

УДК 662.74(575.2)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕЙ КЫРГЫЗСТАНА

К.Ч. Кожогулов, Д.К. Камчыбеков, Ш.А. Абдибаитов

Рассмотрены основные результаты по переработке и комплексному использованию углей, которые предложены в качестве рекомендаций для угледобывающих компаний Кыргызстана.

Ключевые слова: уголь; комплексное использование; химические технологии; гидрогенизация.

Уголь как технологическое топливо используется в черной и цветной металлургии, химической промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Основными потребителями углей для энергетических целей являются тепловые электростанции (ТЭС), для которых уголь в перспективе будет основным видом топлива, такие как промышленные котельные, коммунально-бытовой сектор, различные отрасли промышленности и сельского хозяйства.

Одним из методов переработки углей является их полукоксование. Крупным перспективным потребителем продуктов термического разложения бурых углей, в частности полукокса, может стать производство кокса. В этом случае полукокс в какой-то мере может заменить дефицитные коксующиеся угли. Наибольшее количество кокса расходуется в металлургической промышленности – в доменном производстве, при агломерации руд, на ферросплавных заводах и т. д.

В связи с ограниченными запасами нефти и газа перспективным направлением переработки углей является получение жидких (гидрогенизация) и газообразных (газификация) синтетических топлив и химических продуктов.

При газификации углей можно получать энергетические газы для сжигания на электростанциях, восстановительные газы для металлургических процессов и синтез-газы, на основе которых производятся жидкие и газообразные синтетические топлива (бензин, метан, водород, метанол и др.) и разнообразие химических продукты.

В настоящее время производство жидких продуктов из угля в промышленных масштабах осуществляется во многих странах мира: в Германии, ЮАР, США, России, Великобритании, Японии, Индии, Канаде и др.

В Китайской Народной Республике получила развитие переработка сланцев, в настоящее время там производится около 4 млн т смолы.

В связи с перспективным ростом потребности мирового хозяйства в моторном топливе и трудностями удовлетворения ее нефтью вновь возродился интерес к углю как к сырью для производства бензина, дизельного топлива и некоторых видов химической продукции.

Сортовое угольное топливо, наряду с выделением его на обогатительных фабриках, установках механизированной породовыборки и шахтных сортировках, производится из молодых бурых углей марки Б₃, каменноугольной и антрацитовой мелочи методом брикетирования. Метод брикетирования распространен во многих странах Европы, Азии, Африки и Северной Америки. Объектами брикетирования служат главным образом слабоструктурные бурые угли и в меньшей степени – мелочь каменных углей.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что политика большинства стран с развитой угольной промышленностью направлена на то, чтобы планомерно обеспечивать состояние технической готовности к тому моменту, когда замена нефти и газа углем станет объективно необходимой либо с экономических позиций, либо с точки зрения создания стратегической ситуации.

В настоящее время наиболее эффективно комплексное энерго-химико-технологическое использование топлива. Идея комплексного использования топлива не является механическим соединением энергетического и технологического методов. Здесь имеется в виду органическое объединение процессов энергетического использования потенциала топлива и использование ценных в химико-технологическом отношении органической

Таблица 1 – Показатели процессов переработки угля в жидкое топливо

Процесс	Продукция	Расход угля, т	КПД
Гидрогенизация угля	Бензин, дизельное топливо, газ	5,2	0,56
Полукоксование угля и гидрогенизация смолы	Бензин, дизельное топливо	19	0,85
Газификация и синтез по методу Фишера–Тропша	Бензин, дизельное топливо, газ	6,8	0,4
Глубокая переработка нефти	Моторное топливо, газ	1,2	0,85

и минеральной части топлив. Именно этим можно объяснить, что в последнее время выросло количество занимающихся этим вопросом организаций в России, Китае, США, Германии, Англии, Японии, Чехословакии и других странах [1].

Следует также иметь в виду, что рассматриваемые технологические схемы имеют далеко не одинаковые возможности по решению поставленной задачи – максимального перехода органической части угля в жидкое топливо с целью крупномасштабного производства. Данному критерию наиболее полно отвечают технологические схемы, в основу которых положен метод гидрогенизации углей. В этом случае в жидкие продукты переходит около 90 % органической массы угля, что обеспечивает меньший его расход на производство 1 т бензина, дизельного топлива и сжиженных газов по сравнению с другими вариантами. Процесс гидрогенизации переработки углей имеет и более высокий термический КПД (таблица 1) [2].

Приведенные примеры подтверждают, что гидрогенизацию углей можно рассматривать как наиболее перспективный путь решения проблемы увеличения ресурсов жидкого топлива. На ее основе вполне можно организовать в рамках одного предприятия крупномасштабное производство, соизмеримое с мощностью нефтеперерабатывающих заводов со всеми вытекающими из этого положительными последствиями экономического характера.

Проблема увеличения ресурсов жидкого топлива в технологическом плане может иметь варианты решения, а потому критерием их оценки должны быть народнохозяйственные затраты на единицу вырабатываемого жидкого топлива. В связи с этим размер затрат будет определяться расходами на непосредственное производство жидкого топлива (строительство и эксплуатация заводов) и развитие смежных отраслей, обеспечивающих заводы оборотными фондами. При определении затрат по рассматриваемым вариантам, последние поставлены в равные условия по качеству получаемой продукции, реализации в них современных достижений науки и техники в области технологии

и организации производства, а также по требованиям охраны окружающей среды от загрязнения отходами и вредными выбросами.

Стратегическими целями развития угольной промышленности Кыргызстана в перспективе является надежное обеспечение экономики и населения страны качественным твердым топливом и продуктами его переработки. Одним из направлений может быть использование углей для получения газа и жидкого топлива. В этом плане определенный интерес представляют результаты исследований, проведенных Институтом высоких температур РАН совместно с научными учреждениями Кыргызстана. К сожалению, до сих пор нет законченных рекомендаций по технологии получения газа и моторного топлива из бурого угля. Это объясняется тем, что исследования велись лишь в лабораторных условиях, и в основном во Фрунзенском политехническом институте [1].

По имеющимся расчетам, из углей Кавакского бассейна в перспективе также выгодно получать обогороженное твердое топливо в брикетах. Прорабатывается вопрос о строительстве брикетных фабрик на базе месторождений Кара-Кече и Мин-Куш с постепенным наращиванием их производственных мощностей по мере роста потребности народного хозяйства республики в твердом топливе. В перспективе также возможны газификация углей, получение моторного топлива и производство удобрений. В этом варианте будет реально довести мощность разрезов Кара-Кече и Мин-Куш до 3 млн т в год. Кроме, того, на Кара-Кечинском месторождении вскрышные породы содержат около 118 млн т известняка, который может быть использован в качестве флюсовых материалов; имеются также каолиновые глины для фарфоровой промышленности.

В целом, промышленное освоение Кавакского угольного бассейна представляется крайне необходимым: во-первых, создается надежная топливная база для северной части республики; во-вторых, брикетированный уголь можно транспортировать на значительные расстояния.

В перспективе одним из районов добычи и переработки каменных углей должен стать Узгенский бассейн, запасы которого с учетом прогнозных геологических (коксуемых и энергетически высококалорийных углей) оцениваются почти в 1 млрд т.

Как показали специальные исследования Института химии и химической технологии НАН КР, узгенские угли отличаются малым содержанием серы (0,4–0,9 %), фосфора (0,02–0,06 %) и невысокой зольностью (5–10 %); характеризуются более высоким выходом смолы (7,4 %) и сырого бензола. Полученные из узгенских углей коксы могут быть использованы для литейных нужд, переработки руд цветных металлов, коксовый газ может служить сырьем для получения азотных удобрений, а также использоваться в энергетических целях.

Целесообразно изучить перспективность и экономическую целесообразность создания коксохимической промышленности на базе Узгенского каменноугольного бассейна. Это позволит освоить производство производства пластических масс, искусственных волокон, красителей, удобрений, ядохимикатов и другой продукции, необходимой для удовлетворения не только потребностей республики, но и соседних государств. Решение этой проблемы связано с определением геологических запасов и перспективных угленосных площадей, с проведением исследований по химико-технологической переработке углей, с разработкой оптимальной технологии добычи угля.

Группой ученых Кыргызской Республики разработан проект получения спецкокса из неспекающихся углей месторождения Кара-Кече. Спецкокс из Кара-Кечинских углей по реакционной способности превосходит в 7,5–9,5 раза, а по удельному электросопротивлению в 2–2,5 раза используемые в России коксовые доменные орешки.

Химико-технологические испытания свойств углей Кара-Кечинского месторождения были проведены во ВНИИПС (г. Ленинград) в 1958 г. и ИОХ АН Киргизской ССР (г. Фрунзе) в 1981 г. Лабораторные исследования углей этого же месторождения проводились в ИОХ АН Киргизской ССР Ш.С. Сарымсаковым в 1981 г. и дали положитель-

ные результаты. Такие же испытания проводились и АО “УГЛЕРОДПРОМ” (Москва) на производных спецкокса, полученного из углей месторождения Кара-Кече в январе 2005 г.

Химико-технологические исследования угля пласта “Основной” месторождения Кара-Кече, проведенные во ВНИИПС в Ленинграде (1958 г.) в заводских условиях (пробы весом 10 т) показали, что при сжигании угля в количестве 500 т в газогенераторах, при парокислородном дутье, могут быть получены следующие продукты:

Газ (очищенный от углекислого газа) в количестве 600 тыс. м³. Из этого количества газа 400 тыс. м³ идет на получение 70 т искусственного жидкого топлива, а 200 тыс. м³ метана (получается как побочный продукт) может использоваться в качестве бытового газа с теплотворной способностью 4700 больших калорий.

Подсмольная вода в количестве 300 м³ (выход ее из 1 т угля равен 0,6 м³). В 300 м³ подсмольной воды содержится: пирокатехина до 840 кг, фенолов до 400 кг, сульфата аммония до 400 кг, ацетона до 50 кг, уксусной кислоты до 500 кг.

По данным теплоэнергетической лаборатории Института ВЭ НАН КР выход продуктов термической переработки Кара-Кечинских углей при температуре 450–800 °С составляет: полукокса 67–85 %, жидких продуктов 3–12 % и газа 10–20 %.

Таким образом, приведенные примеры показывают, что основными путями кардинального повышения эффективности использования твердых топлив является, с одной стороны, создание новых способов и методов производства энергии и, с другой – комплексное использование топлива различными потребителями.

Литература

1. Джаманбаев А.С. Угли Киргизии – основа производства синтетического топлива. Проблемы использования углей Киргизии / А.С. Джаманбаев // Сб. научных трудов. Фрунзе: ФПИ, 1987. С. 3–12.
2. Крапчин И.П. Экономика переработки угля / И.П. Крапчин. М.: Недра, 1989. 216 с.