

всём диапазоне её изменения

$$F(t) = \begin{cases} \Phi(a_0 + a_1 \ln t), & 0 < t \leq \tau \\ 1 - e^{-t}, & \tau \leq t < +\infty \end{cases}$$

Представлен алгоритм восстановления параметров по минимальному числу экспериментальных данных. Становится возможной следующая задача – построение поверхности обогатимости по классам крупности.

Список литература

1. Колмогоров А.Н. О логарифмическом нормальном законе распределения размеров частиц при дроблении // ДАН СССР. Новая Серия. – 1941. – Т.31. – №2. – С.99–101.
2. Гарус В.К., Грачев О.В., Пожидаев В.Ф., Полулях О.Д. Формализация результатов разделительных процессов в углеобогащении: Монография. – Луганск: изд. ООО "НВФ"Стек", 2003. – 176 с.
3. Математическая Энциклопедия. – М., „Советская Энциклопедия”, – 1977 г. – Т. 1. – С. 614.
4. Хесин А.М., Федорченко В.И., Ямпольский М.Н. Закономерности распределения каменных углей и антрацитов по классам крупности. – М.: Недра, 1965. – Т.4. – 270 с.

© Пожидаев В.Ф., 2005

*Надійшла до редколегії
Рекомендовано до публікації*

УДК

И.Д. ДРОЗДНИК

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КОКСУЮЩИМИСЯ УГЛЯМИ ТРЕБУЕМОГО КАЧЕСТВА

*Новые требования доменного производства к качеству
металлургического кокса*

В настоящее время происходят существенные изменения в оценке требований, предъявляемых к свойствам металлургического кокса.

17

Збагачення корисних копалин, 2005. – Вип. 23(64)

Загальні питання технології збагачення

Если раньше к основным критериям качества относили гранулометрический состав, прочность, зольность и сернистость кокса, то в настоящее время все больше внимание уделяется его термомеханическим свойствам и реакционной способности.

Эти показатели характеризуют свойства кокса в горячем состоянии и зависят в основном от технологических свойств коксующих углей и в определенной степени от технологических режимов коксования.

Полученные в последнее время сопоставительные данные исследований кокса различных стран, а также и ряда украинских заводов, показали, что наш кокс занимает последние места в рейтинговой таблице основных стран-производителей и экспортеров этого металлургического сырья.

Если за эталон принят австралийский кокс, имеющий показатель термомеханической прочности (CSR) порядка 70%, то кокс наших заводов имеет этот показатель в пределах 18–38%.

В этой связи требуют анализа причины, послужившие основанием для коренного пересмотра доменщиками своего отношения к отечественному металлургическому коксу, десятилетие назад бывшему одним из лучших в мире.

Как уже указывалось, основополагающим в этом явилось резкое ухудшение угольной сырьевой базы коксования.

Анализ состояния и причины ухудшения угольной сырьевой базы коксования

Сопоставляя работу угольной промышленности по обеспечению коксующимися углями за последние 10 лет, следует констатировать ее существенное ухудшение по всем параметрам.

Так, зольность рядовых углей, поставляемых на углефабрику Авдеевского КХЗ, поднялась с 26,7 до 38,0% или на 11,3%, что привело к снижению выхода концентрата с 75 до 60%.

Качество обогащенных углей, поставляемых на наши заводы, ухудшилось по всем параметрам: зольность повысилась до 8,7% или на 1,2%, уровень выхода летучих веществ в шихте достиг 32% при оптимальном 28–29%; влага поставляемых концентратов составила 10,5%.

Особое беспокойство вызывает работа обогатительных фабрик и качество поставляемых ими концентратов.

Десять лет тому назад концентрат для коксования вырабатывала 21 обогатительная фабрика с полным циклом обогащения (классификация, отсадка, флотация). Общий объем переработки рядовых углей этими фабриками составлял 57 млн. тонн в год.

В настоящее время практически это же количество фабрик перерабатывает 35 млн. тонн рядовых углей.

Загальні питання технології збагачення

В настоящее время идет приватизация обогатительных фабрик, собственники которых хотели бы видеть их рентабельными и процветающими.

Добыча же коксующихся углей снизилась на 22 млн. т (почти на 40%) и загрузить такое количество фабрик на их производственную мощность просто физически невозможно, что и определяет остановку ряда фабрик в ближайшей перспективе.

Желание загрузить обогатительные фабрики любой ценой приводит к обогащению на одной фабрике углей 2–3-х марок. Это в свою очередь приводит к взаимозасорению товарного концентрата разными марками, снижению или даже потере технологических свойств со всеми вытекающими отсюда последствиями при коксовании.

Обогащение углей нескольких марок проводят следующие обогатительные фабрики:

ЦОФ "Дзержинская" – марки Г, Ж, К

ЦОФ "Узловская" – К, ОС, Т

ЦОФ "Колосниковская" – К, ОС

ЦОФ "Калининская" – Ж, К

ЦОФ "Дуванская" – Ж, К

ЦОФ "Криворожская" – Ж, ОС

Таким образом, из 19 обогатительных фабрик, официально зарегистрированных в качестве поставщиков угольной продукции для коксования, 6 предприятий перерабатывают несколько марок углей. При существующем регламенте работы фабрик выпуск чистого концентрата отдельных марок технически невозможен, что нужно твердо всем осознать.

Хотелось бы отметить и то, что отдельные обогатительные фабрики, обогащающие угли одной марки, резко снизили контроль за качеством выпускаемой продукции. Следует в их числе, к сожалению, отметить ЦОФ "Киевская", обогащающую жирные угли шахты им. Засядько. За последние полгода имелись многочисленные случаи поставок угля зольностью 10–13% и влагой 13–14%. Как это надо понимать, что фабрика долгие годы являвшаяся флагманом обогащения, скатилась до заурядного предприятия, выпускающего бракованную продукцию и фальсифицирующую показатели качества?

Большие нарекания вызывает продукция "Дзержинской" и "Колосниковской" обогатительных фабрик.

Объединение "Луганскуглереработка" несколько лет вообще не представляло на экспертизу и согласование норм качества технические условия на поставляемую товарную продукцию входящих в объединение обогатительных фабрик.

На коксование поставляли продукцию Черкасская, Славяносербская и Луганская обогатительные фабрики, сырьевая база которых ничего общего не имеет с сырьем для коксования. Эти фабрики обогащали непригодные для

Загальні питання технології збагачення

коксовання угли марок Д, ДГ и Г, технические условия на продукцию которых Укркоксом и УХИНОм не согласовывались.

Анализ концентрата ЦОФ "Криворожская", отгруженного как марка ОС, показал, что имеет место фальсификация марочной принадлежности, т.к. он являлся смесью углей марок Г ($V^{daf}=36\%$, $y=16$ мм) и Т ($V^{daf}=8\%$, $y=0$ мм).

Вызывает много нареканий товарная продукция ЦОФ "Узловская" и "Калининская", выпускающих концентраты практически всех марок.

УХИН совместно с ЦОФ "Калининская" и руководством компании-собственника приложили много усилий по улучшению качества выпускаемой ЦОФ "Калининская" продукции, вплоть до разработки технологического регламента работы на такой сложной сырьевой базе. Нарекания на качество концентрата фабрики несколько снизились, но взаимозасоряемость концентратов углями разных марок осталась достаточно высокой.

Товарный концентрат ЦОФ "Узловская" любой марки представляет смесь марок и с точки зрения сырья для коксования наименее технологичен, что подтверждается всеми заводами, использующими продукцию фабрики.

Есть еще одна проблема, о которой никто не говорит – это использование в сырьевой базе коксования углей Западного Донбасса объединения "Павлоградуголь".

Известно, что малометаморфизованные угли этого района как сырье для коксования весьма специфичны, что определило перечень шахт, угли которых могут использоваться для этих целей. Это шахты: "Юбилейная", "Степная", "Самарская", "Западно-Донбасская", "им. Сташкова". Общее содержание их углей в шихтах заводов не должно превышать 10 %.

Если раньше западодонбасские угли обогащались на своей ЦОФ "Павлоградская", имеющей технологическую схему их обогащения, то в настоящее время широкое распространение получило их совместное обогащение на фабриках Донецкой области – "Добропольской", "Октябрьской" и "Комсомольской".

Имея весьма размокаемую породу и слабую флотуруемость, эти угли ухудшают водно-шламовую схему фабрик, увеличивают зольность концентрата, повышают потери угля с отходами. Таким образом, очередная погоня за увеличением загрузки фабрик за счет этих углей для потребителей оборачивается ухудшением технологических свойств газовых углей, являющихся важным компонентом шихты коксохимических заводов.

Делается ли хоть что-нибудь для улучшения качества товарной продукции фабрик?

Начинает уделять серьезное внимание этим вопросам ГХК "Донбассуглеобогащение". На шести ее фабриках по инициативе компании установлен выборочный ежемесячный контроль качества товарной продукции

Загальні питання технології збагачення

со стороны УХИНа, что, по отзывам коксохимических заводов, уже дает свои результаты.

Одним из важных моментов повышения качества выпускаемой угольной продукции является стабильная, научно обоснованная и ежеквартально планируемая сырьевая база обогатительных фабрик.

Такая сырьевая база должна обеспечивать максимально возможный выход концентрата, постоянство его технологических свойств.

Система планируемой загрузки фабрик просуществовала много лет и являлась гарантией постоянства качества.

Отход от этого правила, сумбурность поставок и произвол в формировании сырьевой базы фабрик, приводят к ухудшению качества и стабильности технологических свойств концентратов.

Сегодня фактические владельцы угля используют его уже на своих же коксохимических заводах, а кокс – на принадлежащих им (или зависящих о них) металлургических комбинатах. Думается, что серьезность планирования сырьевой базы обогатительных фабрик будет осознана и войдет в практику, т.к. проведенный нами укрупненный экономический расчет последствий неправильного формирования сырьевых баз обогатительных фабрик показал, что экономия на ухудшенном качестве 1 т концентрата составляет в среднем 39 коп., а на 1 тонне проката ухудшенного качества цифра минимальных потерь составляет 3,6 грн, а максимальных – 10,8 грн.

В последнее время, в условиях резкого снижения объемов добычи углей, реструктуризации угольной промышленности и постоянной структурной реорганизации руководства угольной отрасли вопросы качества поставляемого угольными предприятиями товара практически выпали из поля зрения как Минтопэнерго, так и его угольного департамента.

Следует прямо сказать, что служба качества в структуре департамента практически ликвидирована.

Принципиальным является еще один вопрос – это отмена или изменение ряда основополагающих стандартов, регламентирующих состав и технологические свойства углей, определяющие их марочную принадлежность.

Так, был отмене ГОСТ 537-85 "Угли Донецкого бассейна для коксования. Технические требования", регламентирующий предельные показатели качества рядовых и обогащенных углей, поставляемых для коксования. В пределах норм этого ГОСТа составлялись все технические условия предприятий, отгружающих угли для коксования. С отменой этого документа предельные значения норм влаги, золы и серы в ТУ предприятий увеличились почти наполовину, что не привело, как вы понимаете, к повышению качества угольной сырьевой базы коксования.

Вторым существенным моментом следует считать замену бывшего общесоюзного стандарта по классификации углей (ГОСТ 25543-88) на

Загальні питання технології збагачення

національний стандарт України ДСТУ 3472-96.

При разработке этого стандарта было очень много споров между угольщиками и коксохимиками о границах значений классификационных параметров марок украинских углей. В итоге мы имеем классификацию углей, не отображающую граничные значения технологических свойств практически в каждой марке. Так, к жирным углям отнесен уголь с толщиной пластического слоя от 17 до 38 мм с летучими от 28 до 36%. Коксовые угли имеют нижнюю границу спекаемости 13 мм и показатель отражения витринита в пределах 1,21–1,60%. Сделано это для того, чтобы к этой марке отнести уголь крупной шахты "Красноармейская Западная № 1".

Сегодня специалистам-коксохимикам ясно, что при всей своей привлекательности и наличии многих весьма ценных технологических свойств, уголь этой шахты нельзя относить к марке К, в которой его удельный вес составляет 54 %. Уникальность свойств этого угля требует определения его специального места в классификации углей Украины, а сама классификация требует существенных уточнений и скорейшей переработки.

Совершенно устарел и не способствует улучшению качества ГОСТ 1137-64 "Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и брикеты. Правила приемки по качеству".

Не обоснована допустимая погрешность опробования при определении зольности и массовой доли общей влаги, принятая по ГОСТ 10742-71 равной 10% относительных. Это значит, что для концентратов коксующихся углей при средней зольности 8% результат анализа может находиться в пределах 7,2–8,8%.

Совершенно устарели и не способствуют улучшению качества угольной продукции известные вам Инструкции о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству и количеству № П-6 и № П-7, выпущенные в бывшем Советском Союзе еще 25.04.66 г.

Подводя итоги анализа состояния и причин существенного ухудшения качества поставляемой для коксования угольной продукции, следует обратить внимание на необходимость перехода отношений угольщиков и коксохимиков в корпоративные в части отстаивания позиций отечественного кокса, произведенного на базе украинских углей, металлургическими предприятиями страны. Остановка шахт, обогатительных фабрик и коксохимических заводов может привести к серьезным неблагоприятным экономическим и социальным последствиям. В условиях рыночной экономики альтернативой этому может стать только реальное улучшение качества поставляемых для коксования углей и существенное улучшение физико-химических и термомеханических свойств металлургического кокса, производимого украинскими заводами.