

Изобретение относится к черной металлургии, в частности к технологии производства стали кислородно-конвертерным способом, и может быть использовано для ведения кислородно-конвертерной плавки с предварительным подогревом в конвертере твердой металлической шихты, состоящей из лома и стружки, поверхность которой покрыта смазочно-охлаждающей жидкостью.

Известен, принятый в качестве прототипа, кислородно-конвертерный способ выплавки стали, включающий, как и заявленный, загрузку в ванну конвертера твердой металлической шихты, содержащей лом и стружку, поверхность которой покрыта смазочно-охлаждающей жидкостью (далее СОЖ), а также последовательно выполненные заливку чугуна, продувку кислородом, ввод извести в ванну и проведение рафинирования металла.

По прототипу, в отличие от заявленного способа, твердая металлическая шихта как лом, так и стружка, покрытая СОЖ, вводится в технологический процесс выплавки стали без предварительного подогрева. Причем лом загружают в конвертер перед заливкой чугуна, а стружку вводят только в процессе продувки [1].

Принятый в качестве прототипа способ нашел практическое применение на ряде металлургических предприятий. Его использование позволило произвести полную или частичную замену стружкой металлолома или частичную замену чугуна.

Тем не менее этот способ не улучшает, тепловый баланс плавки, которым определяются возможности увеличения расхода металлолома и экономии чугуна - основного теплоносителя, потому что твердая металлическая шихта является охладителем, а тепло от сгорания СОЖ покрывающей поверхность стружки, которая подается по ходу продувки, т.е. в зону высоких температур, практически не используется, т.к. СОЖ испаряется и сгорает в основном за пределами рабочего пространства конвертера.

В основу изобретения поставлена задача создания такого способа выплавки стали в конвертере, в котором использование принципиально нового приема предварительного подогрева основной массы металлической шихты за счет сжигания СОЖ внутри конвертера обеспечило бы улучшение теплового баланса кислородно-конвертерной плавки и увеличение количества перерабатываемого металлолома, в том числе стружки.

Решение этой задачи позволит снизить расход чугуна в соответствии с приходом тепла от разогрева твердой металлической шихты при сжигании СОЖ.

Заявленное изобретение, позволяющее решить эту задачу, включающее загрузку в ванну твердой металлической шихты, содержащей лом и стружку, поверхность которой покрыта СОЖ, а также последовательно выполняемые заливку чугуна, продувку кислородом, ввод извести в ванну и рафинирование металла, отличается от прототипа тем, что твердую металлическую шихту как стружку, так и лом загружают в ванну конвертера перед заливкой чугуна и в рабочем пространстве конвертера нагревают за счет сжигания СОЖ в среде окислителя. В качестве окислителя в процессе сжигания смазочно-

охлаждающей жидкости используется кислород и воздух, которые вводят в рабочее пространство конвертера раздельно или совместно.

Технический результат, который заключается в предварительном подогреве твердой металлической шихты, достигается благодаря тому, что покрывающая поверхность стальной стружки СОЖ сжигается внутри конвертера под воздействием окислителя - кислорода и воздуха, вводимых в рабочее пространство конвертера раздельно или совместно, в результате чего стружка нагревается до 500 - 800°C, улучшается тепловой баланс плавки и, как следствие, появляется возможность снизить расход основного теплоносителя - жидкого чугуна, заменив его твердой металлической шихтой, в том числе стальной стружкой.

Реализация предлагаемого способа позволила снизить расход чугуна и заменить его металлоломом. Анализ результатов опытных плавок показал, что величина снижения расхода чугуна и количество металлолома, которым его можно заменить, зависят от температуры нагрева твердой металлической шихты в процессе сжигания СОЖ. Использование этой зависимости дает возможность заранее установить соотношение стружки и лома в загружаемой твердой шихте. Числовые данные анализа представлены в приведенной ниже таблице.

Способ осуществляется следующим образом.

Количество загружаемых лома и стружки, а также заливаемого после их загрузки чугуна заранее рассчитывается на каждую плавку исходя из материального и теплового баланса. В шихтовом отделении конвертерного цеха стружку и лом раздельно загружают в контейнеры совкового типа, взвешивают и на платформах транспортируют к конвертерам.

Пример. После выпуска плавки в конвертер емкостью 60т электромостовым краном загрузили 8т стальной стружки (3 контейнера) и 2т лома (1 контейнер), что составляет 100% от общего расхода твердой металлической шихты на плавку. Затем конвертер устанавливали в вертикальное положение, опускали наконечник кислородной фурмы до уровня горловины конвертера и через фурменное устройство в течение 60сек. вдували кислород внутрь конвертера, расходуя 120нм<sup>3</sup>/мин. В процессе продувки эжектировался воздух и концентрация кислорода в полости конвертера снижалась до 40 - 50%. При этом СОЖ воспламенялась и интенсивно горела.

По окончании продувки конвертер поворачивали два раза, отклоняя от вертикального положения в обе стороны на угол 80 - 90° с целью перемешивания стружки и лома, а также для наблюдения за процессом горения СОЖ.

Перед следующей продувкой фурму вводили внутрь конвертера на 1000мм ниже уровня среза горловины конвертера и вели продувку в течение 90сек. с тем же расходом кислорода. Эту операцию повторили дважды до полного сгорания СОЖ, что устанавливалось визуально при наклонном конвертере.

Об окончании сгорания СОЖ и соответственно разогрева твердой металлошихты свидетельствует также прекращение при продувке кислородом или воздухом выделения из конвертера пламени, появление бурого дыма и

отсутствие очагов горения СОЖ в массе твердой металлошихты, что устанавливается визуально.

Температура разогретой твердой металлошихты замерялась пирометром (в данном примере - 580°C) и служила основанием для уточнения количества металлолома, загруженного в конвертер, и снижения расхода чугуна на плавку за счет нагрева твердой металлошихты.

В конвертер с разогретой до 600°C твердой металлической шихтой было залито 57т чугуна, т.е. на 1,6т меньше, чем это требовалось на данную плавку без предварительного подогрева.

После заливки чугуна конвертер устанавливали в вертикальное положение и последовательно выполняли продувку кислородом, ввод извести, рафинирование металла и завершали технологический процесс выпуском плавки. Затем цикл выплавки стали в конвертере повторялся.

В результате использования изобретения снижение себестоимости стали достигается благодаря уменьшению расхода чугуна и замены его металлоломом. В данном примере расход чугуна уменьшился на 1,6т, а расход металлолома увеличился на 2,0т. Снижение себестоимости составило 307тыс. руб/т стали, или 1,3% от себестоимости стали.

Таблица

Количество подогреваемой стружки в тоннах	2,0	4,0	6,0	8,0
1. Снижение расхода чугуна в тоннах на плавку за счет нагрева твердой металлической шихты до: температуры 500-600°C температуры 700-800°C	0,40 0,55	0,80 1,10	1,20 1,70	1,60 2,20
2. Дополнительное количество металлолома, загружаемого в конвертер, в тоннах на плавку при нагреве твердой металлической шихты до: температуры 500-600°C температуры 700-800°C	0,50 0,70	1,00 1,40	1,50 2,10	2,00 2,80