



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3626785/22-02
- (22) 29.07.83
- (46) 07.10.84. Бюл. № 37
- (72) В.С. Сапиро, В.М. Сафонов,
В.В. Приходько, С.Н. Тимошенко,
М.М. Перистый, В.И. Панковец
и П.Г. Оноприенко
- (71) Донецкий ордена Трудового Крас-
ного Знамени политехнический инсти-
тут
- (53) 621.745(088.8)
- (56) 1. Патент США № 3784177,
кл. С 21 С 7/04, опублик. 1974.
- 2. Авторское свидетельство СССР
№ 493508, кл. С 21 С 7/00, 1974.
- 3. Заявка Японии № 47-44852,
кл. С 21 С 7/06, опублик. 13.11.72.

(54) (57) СПОСОБ РАСКИСЛЕНИЯ КИПЯЩЕЙ
СТАЛИ в ковше, включающий ввод рас-
кислителя с углеродсодержащим связу-
ющим, закрепление их к днищу и залив-
ку расплава, о т л и ч а ю щ и й -
с я тем, что, с целью снижения себе-
стоимости стали за счет уменьшения
угара раскислителей, в ковш вводят
смесь углеродсодержащего связующего
и раскислителей в соотношении 0,16-
0,63 : 1 по объему, а закрепление ее
к днищу осуществляют путем коксова-
ния углеродистого связующего.

Изобретение относится к черной металлургии, в частности к способам раскисления стали в ковше, и может быть использовано в сталеплавильных цехах при производстве кипящей стали. 5

Известен способ введения добавок в разливочный ковш с расплавленным металлом, согласно которому в ковш помещают футерованный стержень. Вокруг нижней части стержня, которая опирается на дно ковша, устанавливают друг на друга несколько контейнеров, содержащих легкие добавки, после этого ковш заполняют металлом, в результате чего контейнеры расплавляются, а добавки попадают в металл [1]. 10 15

Однако после расплавления контейнеров легкие добавки всплывают в шлак, что увеличивает их угар. Кроме того, вводимые в ковш ферросплавы неравномерно распределяются в объеме металла, поскольку отсутствует дополнительное его перемешивание с целью усреднения присадок. Это ведет к неравномерности химического состава металла по высоте ковша; возникают также дополнительные трудности в подготовке ковшей к плавкам. Указанные недостатки снижают эффективность способа, так как способствуют увеличению угара раскислителей и процента брака на разливке ввиду неоднородности металла. 20 25 30

Известен способ обработки жидкого металла в ковше, в котором после послойного ввода легкоиспаряющихся добавок и обессеривающей смеси ее оплавляют на глубину 3-10 мм, а на оплавленный жидкий слой укладывают дефосфорирующую шлакообразующую смесь [2]. 35 40

Закрепление реагента оплавлением слоя рафинирующей смеси на дне ковша не обеспечивает эффективного раскисления и перемешивания, так как отсутствует постепенный ввод реагента в объем металла, это ведет к значительному угару раскислителей, при этом не достигается удаление газов из металла. Осуществление способа требует специальных устройств для оплавления рафинирующей смеси. При введении таким образом добавок время, необходимое на растворение рафинирующей смеси, может превышать время выпуска плавки, что приводит к возникновению градиента концентраций, чему способствует также различие в удельных массах расплава и добавок. 45 50 55

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является способ раскисления кипящей стали, включающий ввод раскислителя - алюминия, покрытого углеродсодержащим материалом, например гудроном, и фиксирование его в ванне металла специальным устройством [3].

Цель изобретения - снижение стоимости стали путем уменьшения угара раскислителей.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу раскисления кипящей стали в ковше, включающему ввод раскислителя с углеродсодержащим связующим, закрепление их к днищу и заливку расплава, в ковш вводят смесь углеродсодержащего связующего и раскислителей в соотношении 0,16-0,63:1 по объему, а закрепление ее к днищу осуществляют путем коксования углеродистого связующего

Находящийся в расплаве скоксованный углеродистый материал является инициатором углеродного кипения металла. Насыщение углеродом пограничного с поверхностью смеси слоя металла до сверхравновесного с данным содержанием кислорода значительно облегчает зарождение пузырей окиси углерода и дает толчок для протекания реакции в объеме металла на всплывающих и быстро укрупняющихся пузырях. При взаимодействии сливаемого в ковш нераскисленного металла с развитой поверхностью скоксованного связующего происходит эффективное раскисление, дегазация и удаление неметаллических включений барботирующими металл газообразными продуктами раскисления металла углеродом. Одновременно с этим процессом идет постепенное растворение раскислителя в слоях металла, раскисленных углеродом. Выделение газообразных продуктов реакции идет интенсивно, поэтому раскислитель равномерно распределяется в объеме ковша.

В смесь вводят раскислители (ферромарганец, феррохром, антрацит и т.п.) и углеродистое связующее (каменноугольный пек) при следующем соотношении ингредиентов, об.ч.: раскислитель 1; углеродистое связующее 0,16-0,63. Введение в состав смеси углеродистого связующего способствует ускорению массообменных процессов в ковше и раскислению ме-

талла, что снижает угар раскислителей и интенсифицирует процесс раскисления, следовательно, углеродистое связующее используется в качестве активного компонента и выполняет роль связующего.

При соотношении (об.ч.) 1 к менее 0,16 раскислителя и углеродистого связующего происходит разрушение скокованной массы при попадании первых порций металла в ковш ввиду того, что скокованное углеродистое связующее не образует надежных "мостов" между всеми кусками раскислителя. Если в составе массы находится углеродистое связующее в количестве 0,16 об.ч., то прочность ее на раздавливание достигает 50 кг/см², а это достаточно для ведения процесса обработки. При этом соотношении обеспечивается барботаж ванны, следовательно, улучшается усреднение раскислителя в объеме ковша и снижается его угар.

Смесь, взятая в соотношении 0,34:1,25 обладает достаточной прочностью (160 кг/см²), реакционной способностью и позволяет осуществлять, благодаря донному барботажу металла, раскисление металла, усреднение его химического состава и температуру, снизить угар раскислителя (ферромарганца на 7-10%). При содержании углеродистого связующего 0,63 об.ч. процесс раскисления затягивается ввиду медленной подачи раскислителя в объем металла и составляет для 150-тонного ковша около 15 мин, а при увеличении содержания связующего процесс будет продолжаться после выпуска, а это может привести к переливу шлака и металла из ковша и снижению производительности агрегата.

Ковш нагревают и при 600-900°С коксуют связующее в течение 20-30 мин. Смесь надежно прикреплена к дну ковша. Нагрев ковша и коксование смеси производят на стенде для сушки ковшей, выделяющиеся газы догорают в пламени горелки. Сформированная масса вызывает и поддерживает интенсивное кипение металла в нижней застойной зоне ковша. Кроме того, в связи с высокой химической и капиллярной активностью твердого углерода, находящегося в процессе слива на дне ковша, кипение имеет восстановительный характер. Все эти особенности оказывают влияние на угар раскислителей и их распределение в объеме ковша.

Нанесенная смесь не разрушается при контакте с жидким металлом и предохраняет лещади ковша от размыва струей, что обеспечивает непрерывную подачу реагента в металл.

Пример. Ковш, готовый к разливке, устанавливают в вертикальном положении на стенд. Из бункера с питателем равномерно подают смесь ферромарганца углеродистого и каменноугольного пека (в об.ч. 1:0,34).

Ковш накрывают колпаком с горелкой и нагревают в течение 25 мин. За это время связующее коксуется и слой надежно скрепляется с футеровкой лещади ковша. После этого ковш готов к выпуску металла. Масса смеси до коксования составляет 1000 кг. При выпуске происходит интенсивное взаимодействие металла и смеси, при этом содержание кислорода в ковше снижается на 20-35%, а угар ферромарганца на 5-10%.

В таблице приведен химический состав смесей и свойства.

Способ	Содержание ингредиентов, об.ч.		Свойства и показатели					
	Ферромарганец	Каменноугольный пек	Содержание углерода в стали, %		Науглероживание, %	Относительное снижение концентрации кислорода, %	Угар ферромарганца, %	Время взаимодействия, мин
		До раскисления	После раскисления					
Предлагаемый								
1	1	0,16	0,08	0,08	0	21	30	2
2	1	0,40	0,07	0,07	0	30	21	4
3	1	0,63	0,05	0,06	0,01	32	19	11
Известный	1	-	0,08	0,07	0,01	-	41	-

Согласно предлагаемому способу раскисления кипящей стали по сравнению с известным растворение вводимо-го на дно ковша раскислителя осуществляется постепенно при интенсивном раскислении и перемешивании металла за счет введения в состав смеси угле-

30

родистого связующего, причем во время процесса раскисления реагент не всплывает в шлак, так как он надежно прикреплен к дну ковша, что позволяет увеличить его усвоение.

Экономический эффект от использования составит 0,077 р./т.

Составитель В. Шахнович

Редактор Н. Петраш

Техред М. Тепер

Корректор А. Обручар

Заказ 7154/17

Тираж 539

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4