

УДК 622.012:622.2:662.735:662.765.2.662.813

Жалгасулы Нариман Жалгасович

д.т.н., профессор, академик Международной академии «Экология»
Институт горного дела им. Д.А. Кунаева (Казахстан, г. Алматы)

Жалгасулы Нариман Жалгасович

т.и.д., профессор, Эл аралык «Экология» академиясынын академиги
Д.А. Кунаев ат. Тоо-кен институту (Алматы шаары, Казакстан)

Zhalgasuly Nariman Zhalgasovich

doctor of technical sciences, professor, academician
of the International Academy of Ecology
Institute of Mining named after. D.A. Kunaeva (Kazakhstan, Almaty)

Бектибаев Уайс Амандыкович

старший научный сотрудник,
зав.лаб. «Физико-химические способы переработки минерального сырья»
Институт горного дела им. Д.А. Кунаева (Алматы, Казахстан)

Бектибаев Уайс Амандыкович

ага илимий кызматкер,
«Минералдык сырьену кайра иштетүүнүн физикалык-химиялык ыкмалары»
лаб. башчысы

Д.А. Кунаев ат. Тоо-кен институту (Алматы шаары, Казакстан)

Bektibaev Weiss Amandakovich

senior researcher,
head of the laboratory "Physical and chemical methods of processing mineral raw
materials"

Institute of Mining named after. D.A. Kunaeva (Kazakhstan, Almaty)

Исмаилова Алия Айнабековна

старший научный сотрудник,
зав.лабораторией «Экологии и рационального освоения недр»,
Институт горного дела им. Д.А. Кунаева (Алматы, Казахстан)

Исмаилова Алия Айнабековна

ага илимий кызматкер,
«Экология жана жер казынасын рационалдуу иштетүү» лаб.башчысы,
Д.А. Кунаев ат. Тоо-кен институту (Алматы шаары, Казакстан)

Ismailova Aliya Ainabekovna

senior researcher,
Head of the laboratory «Ecology and rational development of subsoil»
Institute of Mining named after. D.A. Kunaeva (Kazakhstan, Almaty)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ БУРЫХ УГЛЕЙ КАЗАХСТАНА

Аннотация. Изложена основная идея (концепция) добычи и переработки углей месторождений Казахстана, которая заключается в разработке и применении современных способов газификации, гидрогенизации и брикетирования углей.

Ключевые слова: бурый уголь, добыча, технология, переработка, газификация, гидрогенизация, брикетирование, препараты.

КАЗАКСТАНДА КӨМҮРДҮ ӨНДҮРҮҮ ЖАНА ИШТЕТҮҮ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Аннотация. Казакстандын көмүр кендерин казып алуунун жана кайра иштетүүнүн негизги идеясы (концепциясы) белгиленген, ал көмүрдү газдаштыруунун, гидрогенизациялоонун жана брикеттөөнүн заманбап ыкмаларын иштеп чыгуудан жана колдонуудан турат.

Негизги сөздөр: күрөң көмүр, тоо-кен, технология, кайра иштетүү, газдаштыруу, гидрогендөө, брикеттөө, препараттар.

PROSPECTS FOR DEVELOPMENT AND PROCESSING OF KAZAKHSTAN BROWN COALS

Abstract. The main idea (conception) of coal mining and processing of Kazakhstan deposits, which summarizes in elaboration and use of modern coal gasification, hydrogenation and briquetting methods.

Keywords: brown coal, mining, technology, processing, gasification, hydrogenation, briquetting, preparations.

Введение. Рыночные отношения в экономике страны возникают новые структурные особенности технологий добычи и переработки минерального сырья и теоретические принципы их обоснования. Как известно, основными системными факторами развития горного производства являются [1]:

- потребность в минеральных ресурсах как источниках энергии и сырья для производства необходимой продукции;

- обеспеченность минеральными ресурсами, определяемая запасами разведанных месторождений полезных ископаемых, которые технически возможно и экономически целесообразно добывать, перерабатывать и выпускать различные продукции.

Казахстан более и менее обеспечены всеми необходимыми минеральными ресурсами, а по запасам некоторых из них занимает первые места в мире (уран, хром, редкоземельные металлы и др.). В республике имеется около 400 месторождений угля и углепроявлений.

Во времена Союза потребность в минеральном сырье обеспечивалась в основном за счет разработки крупных месторождений полезных ископаемых и зачастую без комплексной добычи и переработки минерального сырья. Так, потребность в угле обеспечивалась в основном за счет добычи угля в Карагандинском и Экибастузском бассейнах. Уголь применялся большей частью для сжигания в топливных и энергетических целях, а также для коксования, брикетирование, получения различных препаратов стимуляторов роста растений.

Гуминовые кислоты составляют значительную, а иногда и преобладающую часть бурых, окисленных бурых углей. Характерной особенностью гуминовых кислот является их физиологическая активность. Установлено, что гуминовые кислоты способствуют влагоемкости почв, их комковатости, буферности, улучшению поступления минеральных веществ в растения, концентрации углекислоты вокруг корней.

Таким образом, основной и единственной определяющей концепцией развития технологии добычи минерального сырья был принцип оценки и выбора перспективных технологий по критерию приведенных затрат, т. е. по наименьшим удельным капитальным и эксплуатационным затратам на добычу основного полезного компонента на данном месторождении. Другими словами, на практике реализовалась концепция гигантомании (так как наименьшие приведенные затраты в основном возможны только при больших объемах добычи сырья), а переработка и комплексное использование только декларировались. Попутные полезные компоненты отправлялись в отвалы, хвосты и шлакоотвалы, а потребность в них компенсировалась добычей на других месторождениях, где эти компоненты по запасам и содержанию были основными.

В настоящее время необходимо изменить концепцию наименьших приведенных затрат на добычу минерального сырья, в том числе и угля, в связи с возникновением следующих факторов;

- переход РК на рыночную систему экономики;

- приватизация месторождений полезных ископаемых и других объектов инфраструктуры, регулирование цен на рынке;

- повышение транспортных тарифов;

- усиление конкуренции в условиях нежесткого планирования;

- необходимость в диверсификации продукции, т. е. в расширении ассортимента путем переработки сырья, в целях снижения риска разорения фирм;

- необходимость в удовлетворении потребностей местного населения наиболее дешевой продукцией;

- необходимость решения проблем экологического кризиса путем ресурсосбережения, рационального природопользования, разработки и при-

менения малоотходного и безотходного производства;

- утрата силы и значимости нормативных коэффициентов эффективности и окупаемости;

- усиление роли таких показателей, как минимизация срока оборачиваемости инвестиций, максимизация прибыли, полнота добычи, комплексность переработки и использования минерального сырья.

Из этих факторов вытекают новая концепция и направления развития технологии добычи и переработки минерального сырья вообще и угля в частности. Эта концепция заключается в наиболее полной и комплексной добыче и переработке минерального сырья в условиях минимизации срока оборачиваемости (окупаемости) инвестиций и максимизации прибыли. Предлагаемая концепция входит составной частью в более общую концепцию рационального природопользования с наименьшим экологическим ущербом.

Реализация концепции возможна в три стадии.

Первая стадия.

1. Совершенствование применяемых и разработка новых способов, устройств и технологий по добыче угля и по основным процессам, причем необходимо решение следующих проблем:

- разрушение угля и горных пород, например, электрофизическим, термическим или гидравлическим способом;

- доставка и транспортирование угля по трубопроводам или гидродоставкой по желобам и наклонным горным выработкам;

- повышение устойчивости горных выработок, бортов и уступов на разрезах и выработанных пространствах, например, термическим или инъекционным упрочнением горных пород, управление геомеханическим состоянием, сдвижением и обрушением массивов горных пород и техногенных массивов,

например, льдопородной закладкой или покрытием.

2. Совершенствование применяемых и разработка новых способов по вспомогательным процессам добычи угля по следующим направлениям [2]:

-улучшение проветривания подземных горных выработок и разрезов авиационными двигателями, теплотронами, турбулентными затопленными струями и т.п.;

-снижение пылевых выделений в процессе горных работ при помощи связующих и поверхностно-активных веществ, водной забойкой при взрывании горных пород и т.п.;

-повышение эффективности осушения угольно-породного массива при помощи скважинных и дренажных систем;

-повышение эффективности и безопасности дегазации угольного массива совершенствованием известных способов;

-борьба с динамическими проявлениями горного давления (горных ударов, стреляний пород и т.п.) путем разупрочнения горных пород;

-предотвращение выбросов и взрывов газа и пыли известными способами с поправками на технический прогресс;

-профилактика, локализация и тушение эндогенных пожаров ингибиторами, флегматизаторами и т.п.;

-разработка методов оценки, моделирования, оптимизации, оперативного управления, диспетчеризации, планирования, прогнозирования и проектирования предлагаемых способов, устройств и технологий добычи угля по основному направлению с учетом автоматизированных систем управления и проектирования, а также компьютерных технологий.

3. Применение концепции на первой стадии развития технологий по переработке угля предполагает [3]:

-повышение эффективности и экологичности способов сжигания угля с очисткой дымовых газов от механических примесей (летучая зола) и вредных газообразных соединений (в основном сернистых и азотистых);

-повышение эффективности обогащения углей для производства кокса и высоких сортов брикетов;

-совершенствование технологий окускования (брикетирования) углей различных марок и сортов для бытовых нужд и получения коксбрикетов;

-комплексное получение и использование продуктов полукоксования и коксования углей (смолы, монтанвоска, масел, френолов, бензина, дизтоплива, газа, аммиачной воды, остаточных твердых продуктов), а также бездымных термобрикетов и феррококса;

-экстрагирование битумов из мягких бурых углей для получения монтанвоска;

-развитие технологии газификации углей для получения синтез-газа, метана, метанола в наземных и подземных газогенераторах;

-совершенствование и удешевление технологии гидрогенизации угля для получения масел, смол, парафина, ацетона, жидкого горючего и попутного газа;

-извлечение гумуса и микроэлементов из угля для синтеза биологически активных препаратов стимуляции роста растений.

4. В процессе утилизации отходов добычи и обогащения угля и золошлаковых продуктов его сжигания необходимо развитие использования углеотходов:

-в производстве строительных материалов и изделий; в строительстве искусственных земляных сооружений и дорог; в сельском хозяйстве;

-в химической и других отраслях промышленности.

В целом первая стадия реализации концепции более полной добычи и комплексной переработки угля характеризуется технически и экономически эффективным, а также технологически и экологически безопасным применением уже достигнутых результатов в целом ряде смежных естественных (геологических, горных, металлургических, физико-химических и др.) наук и перспективных технических решений в технологии добычи и переработки углей и отходов, вплоть до безотходного производства [1-7].

Вторая стадия.

Технология добычи, переработки, использования угля и утилизации отходов по предлагаемой концепции и вытекающие из нее теоретические основы и технические решения характеризуются следующими признаками и направлениями: более полной выемкой углей с наименьшими потерями; более комплексной переработкой углей по приведенным выше направлениям; извлечением из углей редких элементов; применением малоотходного и приближением к безотходному производству; упрощением технологий добычи и переработки углей путем исключения и объединения процессов и операций;

-составлением и применением кадастров на минеральное сырье с учетом их комплексных потребительских свойств по всем месторождениям полезных ископаемых, в том числе и углей; возможностью использования всех кадастровых марок и сортов угля по различным

-назначениям с наибольшим социальным эффектом;

-применением технологий переработки угля модульного типа на фабриках различной производительности.

На второй стадии возможны разработка и применение следующих поточных и безлюдных технологий добычи и переработки угля:

-скважинная гидродобыча (СГД) угля с транспортировкой угольной пульпы по трубам на коксование, брикетирование, газификацию или/и гидрогенизацию;

-подземная газификация и гидрогенизация угля для получения моторного топлива, этилена, полимеров и других химических продуктов.

Третья стадия.

Общей стратегией использования углей по предлагаемой концепции на всех стадиях развития технологии добычи, переработки и использования углей и отходов [3-7] является постепенная замена нефти и нефтепродуктов на уголь в целях производства:

-электроэнергии;

-синтетического моторного топлива и других видов продукции; химической продукции.

Такая замена необходима потому, что запасов нефти и газа на планете в несколько раз меньше, чем угля, в пересчете на условное топливо с теплотой сгорания 29,3 МДж/кг или 7000 ккал/кг. При этом нефть и газ должны использоваться только для производства химической продукции с уменьшением их экспорта в сыром, непереработанном виде. Третья стадия реализации концепции предполагает рациональное и экологичное природопользование с производством моторного топлива, кокса, брикетов и химической продукции из углей по безотходной технологии [8-13].

Заключение. Разработка и применение предлагаемой концепции и направлений развития технологий добычи, переработки и использования угля и отходов, вытекающих из них новых технических решений, доведение этих решений до инженерных способов, устройств и расчетов позволят системно и комплексно повышать эффективность и экологическую безопасность технологий добычи и переработки угля в настоящий момент и успешно адаптироваться к изменяющимся условиям в перспективе.

Статья подготовлена в рамках на грантовое финансирование по научным и (или) научно-техническим проектам «Технология получения препарата-адаптогена на основе гуматов из угля и экстрактов дикорастущих растений для создания устойчивого растительного покрова на техногенных объектах (AP14871298)

Литература

1. Колосов А. В. Эколого-экономические принципы развития горного производства. М.: Недра, 1987. 261 с.
2. Концепция и предлагаемые варианты технических решений повышения безопасности горных работ в Экибастузском угольном бассейне / Галиц В. И. и др. Алматы, 1995. 10 с.
3. Волков В. Н. Геология и охрана ресурсов ископаемых углей (месторождения мощных угольных пластов). Л.: Недра, 1985. 216 с.
4. Химические вещества из угля. М.: Химия, 1980. 614 с.
5. Лебедев В. В., Рубан В. А., Ширт М. Я. Комплексное использование углей. М., Недра, 1980.-239 с.
6. Кричко А. А., Лебедев И. Л., Фарберов. В. В. Нетопливное использование углей. М.: Недра, 1978. -215 с.
7. Кричко А. А. Гидрогенизация угля для получения жидкого топлива и химических продуктов // Советско-французский коллоквиум по проблемам энергетики. М.: 1982. Т. 1. -С. 131-142.
8. A.A. Ismailova, N. Zhalgassuly, A.G. Mamonov and other. Technology of saline land reclamation by brown coal products. Известия национальной академии наук Республики Казахстан «Серия геологии технических наук».-Алматы,2018.-С.120-128.
9. N. Zhalassuly, A.A. Ismailova. A.A. The energy capacity of an aqueous solution of the drug-stimulator of plant growth//Reports of the National academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan/Volume 4, Number 326 (2019). – P. 5-9.
10. Estemesov Z.A., Kogut A.V., Ismailova A.A. Chemical and mineralogical characteristics of technogenic raw materials of mining enterprises of Kazakhstan. 20th International Scientific Multidisciplinary Conference on Earth and Planetary Sciences SGEM2020 Conference Period: 16 August, 2020 – 25 August, 2020 Congress Center «Maritim Paradise Blue», Albena Resort & Spa, Bulgaria.-P.139-148.
11. N. Zhalassuly, A.A. Ismailova. A.A Reclamation of dusting surface of tailings of beneficiation plants. 3-я Международная конференция «Smart Bio».-Литва г.Каунас.-2-4 мая,2019.-С.97
12. Жалгасулы Н., Когут А.В., Исмаилова А.А. Использование гуминового препарата из некондиционного угля для биологической рекультивации горнопромышленных отходов. Межд. научно-практ.конф. «Инновации в области естественных наук как основа экспортоориентированной индустриализации Казахстана», посвященной 10-летию Казахстанской национальной академии естественных наук и 25-летию Национального центра по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан.-Алматы, 4-5 апреля 2019 г. - Стр.121-127.
13. Асанов А.А., Асанова А.А.; Оразов К.К. Развитие Современных угольных технологий в Кыргызстане//Горный журнал №8, -2016.- изд.дом «Руда и металлы» (Москва).- Стр.61-65