

## **ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УГЛЕЙ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ**

А.Н. Заостровский<sup>1</sup>, в.н.с., к.т.н., Н.А. Грабовая<sup>1</sup>, инж., Б.Г. Трясунов<sup>1, 2</sup>,  
проф., д.х.н., З.Р. Исмагилов<sup>1</sup>, директор, чл.-к. РАН

<sup>1</sup>Институт углехимии и химического материаловедения СО РАН, г. Кемерово

<sup>2</sup>Кузбасский 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 лейптинита (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.

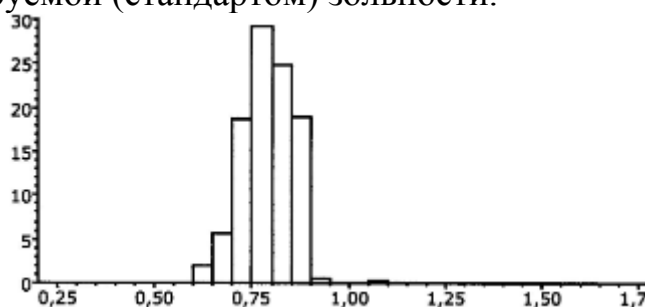


Рис. 1. Рефлектограмма концентрата ОФ «Щедрухинская» (марка ГЖ)

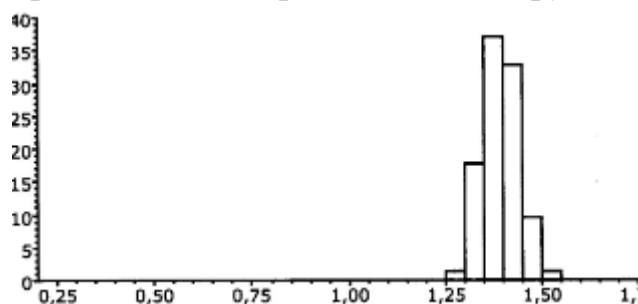


Рис. 2. Рефлектограмма концентрата ОФ «Междуреченская» (марка КС)

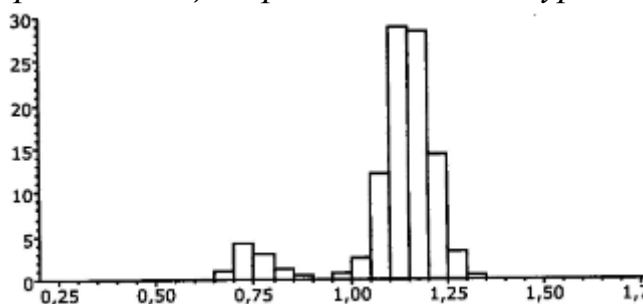


Рис. 3. Рефлектограмма концентрата ОФ «Тайбинская» (марка ГЖ+КС)

Таблица.

#### Петрографические характеристики углей

Обогащительная фабрика	Марка	Качество угольных концентратов, %						
		$R_{o,r}$	$V_t$	$S_v$	I	$\Sigma OK$	$A^d$	$V^{daf}$
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 рефлектограмм 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 коксовании; второе обусловлено необходимостью иметь в шихте близкие по степени метаморфизма угли, чтобы максимально уменьшить эффект их несогласованного пиролиза при коксовании.

### **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 коксуюемость углей в показателях прочности кокса, применяемых в промышленности, и устанавливать возможную оптимальную долю участия их в шихтах для коксования без проведения специальных опытных коксований 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.