

УДК 662.741.3.022.001.5

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УГЛЕЙ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

А.Н. Заостровский¹, в.н.с., к.т.н., Н.А. Грабовая¹, инж., Б.Г. Трясунов^{1, 2},
проф., д.х.н., З.Р. Исмагилов¹, директор, чл.-к. РАН

¹Институт углехимии и химического материаловедения СО РАН, г. Кемерово

²Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, Кемерово

На коксохимические предприятия нередко поступают сложные смеси углей различных технологических групп и даже классов (марок). Эффективными методами, позволяющими достоверно установить, является ли данный уголь однородным по стадии метаморфизма (основной признак принадлежности угля к тому или иному классу) или смесью углей различных классов, являются методы петрографии. Определение отражательной способности витринита и снятие рефлектограмм на автоматизированном анализаторе петрографических свойств каменных углей SIAMS 620 позволяют достаточно достоверно контролировать идентичность партий поступающих на коксование углей.

Анализ работ по петрологии углей, проводимых в различных странах Европы, свидетельствует о целесообразности применения контрольного петрографического анализа углей, поставляемых на коксохимические заводы, и особенно в тех случаях, когда с помощью традиционных методов анализа невозможно выявить особенности поведения угля при коксовании [1 - 4].

Прогноз механической прочности кокса и оптимизация состава шихт представляют собой единую задачу, так как заданная прочность кокса служит основным критерием оптимизации состава шихты. Научные основы и метод прогноза прочности кокса на основе петрографических характеристик углей были разработаны в СССР в 50-х годах XX столетия, а затем они получили дальнейшее развитие и применение в коксохимической промышленности ряда стран.

В основе метода лежат особенности взаимодействия микрокомпонентов углей в процессе коксования. Микрокомпоненты группы витринита и лейптина (экзинита) при коксовании образуют продукты, составляющие изотропную жидкую фазу и обеспечивающие формирование пластического состояния углей. Эти микрокомпоненты по отечественной терминологии обозначаются как плавкие или спекающие, а за рубежом – как реактивные.

Проблема улучшения качества кокса на коксохимических заводах, работающих на кузнецких углях, остаётся нерешенной и вряд ли может быть решена только за счёт угольной сырьевой базы коксования. В этой связи целесообразно детально рассмотреть потенциальные возможности некоторых

углей с тем, чтобы определить максимально возможный уровень прочности кокса при существующих режимах их подготовки и коксования.

Рефлектограммный анализ концентратов ОФ «Щедрухинская» (рис. 1), ОФ «Междуреченская» (рис. 2) и ОФ «Тайбинская» (рисунок 3) показывает, что доля в них витринита с показателем отражения $\geq 0,79\%$ составляет соответственно 86, 49 и 56 % (см. таблица). Поэтому следует ожидать получение более прочного кокса из шихт с содержанием концентрата ОФ «Щедрухинская», чем из шихты с концентратом ОФ «Междуреченская» и ОФ «Тайбинская». Кроме того, согласно рефлектограммному анализу концентрат ОФ «Тайбинская» содержит смесь марок ГЖ+КС с подавляющим преобладанием марки КС, а высокая зольность ($A^d=10,1\%$) не позволяет получать кокс требуемой (стандартом) зольности.

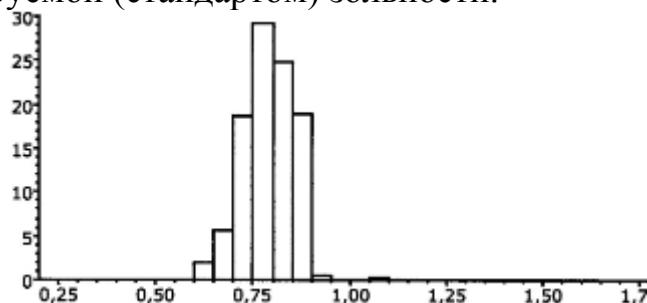


Рис. 1. Рефлектограмма концентрата ОФ «Щедрухинская» (марка ГЖ)

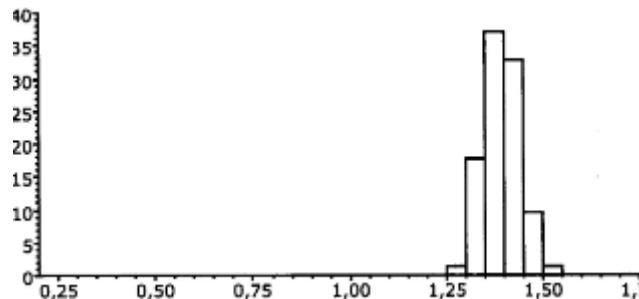


Рис. 2. Рефлектограмма концентрата ОФ «Междуреченская» (марка КС)

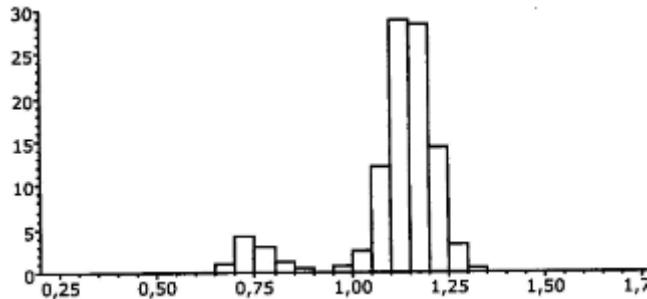


Рис. 3. Рефлектограмма концентрата ОФ «Тайбинская» (марка ГЖ+КС)

Таблица.

Петрографические характеристики углей

Обогатительная фабрика	Марка	Качество угольных концентратов, %						
		R _{o,r}	V _t	S _v	I	ΣOK	A ^d	V ^{daf}
Щедрухинская	ГЖ	0,791	86	2	12	14	6,6	38

Междуреченская	КС	1,39	49	8	43	48	8,4	18,4
Тайбинская	ГЖ+КС	1,114	56	2	42	43	10,1	29,1

В связи с имеющимися различиями рефлекограмм концентратов обогатительных фабрик необходимо отметить некоторые основные требования, предъявляемые к ним с точки зрения получения кокса требуемого качества. Во-первых, их унимодальность, т.е. отсутствие двух и более ярко выраженных пиков. Во-вторых, наименьший диапазон изменений показателя отражения витринита углей, составляющих шихту. Первое требование связано главным образом с необходимостью иметь в шихте непрерывный набор углей с близкими свойствами, чтобы обеспечить наиболее полное взаимодействие компонентов шихты при коксации; второе обусловлено необходимостью иметь в шихте близкие по степени метаморфизма угли, чтобы максимально уменьшить эффект их несогласованного пиролиза при коксации.

Выводы

Применение в коксохимической промышленности петрографических методов анализа углей и шихт даёт возможность контролировать состав углей, поступающих для коксования, и в соответствии с их характеристикой (отражательной способностью и петрографическим составом) оптимизировать состав шихт с целью получения кокса с максимально возможной прочностью для данных углей и принятых условий коксования.

Автоматизированные приборы для определения петрографических показателей с компьютерной программой обработки аналитических данных позволяют проводить оперативный (в течение нескольких минут) контроль состава и качества поступающих углей, корректировать состав шихты и делают возможным создание автоматизированной системы управления качеством кокса.

Методы прогноза прочности металлургического кокса по петрографическим характеристикам дают возможность на стадии разведки новых угольных месторождений по керновым пробам оценить коксуемость углей в показателях прочности кокса, применяемых в промышленности, и устанавливать возможную оптимальную долю участия их в шихтах для коксования без проведения специальных опытных коксаний в полупромышленных или промышленных печах.

Список литературы:

1. Арцер А.С., Протасов С.И. Угли Кузбасса: происхождение, качество, использование. Кн. 1. Кемерово: Кузбас. гос. техн. ун-т, 1999. – 177 с.
2. Еремин И.В., Лебедев В.В., Цикарев Д.А. Петрография и физические свойства углей. М., Недра. 1980. 263 с.
3. Штах Э., Маковски М.-Т., Тейхмюллер М. и др. Петрология углей / Пер. с англ.; Под ред. И.В. Еремина. М.: Мир, 1978. 554 с.

4. Жемчужников Ю.А., Гинзбург А.И. Основы петрологии углей. М.:
Изд-во АН СССР. 1960. 400 с.