
© Н.С. Чеглакова, Е.Е. Соколовская,
С.А. Эпштейн, Л.И. Савченко,
О.С. Белякова, 2009

УДК 534.283

**Н.С. Чеглакова, Е.Е. Соколовская, С.А. Эпштейн,
Л.И. Савченко, О.С. Белякова**

ОПЫТ ОАО «МОСКОКС» ПО ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА УГОЛЬНЫХ ШИХТ

Проведен анализ методов определения качества угольных концентратов и оптимизация компонентного состава угольной шихты для коксования. Рекомендован автоматизированный контроль петрографического состава угольных концентратов.
Ключевые слова: петрографическая характеристика углей, состав шихты, угольный концентрат.

Семинар № 2

N.S. Cheglakova, E.E. Sokolovskaya, S.A. Epishtein, L.I. Savchenko, O.S. Belyakova

THE OPTIMIZATION OF THE COAL-CHARGE COMPOSITION BY JOINT STOCK COMPANY "MOSKOKS"

The analysis of the quality assessment of the coal concentrates and the optimization of the coal-charge composition designed for the is carried out. The atomized control of the petrographic composition of the coal concentrates is recommended.

Key words: petrographic characteristic за the coals, coal charge composition, coal concentrate.

В последние десятилетия в мире особое внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды и ресурсосбережению. Одной из приоритетных задач современного коксохимического производства является снижение экологической нагрузки на окружающую среду.

Коксохимическое предприятие - это совокупность специфических производств, связанных с высокотемпературной обработкой угольной шихты без доступа воздуха и переработкой выделяющегося при этом коксового газа с получением целого ряда ценных

химических продуктов. Традиционные технологические процессы в коксохимии связаны с выделением в атмосферный воздух вредных веществ. Среди вредных веществ, которые выбрасывает в атмосферу коксохимический завод (рис. 1) на состояние окружающей среды и здоровье населения влияют: угольная и коксовая пыль, оксиды азота, диоксид серы, сероводород, аммиак, и т.д., а также канцерогенные вещества - бенз(а)пирен и бензол.

Основным фактором определяющим экологическую обстановку на предприятии (рис. 1) является качество угольных концентратов составляющих шихту, и как следствие этого – качество самой шихты и получаемого из нее кокса.

Ситуация на рынке поставок угольного сырья на коксохимических предприятиях в настоящий момент не утешительная. Если до конца 80-х годов прошлого столетия существовал запрет на поставку для производства кокса смесей углей, то с 90-х годов этот запрет снят. Т.е. раньше предприятия получали концентраты рядовых углей и формировали шихты на основе стандартных методов составления шихт.

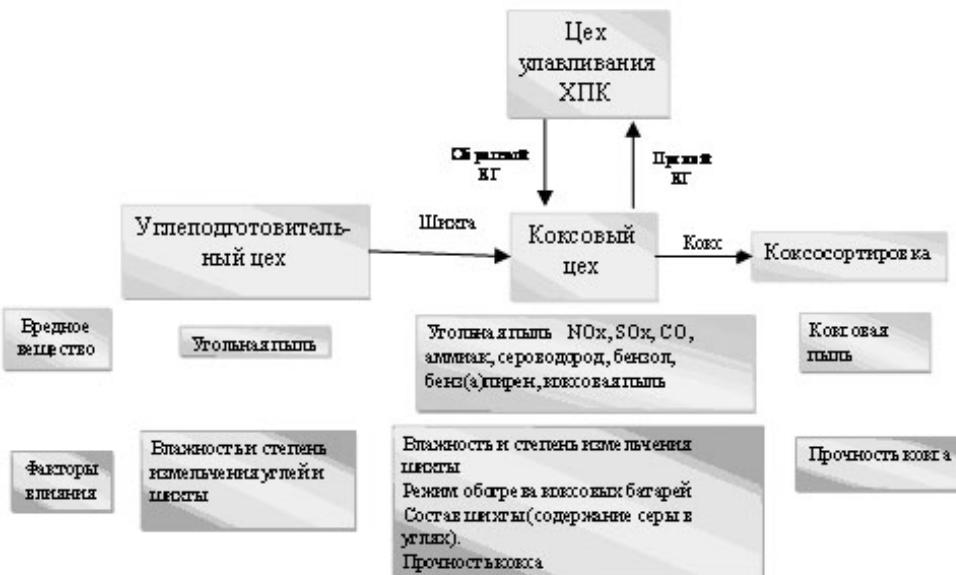


Рис. 1. Источники загрязнения окружающей среды на ОАО «Москокс»

Сегодня коксохимические предприятия получают угольные концентраты, где под одной маркой проходит широкий спектр углей, зачастую совместно не коксуемых. При этом концентрат может быть составлен так, что его пластометрические показатели и технический анализ будут соответствовать обозначенной марке. Кроме того, из-за дефицита жирных и коксовых углей предприятию приходится закупать концентраты нетрадиционного для него качества, например с высоким содержанием серы. Такое качество концентратов приводит к ухудшению качества кокса и ухудшению экологической обстановки на предприятии.

Сегодня во всем мире признано, что универсальными методами определения качества угольных концентратов, а также оптимизации компонентного состава угольной шихты для коксования являются методы, основанные на определении петрографических характеристик углей.

В конце 70-х годов XX века на Московском коксогазовом заводе был внедрен петрографический метод анализа угольного сырья и шихты, который включал определение петрографического состава угля и анализ рефлектоограммы. Оптимальный состав шихты для коксования рассчитывали по методу, разработанному И.И. Аммосовым и И.В. Ереминым. В начале 90-х годов эта работа по ряду причин, в том числе и финансовых, была приостановлена. В 2006 году работы в этом направлении были возобновлены. Это было обусловлено сменой сырьевой базы коксования и снижением качества кокса по прочностным характеристикам. В этот период разовые анализы петрографического состава и отражательной способности витринита, из-за отсутствия собственного оборудования, выполнялись сотрудниками Московского государственного горного университета. При составлении шихты стали

Таблица 1
Характеристики концентратов ЦОФ «Сибирь»

Результаты анализа от-правителя	Технический состав, мас.%			Пластометрический анализ	
	W ^a	A ^d	V ^{daf}	x, мм	y, мм
	8,5	8,4	20,7	46	11
Результаты анализа ЦЗЛ ОАО «Москокс»	7,5	7,6	20,8	47	9

ориентироваться на результаты этих анализов. Но из-за ограниченности количества определений не было возможности оценивать качество каждого прибытия, что не позволяло увидеть картину изменения качества прибывающих углей.

В феврале 2007 года на ОАО «Москокс» был приобретен и введен в эксплуатацию автоматизированный анализатор петрографических свойств каменных углей SIAMS-620. Основные задачи, которые были поставлены и для решения, которых был приобретен этот комплекс:

1. Оптимизация компонентного состава шихты при достаточно ограниченном количестве качественного угольного сырья, с учетом экономической целесообразности.

2. Входной контроль прибывающего сырья позволяющий оценивать соответствие качества поставляемых концентратов характеристикам, заявленным в договорах на поставку этих концентратов. Полученные результаты используются для претензионной работы с поставщиками.

3. Улучшение экологической обстановки на предприятии.

4. Контроль дозировочного отделения УПЦ

В результате проделанной работы были сделаны следующие заключения и выводы.

Внедрение автоматизированного контроля петрографического состава угольных концентратов на петрограф-

ическом комплексе SIAMS-620 позволяет осуществлять оперативный контроль за прибывающими угольными концентратами, качество которых не всегда соответствует заявленному. При этом технический и пластометрический анализ не могут в полной мере охарактеризовать качество концентратов, большинство из которых – смеси углей различных марок.

Например: концентрат ЦОФ «Сибирь» марки КС+ОС имеет удовлетворительные показатели качества для данной марки предоставленные поставщиком. Технический и пластометрический анализ данного концентрата проведенный в ЦЗЛ ОАО «Москокс» также соответствуют данной марке.

Но петрографический анализ показал, что в концентрат был введен широкий спектр марок, рефлекто-грамма отражательной способности витринита размыта до марки ТС и имеет четыре разрыва (табл. 1, рис. 2). Такое качество концентрата ЦОФ «Сибирь», составляющего от 20 до 32% шихты ОАО «Москокс», ухудшает ее коксующие свойства.

Это происходит в первую очередь из-за несогласованности выходного и входного контроля. Поставщик декларирует следующие показатели качества концентратов: влажность, зольность, выход летучих, пластометрические показатели. К сожалению этих параметров недостаточно для оценки качества концентрата для коксования.

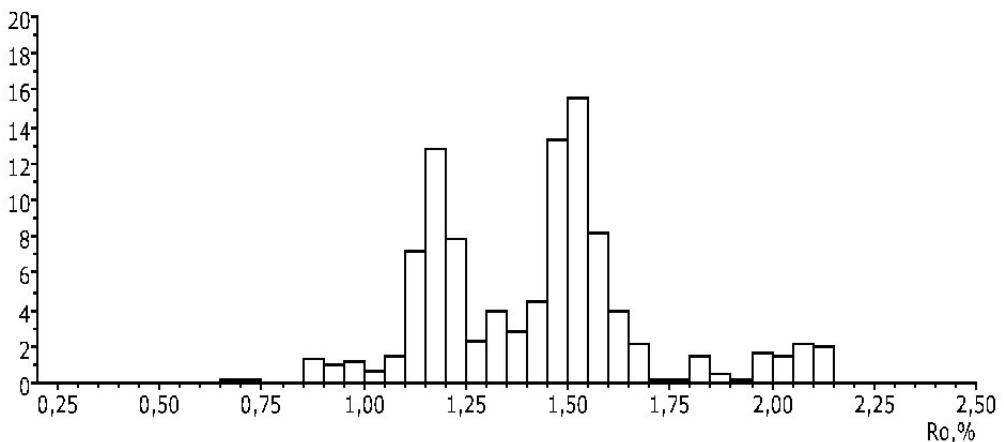


Рис. 2. Рефлектометрическая кривая концентратата ЦОФ «Сибирь»

Это связано с тем, что опытные обогатители на основе нескольких марок могут составить вполне удовлетворительную смесь по вышеуказанным параметрам. Однако практика производства кокса говорит о том, что такие многокомпонентные смеси при коксовании не дают возможности получать качественный кокс.

Из-за неустойчивости сырьевой базы угли поставляются нерегулярно, часто приходится работать прямо «с колес», а шихтовка производится, исходя из количества имеющихся на складе углей. Во главу угла ставится не качество, а стоимость и самое главное — наличие концентратов на рынке угольного сырья. В этих условиях на ОАО «Москокс» возникает необходимость часто оперативно изменять состав угольных шихт, не всегда достигая оптимального, и, как следствие, не удается сохранить стабильность качества кокса.

При этом качество кокса на максимально возможном уровне для заданного компонентного состава шихты удается поддерживать благодаря программе оптимизации.

Программа основана на методике И.И. Аммосова и И.В. Еремина и

разработана в ЦЗЛ завода руководителем коксохимической группы Е.Е. Соколовской и начальником ЦЗЛ Л.И. Савченко, расчет автоматизирован и реализован на базе Microsoft Excel. Она позволяет прогнозировать индекс отошения (IO), коэффициент коксаемости (K_w) и среднюю отражательную способность (R_o) шихты на основе петрографического состава и рефлектометрических кривых ее углей. ЦЗЛ ОАО «Москокс» выражает благодарность сотруднику РХТУ им. Д.И. Менделеева О.И. Супруненко за консультации при составлении этой программы.

Задачи оптимизации компонентного состава угольной шихты напрямую связаны и с решением экологических проблем. Рекомендация изменения помола шихты, основанная на исследованных химико-петрографических характеристиках шихты, позволила укрупнить помол и, как следствие этого, снизить пыление в цехе углеподготовки.

В результате проведенных петрографических исследований было установлено, что шихта ОАО «Москокс» является отощенной. Было принято решение укрупнить помол шихты, чтобы



Рис. 3. Содержание угольной пыли на различных переделах ОАО «Москокс»

дополнительно не самоотощать ее мелким помолом. Уменьшение процента мелкой фракции 0-3 мм с 82 до 79-80% привело к снижению выбросов угольной пыли в углеподготовительном цехе, как следствие уменьшились энергозатраты на дробление шихты (рис. 3).

Петрографический анализ и программа оптимизации шихты позволяет решить вопросы снижения выбросов при использовании для производства кокса углей нетрадиционного для предприятия качества. В частности поступление концентрата с высоким содержанием серы.

Например, угольный концентрат ЦОФ «Самсоновская» марки Ж Донецкого бассейна. Его введение благоприятно сказывается на прогнозируемом и реальном качестве кокса. Однако высокое содержание серы в концентрате (до 2,9%) является сдерживающим фактором для его использования. Уже при добавлении в шихту 10% концентрата наблюдается значительный рост содержания сероводорода в прямом

коксовом газе. Поскольку выбросы сернистого ангидрида напрямую зависят от содержания сероводорода в обратном газе, а цех улавливания имеет ограниченную возможность по очистке прямого коксового газа, необходимо было снизить содержание сероводорода в прямом газе, а, следовательно, и количество концентрата ЦОФ «Самсоновская» в шихте. Программа оптимизации шихты позволила уменьшить содержание этого концентрата в шихте до 5-6% (табл. 3). В результате при удовлетворительном качестве кокса цех улавливания смог справиться с очисткой коксового газа.

Необходимость в согласовании выходного и входного контроля угольного сырья является залогом стабильной работы предприятия и нормальной экологической обстановки. Для работы между поставщиками и потребителями угольных концентратов недостаточно указания только марки и технического анализа концентратов. Дополнительно, необхо-

Таблица 2
Подбор оптимального компонентного состава угольной шихты для коксования

Концентраты ОФ	Исходная шихта, мас.%	Варианты подбора состава шихты, мас.%		
		1	2	3
Самсоновская Ж	6	8	7	6
Кузнецкая Ж+ГЖ	10	10	10	10
Печорская ГЖО+Ж	10	10	10	10
Томусинская КО+КС	28	18	25	20
Сибирь ОС+КС	20	18	22	23
Нерюнгринская ОС	16	12	9	12
Кузбасская ГЖО	0	14	7	9

Показатели качества шихты:				
Индекс отошения	1,878	1,679	1,808	1,811
Коэффициент коксуемости	5,61	5,45	5,47	5,50
Отражательная способность	1,138	1,049	1,077	1,081

Таблица 3
Подбор оптимального содержания концентрата ЦОФ «Самсоновская»

Содержание концентрата ЦОФ «Самсоновская»	Показатели качества шихты			Содержание сероводорода в обратном газе, г/м3
	ИО	Кш	Ro	
0	2,214	5,384	1,102	1,43
5	2,141	5,399	1,106	1,91
10	2,071	5,450	1,110	3,12
15	2,004	5,464	1,114	-

дима развернутая и подробная информация о петрографическом составе предлагаемого концентрата его рефлексограмма. Следует отметить, что таким требованиям на сегодняш-

ний день отвечает Международная кодификация углей (ГОСТ 30313-95), где марки заменены кодовыми номерами, соответствующими указанным параметрам. **ГИАБ**

Коротко об авторах –

Чеглакова Н.С., Соколовская Е.Е., Савченко Л.И., Белякова О.С. – ОАО «Московский коксогазовый завод», (495) 398-45-18,
 Эштейн С.А. – Московский государственный горный университет,
 Moscow state mining university, Russia, ud@mstsu.ru

