исходное содержание серы требует относительно небольшого растворения магния для получения предела насыщения.

При меньшем исходном содержании серы необходимо растворение большего количества магния и восстановление серы начинается соответственно позже.

В предлагаемом изобретении при вводе порошковой проволоки со скоростью (1,8...2,2) м/с достигается оптимальный вариант технологического процесса десульфурации чугуна за счет ее расплавления на максимальной глубине при максимальной степени усвоения магния. Достаточно перемешивания расплава при минимальном времени обработки чугуна.

Ввод порошковой проволоки со скоростью менее 1,8 м/с не обеспечивает высокого усвоения магния из-за расплавления проволоки в верхних слоях металла, что приводит к дополнительному газопылевыведению и недостаточному перемешиванию по высоте ванны расплава и удлинению времени обработки.

Ввод порошковой проволоки со скоростью более 2,2 м/с также приводит к протеканию реакции в верхних слоях металла за счет соприкосновения проволоки с огнеупорной футеровкой дна ковша, ее изгиба и всплывания в верхние слои металла в ковше.

Интенсивность подачи магния (90... 140) г/с обеспечивает максимальное усвоение магния, достаточную степень перемешивания ванны при протекании процесса десульфурации без выбросов чугуна.

Снижение интенсивности подачи магния менее 90 г/с не обеспечивает достаточного усвоения магния и перемешивания ванны, а ее увеличение более 140 г/с. приводит к бурному протеканию процесса десульфурации и выбросам металла.

Оптимальным диаметром порошковой проволоки является (9,5...12,5) мм, при котором достигается оптимальный технологический режим обработки, скорость подачи (1,8...2,2) м/с, интенсивность подачи магния (90... 140) г/с и оптимальное время обработки.

Опробование предложенного способа внепечной обработки чугуна магнием проводили в промышленных условиях на установке десульфурации чугуна металлургического комбината им. Ильича г. Мариуполь.

Чугун на УДЧ подается в чугуновозных ковшах, которые устанавливаются на постановочные места под обработку.

Порошковую проволоку с магнием вводили при помощи отечественного трайб-аппарата в чугуновозный ковш с различной скоростью и интенсивностью подачи магния.

Было проведено 125 экспериментов по десульфурации чугуна порошковой проволоки с магнием с изменением диаметра проволоки от 9,0 мм до 13,0 мм, скорости ввода от 1,7 м/с до 2,3 м/с и интенсивности

подачи магния в расплав чугуна от 80 г/с до 150 г/с.

Полученные в результате опробования предлагаемого способа данные приведены в таблице.

Как следует из данных таблицы, оптимальный технологический режим обработки - скорость подачи (1,8...2,2) м/с, интенсивность подачи магния (90...140) г/с. При этом степень десульфурации достигает (78..85)%.

Эффективность обработки чугуна порошковой магниесодержащей проволокой (степень десульф

Диаметр по- рош- ко- вой про- воло- ки, мм	Скорость ввода порошковой проволоки в чугун, м/сек																		
	1,7					1,8					2,0					2,2			
	Интенсивность подачи магния, г/сек																		
	80	90	110	140	150	80	90	110	140	150	80	90	110	140	150	80	90	110	140
9,0	50	50	54	54	58	72	70	71	72	70	70	70	70	71	72	70	72	74	73
9,5	48	50	52	53	58	71	78	80	80	71	73	83	84	82	71	72	79	81	80
11,0	49	53	52	55	57	74	80	81	81	73	73	82	85	84	73	72	82	83	80
12,5	51	52	54	54	59	73	81	81	79	73	70	82	85	84	73	73	80	82	81
13,0	50	51	53	56	58	73	71	72	70	70	71	71	72	70	70	71	74	75	73