

А. А. Москалина, А. А. Сохацкий, А. Л. Чайка

Институт черной металлургии им. З. И. Некрасова НАН Украины, Днепропетровск

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАРОК УГЛЕЙ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ

В связи с освоением в доменном производстве Украины пылеугольного топлива (ПУТ) целесообразным является расширение методов исследования эффективности доменной плавки, в том числе с использованием понятия эксергии [1, 2].

Применение эксергетического метода расширяет возможности анализа и выбора путей увеличения энергоэффективности доменного производства и металлопродукции в целом. Этот метод широко используется в различных областях науки и техники (альтернативная энергетика, пищевая, текстильная, нефтехимическая промышленности, цементное производство и др.), в металлургии применяется крайне редко.

Для оценки влияния марок углей на эксергетические показатели доменной плавки выполнены прогнозные теплоэнергетические и эксергетические расчеты по данным работы доменной печи (ДП) №4 ПАО «Запорожсталь» объемом 1500 м³ в 2015 году. При проведении аналитических исследований рассматривалось вдувание ПУТ, приготовленного из различных марок углей, в том числе и используемых на ДП №4 при переменной и постоянной температуре фурменной зоны. Температура фурменной зоны поддерживалась постоянной за счет изменения расхода ПУТ.

В независимости от температуры фурменной зоны увеличению содержания углерода и уменьшению содержания летучих в углях для приготовления ПУТ соответствует улучшение показателей тепловой работы печи: увеличиваются усвоенная тепловая мощность, коэффициент использования теплоты топлива (КИТ), тепловой дефицита чугуна по зонам печи, производительности печи и уменьшается расход кокса.

Характер изменения термодинамического совершенства доменного процесса, технологического КПД, обобщенного КПД производства чугуна и экологических показателей при увеличении содержания углерода и уменьшении содержания летучих в углях для приготовления ПУТ неоднозначный. Наибольшие значения термодинамического совершенства доменного процесса и наилучшие экологические показатели достигаются при использовании марок углей К, Тощ. Компромиссным

вариантом, улучшающим одновременно эксергетические и теплоэнергетические показатели доменной плавки является использование ПУТ, приготовленных из смеси малозольных углей с богатым содержанием углерода и выходом летучих веществ.

Результаты исследований показали, что для улучшения технико-экономических и экологических показателей доменной плавки целесообразно применение углей для приготовления ПУТ с минимальным содержанием золы. Увеличение содержания углерода в ПУТ в сравнении с увеличением содержания летучих при одинаковой зольности и расходе ПУТ дает выигрыш в производстве и уменьшении расхода кокса, но проигрывает в калорийности доменного газа и степени косвенного восстановления оксидов железа.

Для сохранения и, по возможности, увеличения эффективности доменной плавки при изменении химического состава ПУТ необходимо изменять параметры и состав комбинированного дутья.

От химического состава ПУТ зависят не только технико-экономические показатели тепловой работы доменной печи, но и ресурс работы холодильников и кожуха доменной печи.

Наиболее заметное влияние на развитие теплообменных и восстановительных процессов по высоте печи, изменение производства чугуна и расхода кокса, температуры в фурменной зоне доменной печи оказывает содержание углерода и водорода в ПУТ.

Для уменьшения расхода кокса целесообразно подготавливать смеси углей с высоким содержанием водорода и углерода. Увеличение содержания азота, кислорода, золы и серы, входящих в состав ПУТ, увеличивают расход кокса, производство чугуна может как увеличиваться, так и уменьшаться за счет изменения количества углерода кокса, сгораемого на фурмах.

Список литературы

1. Освоение работы доменной печи полезным объемом 3000 м³ с применением пылеугольного топлива / *Большаков В. И., Чайка А. Л., Лебедь В. В., Шевченко Т. Г., Авдеев Р. В.* // *Металлургическая и горнорудная промышленность.* – 2012. – №4. – С. 36-40.
2. Проблемы и политика энергосбережения на Западно-Сибирском металлургическом комбинате / *Р. С. Айзатулов, А. В. Бородулин, Н. Е. Рехтин, В. С. Степанов и др.* // *Сталь.* – 1997. – №8. – с. 70-77.