

УДК 504.06

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

*Новиков А.С., студент гр. ХНб-131, КузГТУ  
(Научный руководитель – Михайлов В.Г., к.т.н., доцент, КузГТУ)*

*Аннотация.* Статья посвящена исследованию методов переработки угля, направленных на решение эколого-экономических проблем, с выделением важных для промышленности веществ и продуктов.

*Ключевые слова:* комплексная переработка угля, выделение органических веществ при переработке угля, перспективы переработки угля.

В настоящий момент в мировом производстве уголь используется в основном в качестве универсального энергоносителя и сырья для производства металлургического кокса и химических продуктов коксования. Промышленная переработка угля для получения жидких продуктов топливного и химического назначения осуществляется в весьма ограниченном масштабе. Однако в связи с постоянно колеблющимися мировыми ценами на нефть и продукты нефтепереработки, истощением ее запасов проблема получения жидких углеводородов из угля приобретает актуальное значение.

Мировое потребление угля составляет в настоящее время примерно 3,6 млрд. т условного топлива, из которых 3 млрд. т идет на производство электроэнергии, а 0,6 млрд. т – на производство кокса [1]. Интерес к углю, как главному ископаемому энергоисточнику, обусловлен его огромными мировыми запасами, которых хватит с учетом перспективной потребности на последующие несколько сотен лет. Поэтому, при ограниченных запасах нефти и газа, по-видимому, как предположил Патраков В.Ю., вполне вероятно переориентирование мировой энергетики преимущественно на уголь. Так, уже сегодня около 40 % мировой электроэнергии и 70 % стали производится с использованием угля.

Эффективность переработки угля может быть связана с переходом от сжигания в слоевых топках к технологиям глубокой комплексной переработки угля будет решена проблема экологической безопасности и экономической эффективности угольной энергетики. В настоящее время такие технологии переработки углей находятся на стадии опытно-промышленных установок, проектов и предложений.

Кузнецкий бассейн характеризуется разнообразием и уникальностью морочного состава углей, развитой энергетической и транспортной инфраструктурой, наличием углеперерабатывающей и развитой химической промышленностей, а также сохранившихся еще квалифицированных кадров углехимиков. Кузнецкий угольный бассейн, в котором добывается около 70 % коксующихся углей России, должен и в перспективе сохранить позиции основного их поставщика, а для этого необходимо строить новые угольные предприятия, расширять производственные мощности по сортировке, обогащению и подготовке готовых угольных шихт для коксования.

Для повышения экономического потенциала области и эффективности использования данных углей, целесообразно увеличить выпуск конечного товарного продукта – металлургического кокса, одновременно развивать коксохимию и производство всего ассортимента дефицитной, традиционно коксохимической продукции (бензол, фенол, нафталин, полиароматические соединения, азотистые основания, углеграфитовые материалы и др.). Крупномасштабное производство жидких углеводородов, альтернативных нефтяным, в ближайшем будущем, по-видимому, останется еще неконкурентоспособным. Однако возможно расширение объемов коксохимической продукции, дефицит которой уже ощущается (чистый бензол, нафталин, антрацен, сырье для производства лекарственных субстанций, каменноугольный пек и др.). Экономические оценки показывают, что комплексная переработка каменного угля – наиболее выгодное и эффективное направление развития угольной теплоэнергетики региона. Интересный технологический подход – применение способа термической обработки углей с целью получения ценных компонентов. Для снижения ущерба окружающей среде от угольной энергетики может быть достигнуто путем к использованию экологически безопасных видов топлива угольного происхождения «получения экологически чистого бездымного бытового топлива из угля марок ОК и Ж». Научной новизной этой технологии является то, что она позволяет совместить две стадии: пиролиз и брикетирование угля, а также при формировании кусков бытового топлива, роль связующего играет уголь марки Ж, за счет его свойства низкотемпературного спекания. Полученный брикет прошел эксплуатационную надежность: горение топлива равномерное, без дыма и видимого недожога, частицы не спекаются [2].

Такая технология реализована на экспериментальной установке пиролиза каменного угля в Тувинском институте комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук (ТувИКОПР СО РАН). Изменяя параметры термической обработки угля, можно получить новые углеродистые материалы различных свойств, которые можно внедрить в промышленность.

Сапромикситовый уголь и горючий сланец, будучи уникальными по химическому составу органического вещества, могут быть переработаны путем щелочного гидролиза, термического растворения и пиролиза в ценные химические продукты: алифатические карбоновые кислоты, флотореагенты, компоненты моторного и котельного топлив, органическое связующее. Твердые углеродсодержащие остатки термического растворения и пиролиза вместе с отсевами энергетических углей могут быть газифицированы с образованием энергетического газа или синтез-газа для последующего синтеза на основе оксида углерода ценных химических продуктов и получения водорода для использования при гидрогенизационных процессах и в качестве перспективного экологичного топлива для автомобильного транспорта и энергетики.

В Кемеровской области на базе комбината «ЛенинскХимПром» предлагается проект по переработке углей для получения полуокиса. Проектом предлагаются ежегодно перерабатывать 2,1 млн. т энергетических углей для производства 1 млн. т полуокиса, 1,3 млрд. кВт/ч электроэнергии и 2500 Гкал тепла [3].

Одним из стратегических приоритетов крупнейшего производителя и экспортёра энергетического угля в стране ООО «Угольная компания «Заречная» является глубокая переработка угля. Компания намерена в ближайшие годы построить завод по переработке угля для получения моторного топлива из угля.

Ученые провели исследование, что для каждого из сравниваемых вариантов добычи, транспортирования и переработки энергетических углей должны быть определены величины извлекаемой ценности и затрат на добычу и переработку с учетом всех стадий переработки и использования. Используя эти научные разработки, можно в каждом конкретном случае установить закономерности увеличения извлекаемой ценности угля по мере увеличения стадий его переработки, использования и его фактическую ценность, а также закономерности увеличения прибыльности производств по мере увеличения числа стадий переработки [4].

При этом более объективно определяется эффективность сравниваемых вариантов, и выбираются наиболее эффективные направления развития комплекса производств от добычи угля до производства и реализации электроэнергии, в частности, можно более правильно оценить эффективность мероприятий для повышения качества угля при добыче или при добыче и переработке на обогатительной фабрике. На основании этого появляется возможность разработки мероприятий по стимулированию применения технологий, обеспечивающих повышение качества добываемого и перерабатываемого угля.

Проведенная оценка снижения зольности добываемого угля на 10 % по результатам анализа эффективности производства электроэнергии показала, что на 10 % снижаются затраты на транспортирование полезного компонента в угле до электростанции и на 10 % увеличивается производственная мощность электростанции. Результатом является снижение затрат на ТЭЦ и повышение извлекаемой ценности угля.

Если принять, что до снижения зольности теплота сгорания угля была равна 7900 ккал, а после увеличилась до 8050 ккал, т.е. только на 1,9 %, то извлекаемая ценность увеличится с 2292,4 руб./т до 2335,9 руб./т, т.е. на 43,5 руб./т.

Рассмотренные технологии комплексного использования твердых горючих ископаемых различной природы, направленные на повышение эколого-экономической эффективности [5, 6], могут быть реализованы в разных угледобывающих регионах России с учетом особенностей их инфраструктуры и марочного состава углей.

#### Список литературы:

1. Патраков, Ю.Ф. Состояние и перспективы процессов глубокой переработки углей // Химия в интересах устойчивого развития, 2005. – № 13. – С. 581–585. Состояние и перспективы процессов глубокой переработки углей.
2. Монгуш, Г.Р. Возможность переработки месторождений полезных ископаемых биотехнологией / Г.Р. Монгуш, В.И. Котельников // Современные наукоемкие технологии, 2009. – № 10. – С. 60-62.

3. Дабиев, Д.Ф. Проблемы и перспективы развития глубокой переработки угля в России // Успехи современного естествознания, 2014. – № 5. – С. 133-134.

4. Метод экономической оценки систем разработки с учетом направлений переработки и использования угля / В.А. Шестаков, Л.М. Акимов Л.М., А.В. Кухтин, Н.Ю. Ковалева, В.Г. Дрепаг // Доклады симпозиума «Неделя горняка 2001», 2001.

5. Киселева, Т.В. Методы оценки и управление эколого-экономическими рисками как механизм обеспечения устойчивого развития эколого-экономической системы / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Системы управления и информационные технологии, 2012. – Т. 48. – № 2. – С. 69-74.

6. Киселева, Т.В. Оценка основных подходов к определению состояния эколого-экономических систем / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2007. – № 9. – С. 31-32.