

Изобретение относится к черной металлургии, в частности, к способам выплавки стали в высокопроизводительных сталеплавильных агрегатах.

Известен способ выплавки стали в подовом сталеплавильном агрегате, когда давление в рабочем пространстве печи регулируют с помощью поворотного шиберов [1].

Недостатком известного способа является то, что при высоком аэродинамическом сопротивлении движению дымовых газов в тракте при высоких расходах дымовых газов и при определенных атмосферных условиях возникает сложность точного регулирования давления поворотным шибером, из-за чего часть дымовых газов выбивается из рабочего пространства печи, ухудшая экологические условия работы агрегата.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемым результатам является способ выплавки стали, включающий завалку и прогрев металлолома газокислородным факелом, заливку чугуна и продувку расплава кислородом при заданной тепловой нагрузке и давлении в рабочем пространстве, регулирование интенсивности продувки в зависимости от атмосферного, давления и температуры окружающего воздуха [2].

Недостатком известного способа является также сложность управления работой агрегата при высоких тепловых нагрузках при неблагоприятных климатических условиях.

Задачей изобретения является уменьшение выбросов газа и пыли под сводом сталеплавильного агрегата и улучшение тепловой работы печи.

Поставленная задача решается тем, что в способе выплавки стали в подовом сталеплавильном агрегате, включающем завалку и прогрев металлолома газокислородным факелом, заливку чугуна и продувку расплава кислородом, регулирование интенсивности продувки расплава кислородом в зависимости от атмосферного давления и температуры окружающего агрегат воздуха, согласно изобретению, при снижении атмосферного давления от 780 мм рт.ст. до 740 мм рт.ст. интенсивность продувки снижают на 300-500 $\text{м}^3/\text{час}$, а при снижении температуры окружающего сталеплавильный агрегат воздуха от $+40^\circ\text{C}$ до -40°C интенсивность продувки расплава кислородом увеличивают на ту же величину.

При высокой интенсивности продувки наряду с высоким расходом дымовых газов из печи в тракте вместе с газом перемещается значительное количество пыли. Газоочистка имеет большое аэродинамическое сопротивление движению дымовых газов, что приводит к необходимости введения в тракт дымососа, что, в свою очередь, увеличивает объем подсасываемого в печь и тракт холодного воздуха, возрастают потери давления при движении дымовых газов. При этом потери давлений или аэродинамическое сопротивление тракта нелинейно возрастают при увеличении интенсивности продувки.

При определенных атмосферных условиях незначительные колебания интенсивности продувки существенно изменяют аэродинамическое сопротивление движению дымовых газов и приводят к невозможности контроля выбросов газа и пыли из рабочего пространства печей.

В высокопроизводительных подовых агрегатах значения необходимых интенсивностей продувки определяются атмосферным давлением и температурой воздуха.

Снижение атмосферного давления способствует улучшению условий для выбросов дыма и газа из рабочего пространства печей, что приводит к необходимости снижения интенсивности продувки.

Нижнее значение уменьшения интенсивности продувки - 300 $\text{м}^3/\text{час}$, при снижении атмосферного давления до 740 мм рт.ст. соответствует конструкциям агрегатов с трактом с невысоким аэродинамическим сопротивлением движению дымовых газов.

Верхнее значение - 500 $\text{м}^3/\text{час}$, соответствует конструкциям агрегатов с трактом, имеющим максимально возможное (еще обеспечивающее работу агрегата без выбросов газа и пыли при атмосферном давлении 780 мм рт.ст.) аэродинамическое сопротивление движению дымовых газов.

Снижение уменьшения интенсивности продувки менее 300 $\text{м}^3/\text{час}$ при снижении атмосферного давления до 740 мм рт.ст. не обеспечивает работу агрегатов без выбросов газа и пыли, а увеличение уменьшения интенсивности продувки более 500 $\text{м}^3/\text{час}$ при тех же условиях приводит к ухудшению тепловой работы агрегата.

Снижение температуры атмосферного воздуха улучшает экологические условия работы сталеплавильного агрегата, что позволяет увеличить интенсивность продувки.

Нижнее значение увеличения интенсивности продувки - 300 $\text{м}^3/\text{час}$, при снижении температуры воздуха до -40°C соответствует конструкциям агрегатов с трактом с низким аэродинамическим сопротивлением движению дымовых газов, верхнее значение увеличения интенсивности продувки - 500 $\text{м}^3/\text{час}$. соответствует высоким значениям аэродинамического сопротивления.

Снижение увеличения интенсивности продувки (менее 300 $\text{м}^3/\text{час}$) приводит к ухудшению тепловой работы сталеплавильного агрегата, увеличение повышения интенсивности продувки (более 500 $\text{м}^3/\text{час}$) ухудшает экологические условия работы печей.

Способ выплавки стали заключается в следующем.

В подовый сталеплавильный агрегат, например, 300-тонную мартеновскую печь, содержащую регенераторы, котел-утилизатор, газоочистку, дымосос с дымовой трубой, заваливают металлолом, прогревают его газокислородным факелом, затем заливают чугун и начинают продувку расплава кислородом. Предварительно перед началом продувки измеряют давление атмосферного воздуха и его температуру, а также давление под сводом мартеновской печи. Повышая интенсивность продувки расплава кислородом до максимально возможной для данной конструкции подового сталеплавильного агрегата, при которой не происходят выбросы газа и пыли из рабочего пространства, при конкретных физических условиях, оценивают состояние работы печи. Критерием оценки этого состояния является достижение избыточного давления под сводом печи, равного 4 мм рт.ст. При снижении атмосферного давления на 1 мм рт.ст. интенсивность продувки снижают на 7,5-12,5 $\text{м}^3/\text{час}$, что соответствует снижению интенсивности продувки на 300-500 $\text{м}^3/\text{час}$ при изменении давления от 780 до 740 мм рт.ст., а при увеличении температуры окружающего сталеплавильный агрегат воздуха на 2°C интенсивность продувки расплава автоматически увеличивают на ту же величину.

Пример осуществления способа. В 300-тонную мартеновскую печь произвели заливку 120 т металлолома, прогрели его газокислородным факелом в течение 1,5 часа, после чего произвели заливку 180 т чугуна и начали продувку расплава кислородом с интенсивностью 6000 м³/час. При этом температура окружающего воздуха составляла 20°С, а атмосферное давление - 750 мм рт.ст. Давление дымовых газов под сводом печи составляло 4 мм рт.ст. Через 15 минут после продувки изменилось атмосферное давление и составило 770 мм рт.ст. При этом интенсивность продувки увеличили с 6000 до 6200 м³/час. Тепловая работа печи не изменилась. Через 20 минут атмосферное давление снизилось до 740 мм рт.ст., а температура воздуха повысилась до 30°С. интенсивность продувки расплава кислородом поддерживали на уровне 5850 м³/час. За 5 минут до окончания продувки температура воздуха снизилась до 10°С, а давление повысилось до 760 мм рт.ст. Интенсивность продувки повысили до 6150 м³/час. На протяжении всей плавки печь работала в аэродинамическом и теплотехническом отношении ровно. При таких значительных переломах давлений и температуры воздуха выбросов дымовых газов и пыли над сводом печи не наблюдалось.

Технический результат от использования способа заключается в снижении выбросов газа и пыли над сводом сталеплавильного агрегата, улучшении теплового режима работы печи и, вследствие этого, снижении условного расхода топлива на 5-15%.