

А.С. Коверя

СПОСОБ ОБРАБОТКИ КАМЕННОУГОЛЬНОГО КОКСА, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ РЕГУЛИРОВАТЬ ЕГО КАЧЕСТВО

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

Предложен новый способ послепечной обработки кокса, в основе которого положено задание получения кокса разного качества для широкого круга производственных процессов. Способ позволяет эффективно обрабатывать доступную внутреннюю поверхность кокса различными реагентами, и тем самым влиять на его качество.

Введение

Каменноугольный кокс применяется во многих производствах черной и цветной металлургии, а также химической промышленности. Основным потребителем кокса является доменный процесс, поэтому производство кокса и его качество направлено на удовлетворение тех условий, которые имеют место в доменной печи при выплавке чугуна. Поэтому доменный кокс должен характеризоваться высокой механической прочностью и относительно низкой реакционной способностью. Однако существует целый ряд других потребителей кокса, которые выдвигают к его качеству свои требования. Исходя из этого, получение кокса разного качества для широкого круга производственных процессов является важной задачей.

Качество кокса зависит от свойств угольного сырья, технологии подготовки шихты к коксованию, условий коксования, способов послепечной обработки – тушения, сортировки кокса и обработки его различными реагентами. Наиболее эффективным путём улучшения качества кокса, без влияния на технологию его производства, является послепечная обработка.

На коксохимическом производстве кокс после выдачи из печи подвергается тушению (мокрое и сухое) и сортировки по классам крупности. Помимо этих технологических операций в качестве мер влияния на свойства кокса используют способы его обработки различными веществами, которые основаны на орошении кокса водными растворами различных реагентов [1,2] и нанесении на поверхность предварительно увлажненного кокса пылевидных веществ, например, колошниковой пыли [3].

Недостатками указанных способов является обработка кокса перед его сортировкой, разрушение образовавшегося «защитного слоя» при транспортировке, слабая эффективность обработки кокса водными растворами реагентов и в связи с этим необходимость применения поверхностно-активных веществ, наличие вредных испарений на ра-

© А.С. Коверя, 2013

бочих местах.

В качестве реагентов, способных направленно влиять на свойства кокса, например, снижать его реакционную способность, могут использоваться оксиды (B_2O_3 , TiO_2) и AlF_3 [4]. В тоже время оксиды щелочноземельных металлов Ba, Ca, Mg, щелочного металла Na и металлов Fe, Cu и V оказывают каталитическое действие на реакционную способность кокса.

Экспериментальная часть

Цель работы – разработка способа послепечной обработки кокса и проверка его эффективности с точки зрения влияния на качество кокса. При разработке способа учитывали тот факт, что внешняя поверхность кусков кокса составляет всего лишь около 2% от доли внутренней, принимающей участие в окислительно-восстановительных процессах. Следовательно, эффективность обработки кокса химическими реагентами будет выше, если затрагивать доступную внутреннюю поверхность кокса.

По разработанному способу кокс помещают в емкость с водным раствором определенного модифицирующего реагента и создают разрежение, после чего давление в емкости выравнивают до атмосферного. В результате такой обработки кокс впитывает реагент в доступные поры и трещины. Также, для повышения эффективности обработки кокса реагентами, по способу можно осуществлять перемешивание содержимого емкости во время разрежения. После обработки кокс выгружается с емкости и поддается сушке. В зависимости от величины разрежения, времени обработки кокса, применения перемешивания и использования соответствующих реагентов, можно регулировать эффективность обработки кокса и тем самым влиять на его качество.

Были выполнены исследования по обработке кокса разработанным способом и определена их реакционная способность. В качестве реагентов использовали: 7%-ный водный раствор тетрабората натрия; 5%-ный раствор извести и 50%-ный раствор красного шлама. Крупность кокса составляла 7–6 мм. В емкости, в которой находился мо-

Прирост массы кокса после обработки различными реагентами

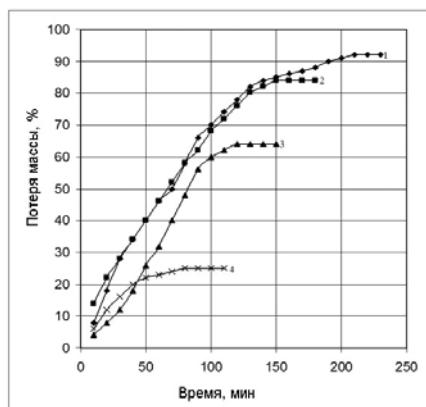
Проба кокса	Прирост массы кокса после обработки при атмосферном давлении, %	Прирост массы кокса после обработки при -90 кПа, %	Прирост массы кокса на сухое состояние, %
Кокс, обработанный водой	3,0	25,0	–
Кокс, обработанный известью	3,3	32,3	15,1
Кокс, обработанный красным шламом	3,5	74,1	38,3
Кокс, обработанный бурой	3,8	91,2	28,4

дифицирующий реагент и кокс, создавали разрежение – 90 кПа в течение 10 мин. После этого давался доступ воздуха, и давление в емкости сравнивалось с атмосферным. Обработанные коксы взвешивали, высушивали и снова взвешивали для определения прироста массы на сухое состояние.

Результаты и их обсуждение

По приросту массы кокса после обработки различными реагентами можно утверждать, что предлагаемый способ позволяет эффективно обрабатывать кокс (таблица). Необходимо отметить, что прирост массы коксов, при обработке их способом орошения составляет максимум 4%.

Для изучения влияния разработанного способа обработки на свойства кокса определяли его реакционную способность по отношению к кислороду воздуха (горючесть). Сущность метода заключается в сжигании навески кокса в вертикальной цилиндрической печи при постоянной температуре 500⁰С в среде кислорода воздуха и регистрации потери массы за определенный промежуток времени. По результатам определения горючести необработанного и обработанных коксов был построен график зависимости потери массы кокса от времени (рисунок).



Потеря массы проб коксов: 1 – исходный кокс; 2 – кокс, обработанный водным раствором извести; 3 – кокс, обработанный красным шламом; 4 – кокс, обработанный бурой

Во всех случаях потеря массы обработанного кокса снижается. Горючесть кокса, обработанного известью, почти схожа с кривой исходного кокса, особенно в первой части опыта. В целом, в случае

с коксами, обработанными известью и красным шламом, полученный ход кривых объясняется тем, что вместо углерода кокса в исследуемых пробах, по сути, находится определенное количество неорганических веществ, соответственно, 12% и 38%. При обработке кокса бурой потеря массы составила всего лишь 25% от взятой навески. Такой результат свидетельствует об образовании на поверхности кокса, в его порах и трещинах устойчивого при данной температуре «защитного слоя» соли, который фактически останавливает газификацию углерода кокса кислородом воздуха.

Выводы

При использовании предлагаемого способа потенциал послепечной обработки кокса используется более эффективно по сравнению с известными способами.

Результаты исследований позволяют говорить о высокой эффективности разработанного способа обработки кокса, который в зависимости от использования соответствующих реагентов, создания величины разрежения, продолжительности обработки и применения перемешивания, позволяет направленно влиять на свойства кокса. Способ можно применять как на стадии коксохимического производства, после сортировки кокса, так и непосредственно перед использованием его в соответствующих процессах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *О пылевыведении* при реализации совмещенного процесса термической подготовки угольной шихты и сухого тушения кокса / Бабанин В.И., Торяник Э.И., Сытенко И.В. и др. // Кокс и химия. – 1991. – № 6. – С.40-41.
2. *Пат. № 31186. UA. МПК7 C10 L9/00. Спосіб поліпшення якісних показників доменного коксу* / В.О. Тамко, В.І. Саранчук, Є.І. Збиковський та ін. – Опубл. 25.03.2008, Бюл. № 6. – 8 с.
3. *Улучшение свойств кокса как углеродистого восстановителя нанесением колошниковой пыли* / Динельт В.М., Страхов В.М., Холопенко Н.А. и др. // Кокс и химия. – 1988. – № 10. – С.21-23.
4. *Lei Z., Wei-min W., Ping C. Catalytic effect research of minerals on coke reactivity* // The 5th International Congress on the Science and Technology of Ironmaking. – Shanghai, China. – Proceedings. – 2009. – P.414-417.

Поступила в редакцию 19.04.2013