

ОПЫТ И ЭТАПЫ ДИВЕРСИФИКАЦИИ УГОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «ШУБАРКОЛЬ КОМИР»

«Шубаркөл көмір» АҚ көмір өндірісі әртараптандыруының тәжірибесі мен кезеңдері қарастырылады. Разрез территориясында «Сары-Арка Спецкокс» ЖШС зауыты жұмыс істейді. Бұнда 2012 жылы қуаттылығы 5,5 МВт кокс газында мини-ЖЭС құрылысы жоспарлануда.

Рассмотрен опыт и этапы диверсификации угольного производства АО «Шубарколь комир». На территории разреза функционирует завод ТОО «Сары-Арка Спецкокс» где на 2012 год запланировано строительство мини-ТЭС на коксовом газе мощностью 5,5 МВт.

The experience and stages of diversity of coal production of «Shubarkol Komir» JSC was examined. In the territory of pit the plant of «Sary-Arka Spetskokks» LLP operates, where the construction of coke gas-operated mini-thermal power plant with the power of 5,5 mW is planned for 2012.

Б.А. Ахметжанов

д-р эконом. наук, профессор

Н.Б. Уметалиев

магистрант

Карагандинский государственный технический университет

А.А. Жданкин

канд. техн. наук

ТОО «Сары-Арка Спецкокс»

Промышленные запасы Шубаркольского месторождения свыше 1,5 млрд тонн. Толщина самого мощного пласта составляет 30 м. Уголь каменный марки Д (длиннопламенный). В рядовом угле содержание золы составляет до 12%, а зольность отдельных пачек – всего 3-6%. Рабочая влажность угля 14-15%, содержание летучих компонентов 43-44%. Угли имеют низкое содержание серы (до 0,5%) высокую теплотворную способность (от 5200 до 5700 ккал/кг) и при сгорании дают много тепла.

В углях Шубарколя содержится до 5% ценных гуминовых кислот, которые являются хорошим удобрением. Пласты угля имеют пологое залегание и располагаются от 10-30 до 150 метров от поверхности.

В 1999 г. были сделаны первые шаги по выходу разреза из кризиса. Существенные изменения к лучшему произошли с 2000 г., после передачи разреза новому собственнику – Евразийской промышленной корпорации (ENRC). Благодаря действенной инвестиционной программе, направленной на обновление техники, совершенствованию технологии, повышению технического уровня горных работ и качества угольной продукции, добыча угля с 1999 г. по 2010 г. выросла с 0,89 до 6,5 млн тонн, в два раза выросли объемы вскрышных работ.

В настоящее время средняя зольность отгружаемого рядового угля составляет 6%, и это без его обогащения. Подобных результатов не достигло ни одно угольное предприятие стран СНГ. Высокое качество шубаркольского угля открывает ему выход на рынке стран Европы и мира. Возрос спрос на этот уголь и на внутреннем рынке как со стороны потребителей коммунально-бытового сектора, так и крупных промышленных предприятий. Но, несмотря на высокие показатели качества и широкий рынок сбыта, шубаркольский уголь не должен оставаться только сырьевым товаром. Работы казахстанских и российских ученых выделили шубаркольский уголь, как ценный источник для химической и перерабатывающей промышленности.

Ученые высказываются против примитивного сжигания угля в топках. Существуют разработки по переработке шубаркольского угля в жидкое топливо. Исследованиями Института оргсинтеза и углехимии (ИОСУ) установлено, что шубаркольский уголь является уникальным сырьем для получения синтетического жидкого топлива и тяжелых углеводородов.

ИОСУ разработаны технология для получения из выветрелых шубаркольских углей гуматов и гуминовых органических удобрений – стимуляторов роста растений для сельского хозяйства и угле-щелочного реагента – для нефтяной промышленности; технология получения природно-синтетических полимеров – реагентов широкого профиля, а также множество других продуктов переработки шубаркольского угля.

Важным перспективным направлением диверсификации угольного производства является получение спецкокса из шубаркольских углей. Совместно с химико-металлургическим институтом АН РК (ХМИ) проведены опытные работы по получению спецкокса термическим методом. ХМИ участвовал в разработке рекомендаций на проектирование промышленной установки для получения спецкокса.

В 2005 г. в целях импортозамещения кокса, получаемого из России и Китая, решением ENRC на территории разреза открыт завод ТОО «Сары-Арка Спецкокс» по производству из шубаркольских углей спецкокса – восстановителя для ферросплавной промышленности. ТОО открыто при АО «Шубарколь Комир». Производство спецкокса налажено по китайской технологии низкотемпературной сухой дистилляции в составе 6 печей общей проектной производительностью 300 тыс. тонн в год. Данное производство в Казахстане и СНГ пока не имеет аналогов. Численность предприятия более 200 человек. Общий объем инвестиций – 23,7 млн долларов.

Получаемый из шубаркольского угля спецкокс по техническому составу близок к российскому и китайскому коксу, импортируемому на ферросплавные заводы Казахстана в объеме порядка 720 тыс. тонн.

Полукоксы из шубаркольского угля находятся близко к качеству российского кокса (алтайского КХЗ) и китайского кокса из газового угля, отличаясь от них только меньшей зольностью при практически равном уровне летучих веществ (2-4% против 2-3% в коксе). Для полукокса этот уровень считается низким, в ленинско-кузнецком полукоксе содержится 13-15% летучих. Содержание серы и фосфора не выше, чем в китайском коксе, а уровень связанного углеводорода не менее

84%, что также близко к уровню этого показателя для кокса. Полукок имеет достаточно высокие характеристики по реакционной способности и удельному электросопротивлению, стоящие в одном ряду с уже применяемыми видами углеродистых восстановителей.

По показателю структурной прочности полукок из шубаркольского угля занимает промежуточное положение между коксом российского производства и китайским. Полукок из шубаркольского угля имеет, по сравнению с другими коксованными материалами, высокий уровень пористости – 52% против 43%, что характеризует его как активный восстановитель.

Таким образом, полукок из шубаркольского угля может быть применен как для полной (при производстве кремнистых ферросплавов и ферросиликомарганца), так и для частичной (производство высокоуглеродистого феррохрома) замены металлургического коксового орешка, применяемого в настоящее время.

Поиск приемлемой промышленной технологии и оборудования для получения полукокса привел к выбору технологии сухой дистилляции угля в печи объемом 105,8 м³ с внутренним обогревом собственным газом и при использовании угля фракции 20-100 мм в объеме порядка 500 тыс. т в год. Полностью опытная промышленная установка в составе 6 коксовых батарей запущена в 2006 г., тогда же началась отгрузка спецкокса потребителям. Параллельно проводилась отработка технологических параметров получения спецкокса по требуемым потребителями характеристикам. Технологический процесс производства спецкокса включает: подготовку угля, пиролиз (полукоксование), тушение и выгрузку спецкокса, сушку его, сортировку готового продукта на фракции, очистку полукоксового газа и утилизацию стоков. Продукты полукоксования угля – спецкок и смола являются товарными продуктами, а попутный полукоксовый газ используется в технологическом процессе, на подсушке спецкокса, избыток поступает в котельную на производство пара.

Подготовка угля включает дробление и сортировку его на сортировочном узле, загрузку отсортированного угля в печи. Процесс полукоксования ведется в квадратных печах, тип печей – SJ низкотемпературная квадратная печь производительностью 50000 т спецкокса в год. Печь включает три зоны: подсушки, пиролиза и охлаждения. Сырой уголь находится в печи около 12-14 часов (суммарное время нагрева, пиролиза, охлаждения). Уголь загружается в печь равномерно, отвод образующегося полукоксового газа обеспечивает нормальную работу печи. Газ для нагрева садки печи вдвигается через фурмы в стенах печи и равномерно нагревает уголь, не выжигая кислород. Температура процесса полукоксования 700-750°C. Тушение полукокса осуществляется в водной ванне. Образующийся при этом пар поднимается в верх печи, снижая температуру горячего спецкокса. Из ванны охлаждения спецкок выгружается с влажностью около 25% и температурой 70-80°C. При температуре 35-45°C часть охлажденного газа подается в низкотемпературную печь для нагрева угля, другая часть газа подается в сушилки спецкокса,

излишки газа направляются на сжигание в модульной котельной МКУ-5П, а также на установку по утилизации оборотной загрязненной воды. При промывке образующегося коксового газа отделяются смолистые вещества и оборотная вода. Отделенная от воды в отстойнике смола насосом подается в аппараты для сбора ее. Образующаяся смола складывается на складе и по мере накопления отправляется потребителю.

После сушки спецкок поступает на установку грохочения, где разделяется на три фракции: 0-10 мм, 10-25 мм, 25-40 мм. Каждая фракция хранится отдельно на открытом складе полукокса. Выход каменноугольной смолы составляет в среднем 10-14% от выхода на сухую массу.

При полной загрузке печей в течение суток удалось выйти на коэффициент выхода спецкокса по отношению к загружаемому углю в пределах 1:1,8. Однако стабильный режим работы печи на высоких оборотах толкателя не обеспечивал достижения проектной производительности, что связано с выходом на заниженные параметры по летучести спецкокса до 3% по сравнению с проектными 6-8% и засоренностью отходящего газа большим количеством смолистых веществ (до 19%). Повышенная засоренность коксового газа смолистыми веществами засоряет газопроводную арматуру, не обеспечивая достаточного объема поступающего газа в коксовые печи. При этом снижаются тепловые параметры печи и, как следствие, ее производительность. Для очистки коксового газа от смолистых веществ в 2008 г. введена третья ступень очистки газа (дезинтегратор механической очистки).

Потребителями спецкокса являются крупнейшие предприятия Казахстана: ферросплавные заводы АО ТНК «Казхром», АО «Казфосфат», АО «Казцинк»; России: Серовский завод ферросплавов; Украины: Никопольский завод ферросплавов. Качественные характеристики спецкокса характеризуют его, как активный восстановитель. С запуском завода завершен первый этап диверсификации на Шубаркольском угольном разрезе.

Попутными товарными продуктами спецкокса являются: смола каменноугольная и масло каменноугольное, которые могут быть использованы при специальной подготовке в качестве заменителей топочных мазутов в деревообрабатывающей промышленности, а также как ценное сырье для химической промышленности. Другим, не менее важным попутным продуктом является коксовый газ, имеющий калорийность порядка 2000 ккал/м³, вполне пригодный не только для извлечения ценных продуктов (бензола), но и как энергоноситель при сжигании.

В настоящее время расширяются объемы и география поставок спецкокса и каменноугольной смолы как в Россию, так и в Украину. На ближайшую перспективу запланировано еще два этапа диверсификации производства, связанных с переработкой смолы и использованием коксового газа:

1) извлечение из смолы ценных высоколиквидных углеводородных продуктов и использование ее в качестве топлива;

2) утилизация коксового газа с выработкой электроэнергии. Каменноугольная смола имеет сложный углеводородный состав и включает в себя такие ценные продукты, как фенолы, крезолы, ароматические и полиароматические углеводороды.

Специалистами химического факультета КарГУ по результатам исследования химического состава каменноугольной смолы получены интересные с практической точки зрения результаты, открывающие перспективы для второго, более углубленного этапа диверсификации – извлечения из смолы ценных углеводородных продуктов: фенолов, ароматических и полиароматических соединений и других. С практической точки зрения, очистка смолы от фенола открывает новые возможности ее потребительской привлекательности. В смоле, обработанной по предложенной рекомендации (экстракция специальными растворами), содержание фенолов снижается в пять раз, а поэтапная обработка приводит к полному обесфеноливанью смолы. Концентрация ценных углеводородов в каменноугольной смоле после кавитационной обработки с применением технологически недефицитных катализаторов увеличивает содержание в ней, к примеру, бензолов (до 20%) и нафталина (до 10%). После обработки на диспергаторе каменноугольная смола приобретает свойства мазута, не уступая последнему по таким качественным показателям, как содержание влаги, теплотворная способность, температура вспышки. Проводятся промышленные испытания топлива

котельного коксохимического из каменноугольной смолы, которые показывают положительные результаты.

В настоящее время сотрудниками КарГУ ведутся исследовательские работы, по завершению которых будет предложена технология извлечения фенолов с использованием инновационных подходов, разработано технологическое задание на проектирование установки и проработан маркетинг по реализации фенолсодержащих компонентов. Реализация второго этапа диверсификации позволит предприятию выйти на рубежи углубленной переработки угля с извлечением высоколиквидных химических продуктов.

С 2008 г. в АО «Шубарколь комир» проводится комплекс исследований, связанных с возможностью разработки использования коксового газа для утилизации в газопоршневых установках при выработке электроэнергии, а также тепла и пара – третий этап диверсификации. Запланировано строительство мини-ТЭС на коксовом газе мощностью 5,5 МВт. Срок реализации этого проекта – 2012 г. Это позволит покрыть значительную часть потребности разреза АО «Шубарколь комир» в электроэнергии.

Таким образом, слияние науки и производства открывает новые возможности развития диверсификации на промышленных предприятиях, благодаря которым Казахстан будет отходить от экспорта сырья к выпуску товаров более глубоких переделов и двигаться по пути индустриализации и вхождения в 50 самых конкурентоспособных стран мира.

Статья публикуется по рекомендации члена редколлегии, доктора технических наук А.Б. Бегалинова

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ

Уважаемые авторы Горного журнала Казахстана!

С мая 2010 года установлен следующий порядок публикации статей в *Горном журнале Казахстана*:

- ✓ поступившая статья передается на рецензию члену редакционной коллегии;
- ✓ при получении положительной рецензии автор(ы) извещается о приеме статьи к опубликованию;
- ✓ с целью популяризации и более широкого распространения журнала с автором(ами) заключается договор о выкупе 5 экземпляров журнала с 50% скидкой, которые он(они) имеют право распространять среди горной общественности;
- ✓ после оплаты статья публикуется в очередном номере журнала, а автору(авторам) почтой предоставляются 5 экземпляров журнала.

Мы надеемся, что с вашей помощью наш журнал будут постоянно читать ваши коллеги, и новая информация поможет быстрее осуществить научно-технический прогресс в горно-металлургическом комплексе страны.

Ждем ваших статей.

Редакционная коллегия