

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА НА ДЕЙСТВУЮЩИХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМБИНАТАХ ПОЛНОГО ЦИКЛА

Пика Е.А., студент; Кравцов В.В., профессор д.т.н.

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Вдувание пылеугольного топлива (ПУТ) в доменную печь (ДП) является эффективной технологией с точки зрения снижения себестоимости чугуна, повышения производительности печи и защиты окружающей среды.

Эффективное использование дорогостоящих комплексов пылевдувания достигается при максимальном расходе угля. Однако существующий технический уровень не позволяет решить эту задачу по ряду причин, в первую очередь ввиду сложности обеспечения полного смешения угольных частиц с дутьем. Предлагается увеличить концентрацию кислорода вблизи движущейся угольной струи, но несмотря на то, что некоторые аспекты этого предложения опробованы на практике на доменных печах фирм Тиссен Стил и Бритиш Стил при использовании коаксиальных трубок их подход не обеспечивает оптимального использования кислорода, т.к. горение частиц ПУТ протекает в четыре стадии и выгорание крупных частиц проходит в последней стадии, которая протекает уже в области пониженной концентрации кислорода. Однако и в этом случае, как показали опытно-промышленные испытания локальная подача технического кислорода на расстоянии 210 мм от среза фурмы уменьшила содержание частиц ПУТ на выходе из нее в среднем на 15-30%, по сравнению с традиционным способом.

Рассматривая прогрев слоя шихты с учетом конвективной теплоотдачи горновых газов, их состава, скорости фильтрации и пренебрегая изменением массы кокса при окислении и известняка при диссоциации (ввиду малого времени зажигания относительно общего времени спекания шихты), было доказано, что температура отходящих газов имеет тесную связь со средней по высоте температурой прогрева, которая в значительной степени определяет величину расплава, влияющей на газодинамическое сопротивление слоя, а значит на степень оптимальной синхронизации скоростей перемещения фронта тепловой волны и зоны горения, что определяет и величину температуры в слое [1].

За счет сушки и связанного с этим подогрева шихты выше точки росы ($t_p \approx 70^\circ\text{C}$) исключается формирования зоны переувлажнения шихты в процессе агломерации. Это приведет дополнительно к увеличению вертикальной скорости спекания и как результат приведет к увеличению производительности на 15-20 %. Отсюда на 15-20% уменьшатся издержки на производство 1 тонны агломерата [2].

На рис.1 представлена интенсификация агломерационного процесса с использованием технологии интенсификации горения (ТИГ)

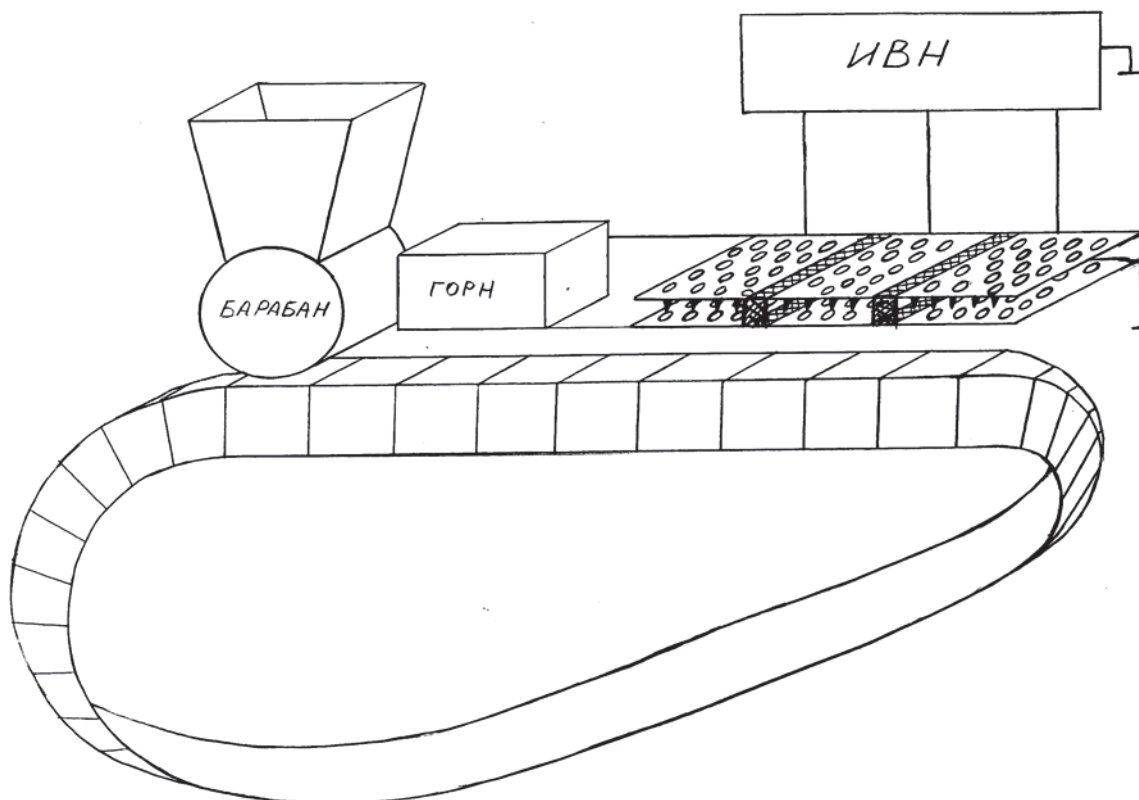


Рисунок 1 - Интенсификация агломерационного процесса с использованием технологии интенсификации горения (ТИГ)

Как видно из рис.1 аглошихта проходит последовательно через 3 электрических поля. Воздух засасывается в каждую из панелей, проходит через коронный разряд, ионизируется и сразу попадает в слой шихты, где эффективно используется для горения твердого топлива. Источник высокого напряжения имеет примерно следующие параметры $U_{пит} \leq 25-30$ кВ, $I_{ном} = 250$ мА со встроенным микропроцессорным управлением, которое управляет работой электрических полей и поддерживает их работу в оптимальном режиме. Ожидаемая экономическая эффективность составит 25-30% от экономии твердого топлива, подаваемого в агломерационную шихту. С уменьшением расхода твердого топлива следует вполне естественное пропорциональное уменьшение расхода воздуха, подаваемого на спекание агломерата [3].

Таким образом это приведет к уменьшению потребления электроэнергии эксгаустером, создающим необходимый расход воздуха в слой. Параллельно с этим сократятся примерно на 25-30% вредные выбросы с агломашины, включая выбросы CO , NO_x , SO_x и пыли.

Полная газификация больших количеств вдуваемого ПУТ может быть обеспечена в первую очередь комплексом интенсифицирующих технических решений:

- наддув в угольную струю компрессорного воздуха, что позволит существенно увеличить поверхность нагрева ПУТ;
- подача ПУТ в сопло фурменного прибора (что уже внедрено на ряде зарубежных фирм);
- подачу кислорода установить на месте патрубка прежней подачи ПУТ, что увеличит время контакта окислителя с частицами коксового остатка;
- компрессорный воздух и технический кислород предварительно перед подачей на фурменный прибор должны пройти ионизацию, что приведет в целом к полному сжиганию ПУТ в фурменном приборе;
- подача в качестве топливных добавок известняка и флюоритового концентрата.

С целью увеличения интенсивности сжигания ПУТ, предлагается установка ионизатора кислорода. Применение ионизатора кислорода позволит интенсифицировать процесс сжигания ПУТ примерно на 25 %. Ионизатор возможно выполнить силами завода, что значительно снизит его себестоимость [4].

Таким образом, данный комплекс мер позволит интенсифицировать процесс сжигания ПУТ в фурме доменной печи, а значит соответственно увеличит тепловой КПД при сжигании ПУТ, повысит количество сжигаемого ПУТ на печи и снизит удельный расход кокса на производство тонны чугуна.

Перечень ссылок

1. Кравцов В.В. Разработка и внедрение новых методов интенсификации процесса спекания железорудного сырья и повышение качества агломерата // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук.- Донецк, 1990. – 51 с.
2. Теплотехника окускования железорудного сырья / С.Г.Братчиков, Ю.А.Берман, Я.Л.Белоцерковский и др.// - М.: Металлургия. – 1970. – 344 с.
3. Фиалков Б.С., Плицын В.Т. Кинетика движения и характер горения кокса в доменной печи.
4. Капцов Н.А. Электрические явления в газах и вакууме.М.-Л.: Госиздат технико-теоретической литературы, 1950. – 836 с.