

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КЫРГЫЗСТАНА

Асанов Арстанбек Авлезович, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры. Бишкек, ул. Малдыбаева 34,б. e-mail: asanov52@mail.ru. [spin-kod 5529-8915](http://spin-kod.5529-8915)

В статье рассмотрены перспективы развития угольной энергетики, которые тесно связаны с возрождением угольной отрасли. В рамках предложенной Программы изложены основы энерготехнологической переработки углей и пути их реализации. Помимо

использования угля для энергетических целей на основе новых технологий как внутрицикловая и подземная газификация, деминерализация угольного сырья, сверхкритичные параметры энергоносителей, применение водо-и пылеугольных топлив, рассматриваются технологические аспекты применения угля для производства продуктов с новыми потребительскими свойствами, улучшением их исходных свойств, извлечение неорганических минеральных веществ и получение продуктов нетопливного использования. Показано, что внедрение современных инновационных технологий переработки угля создаст конкурентную рыночную среду, а также предпосылки для интеграции топливно-энергетического комплекса в единую энергетическую систему.

Ключевые слова: энергетика, уголь, сжигание, переработка, технологии, пиролиз, газификация, синтетическое жидкое топливо, заменитель газа, брикетирование, сорбенты.

MODERN CONDITION, PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF COAL ENERGY OF KYRGYZSTAN

Asanov Arstanbek Avlezovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture. Bishkek, Malydybaeva 34, b. e-mail: asanov52@mail.ru, spin-kod 5529-8915

In the article prospects of development of coal energy which are closely connected with revival of coal branch are considered. Within the framework of the proposed Program, the fundamentals of energy-technological processing of coals and ways of their implementation are set out. In addition to the use of coal for energy purposes on the basis of new technologies such as in-cycle and underground gasification, demineralization of coal raw materials, supercritical parameters of energy carriers, use of water and pulverized coal fuels, technological aspects of the use of coal for the production of products with new consumer properties, improvement of their original properties, extraction inorganic mineral substances and the production of non-fuel products. It is shown that the introduction of modern innovative coal processing technologies will create a competitive market environment, as well as the prerequisites for integrating the fuel and energy complex into a unified energy system.

Keywords: energy, coal, combustion, processing of technology, pyrolysis, gasification, synthetic liquid fuel, gas substitute, briquetting, sorbents.

Введение. В настоящее время уровень состояния энергетики является определяющим фактором успешного социально-экономического развития любой страны. Нынешняя мировая система энергообеспечения основывается по большей части на использовании не возобновляемых энергоносителей (нефть, газ, уголь, уран). В последние десятилетия заметны тенденции к применению возобновляемых источников энергии (ВИЭ) с усиленным энергосбережением. Большим потенциалом для развития энергетики Кыргызстана, благодаря значительному количеству горных рек, обладает отрасль гидроэнергетики. Поэтому более 80 % вырабатываемой электроэнергии по республике приходится на каскад крупных гидроэлектростанций на р. Нарын. Выработка остальной электроэнергии осуществляется малыми ГЭС, ТЭС г. Бишкек. ТЭС в г. Оше используется только в зимний отопительный период. Для выработки тепловой энергии используется покупной газ и мазут, а в остальное время года она простаивает.

Дефицит электроэнергии в связи с ростом энергопотребления за счет ввода новых производственных мощностей в различных секторах экономики создает предпосылки для дальнейшего развития гидроэнергетики, ВИЭ, коммунальной и промышленной теплоэнергетики. Последнее направление связано с эффективным использованием

ископаемого угля.

Кыргызстан располагает достаточными запасами угля в сравнении с другими видами топлива как нефть или газ, однако современному состоянию отечественного топливно-энергетического комплекса присущи следующие негативные тенденции: повышенное использование в технологических процессах дешевой электроэнергии; отсутствие крупных металлургических и промышленных заводов, использующие коксовые продукты из угля; применение в большом объеме завозного угля для генерации тепла и э/энергии, и использование импортного мазута и газа для стабилизации процессов сжигания и подсветки угля в коммунальной теплоэнергетике; значительный износ оборудования тепловых станций и котельных, низкое качество добываемых местных углей /1/.

Отказаться от использования угля в энергетике сегодня и в ближайшие десятилетия невозможно, поэтому необходимы решения, позволяющие повысить эффективность его сжигания, а также снизить или во все ликвидировать выбросы в атмосферу вредных веществ. В связи с этим, создание экологически безопасных угольных технологий, позволяющих получать конкурентоспособные продукты и сравнительно дешевую тепловую и электрическую энергию, становится **актуальной проблемой** для нашей республики.

Изложение материала. Общие геологические запасы углей составляют 31415 млн. т. Разведанность балансовых запасов составляет 47 %. Прогнозные запасы углей оценены в 628986 млн. т, из них 90,5 % относятся к кондиционным запасам /1,4/. Известны два основных направления использования ископаемых углей: энергетическое и технологическое. Наиболее давним и распространенным является энергетическое использование угля. Свыше половины ежегодно добываемых углей, направляемых на энергетические цели в республике, используется Бишкекской ТЭЦ, значительная часть (до 30 %) – для коммунально-бытовых нужд, меньшая – в промышленных и районных котельных. Для технологических целей местные угли совершенно не используются. Это объясняется многими факторами. К главным из них следует отнести следующее:

- в связи с развитием каскадов больших ГЭС, вырабатываемых сравнительно дешевую электроэнергию, население республики, объекты социального назначения, а затем и отдельные коммунальные и промпредприятия, полностью перешли на замену угля электроэнергией.

- наибольший объем запасов составляют бурые угли и длиннопламенные и газовые каменные угли, которые относятся к энергетическим сортам. Имеющиеся запасы коксующих углей и антрацита, востребованных в металлургии, химической и других отраслях промышленности, пока еще не освоены.

- использование углей как традиционного топлива приводит, с одной стороны, к весьма существенному загрязнению окружающей среды, с другой – к прямым потерям значительного количества ценных компонентов, содержащихся в них.

Помимо основных элементов – углерода, водорода и кислорода – угли содержат азот и серу, в углях присутствуют минеральные компоненты. Поэтому при сжигании в атмосферу выбрасываются большие количества пыли, оксидов серы и азота и других веществ. Все это губительно действует на окружающую среду. Мало, что изменилось в технологии сжигания, основы которых было заложено еще в середине прошлого века.

До настоящего времени в технологическом аспекте были намечены руководством страны создание следующих новых для республики производств:

- производство карбамида и аммиачной селитры с использованием углей месторождения «Тегене» (Джалал-абатскаяобл);

- подземная газификация залежей бурого угля месторождения «Бешбурхан» (Ошскаяобл);

- строительство ТЭС мощностью 1200 МВт и 100 МВт соответственно в месторождениях Кара-кече (Нарынскаяобл) и «Сулукта» (Баткенскаяобл);

- производство ферросиликоалюминия (Джалал-абатскаяобл);

- налаживание в регионах производств по утилизации угольных и твердых отходов путем выпуска угольных брикетов и сжигания.

Было запущено единственное производство крупноформатных брикетов в г. Бишкек совместно с южнокорейской фирмой. Из-за не конкурентоспособности такой продукции в быту с качественным сортовым углем и ряда других причин, такие брикеты не нашли широкого применения на практике и их производство было приостановлено.

Исходя из вышеизложенных позиций, имея определённый научный задел и практический опыт в этом плане, была подготовлена нами Программа «Уголь», направленная на эффективное использование углей Кыргызстана, путем энерго-технологической их переработки.

Основная цель программы – наряду с увеличением объемов добычи для энергетических целей, развитие технологий глубокой переработки угля для получения продуктов с новыми потребительскими свойствами,

Для достижения указанной цели предусматривается решение следующих задач:

- создание новых угольных предприятий по добыче сырья и производству экологически «чистых» продуктов топливного назначения;
- строительство энергогенерирующих мощностей, основанных на эффективном использовании местных углей;
- развитие и модернизация действующих предприятий промышленности строительных материалов, коммунальной теплоэнергетики и металлургии, генерирующих тепло и электроэнергию на продуктах, полученных из угля;
- расширение экспортного потенциала КР, выход на мировой рынок с конкурентоспособной угольной продукцией.

Основным направлением Программы «Уголь» является выработка энергии, восстановление производственной инфраструктуры шахтерских городов республики, создание новых производств и рабочих мест, на основе разработки и производства угольной продукции с улучшенными потребительскими свойствами с использованием современных угольных технологий, а также сокращение технологического разрыва с зарубежным уровнем.

Эти цели могут быть достигнуты при использовании нескольких групп технологических процессов с применением в большей части обогащенного угля /2, 9,10/. Развитие угольных технологий в этой Программе включает целый ряд направлений, основанных на современных достижениях и прогнозе приоритетных направлений фундаментальной и прикладной отечественной и мировой науки в указанной сфере.

Мировой опыт производства качественной угольной продукции. Ископаемые угли имеют широкий диапазон генетических, технологических свойств и качеств, которые позволяют использовать их не только в виде энергетического топлива, но и как ценное технологическое сырье. За рубежом из него путем переработки получают угольные продукты сотни наименований /1, 6,7,8,11/.

В этом плане особенно поучителен опыт соседнего Китая, где до 80 % вырабатываемой э/энергии генерируют в ТЭС путем прямого сжигания угля. Это связано с большими запасами угля и отсутствием своей нефти и газа. Экологические проблемы, постигшие с использованием угля, а также дефицит в жидких и газообразных энергоносителях проблему энергоэффективного использования угля на основе инновационных технологий сделали приоритетным и вывели ее на государственный уровень.

В 90-е годы прошлого столетия получила развитие внутрицикловая газификация угля для производства электроэнергии, т. е. использование бинарного цикла, при котором горючий газ сжигается в газовой турбине, а продукты сгорания используются при генерации пара для паровой турбины (IntegratedCoalGasificationCombinedCycle – IGCC). Первая коммерческая электростанция с внутрицикловой газификацией была построена в США в конце прошлого века. Использовался газогенератор Техасо с подачей топлива в виде

водоугольной суспензии. После в разных странах введено в эксплуатацию более 20 электростанций /7/.

Повышенный интерес к IGCC в развитых странах объясняется двумя причинами. Во-первых, ТЭС с внутрицикловой газификацией экологически менее опасна. Благодаря предварительной очистке газа сокращаются выбросы оксидов серы, азота и пылевидных твердых частиц. Во-вторых, использование бинарного цикла позволяет существенно увеличить КПД электростанции и, следовательно, сократить удельный расход топлива.

Ясно, что ТЭС с IGCC более привлекательна при учете экологических ограничений и использовании относительно дорогого топлива, так как расход топлива на 1 кВт сокращается. В настоящее время использование IGCC считается самым перспективным направлением в энергетике.

За два десятилетия Китай освоила эти технологии и в текущий момент вдвое сокращает количество традиционных ТЭС с целью перевода на более экологически «чистые» технологии применения угля не только в энергетике, но и в других отраслях экономики. Это страна в текущий момент занимает ведущее место в освоении инновационных технологий глубокой переработки угля.

Одним из основных путей в приближении конкурентоспособности угля к природному газу или мазуту является повышение его качества на основе новых научных разработок и технологических решений, в том числе глубокой деминерализации топлива и повышения реакционной способности посредством активационного измельчения. Угли, будучи горючей породой осадочно-растительного происхождения, всегда содержат негорючие минеральные примеси (35-50 %), которые соответственно составляют зольность топлива. Процессы многих технологий использования углей требуют по возможности более "чистых" угольных концентратов. Это достигается путем глубокой деминерализации углей преимущественно методами механического обогащения, т.е. разделения минералов без изменения химического состава органического вещества /6/. Между тем имеются и вновь разрабатываются перспективные методы химического и механохимического обогащения. Имеются и другие не менее актуальные направления применения «чистых» углей, в частности, металлургия, где они выступают в роли восстановителей металлов из оксидов, а также используются при выплавке кристаллического кремния и других металлов.

Нами прогнозируется, что при полукоксовании угольных концентратов можно получать малозольный высокоуглеродистый продукт – полукокк, соответствующий по характеристикам металлургическому коксу. В настоящее время имеются технологии, по которым из бурых углей получают разнообразную мелкозернистую углеродную продукцию. При брикетировании из нее можно получить коксовый орешек. Высокореакционная коксовая мелочь также пригодна для агломерационного производства горно-обогачительных комбинатов.

Для энергоэффективного использования кыргызских углей в теплокоммунальной энергетике, взамен покупному природному газу или мазуту, необходимы новые технологии обогащения и переработки углей. За рубежом процесс обогащения углей используется в коксохимических производствах, для получения кокса подвергают вес объем исходного коксующего угля. Несмотря на наличие залежей таких углей в Узгенском угольном бассейне, из-за отсутствия собственных металлургических производств выпуск косового продукта в республике отсутствует, хотя они широко востребованы за рубежом. Энергетики подвергают обогащению добываемый уголь для сокращения при использовании высокозольных углей расхода мазута или газа для подсветки факела, повышения мощности ТЭС, снижения содержания выброса вредных газов в атмосферу, исключения затрат на перевозку балластного негорючего материала.

Поэтому наиболее рациональным способом использования углей является их комплексная переработка с получением значительно более экологически чистых и энергоемких продуктов с новыми потребительскими свойствами. К их числу можно отнести

водоугольное топливо. ВУТ представляет собой дисперсную систему (вода - мелкодисперсный уголь - химические добавки), в которой в качестве горючей основы используются угли. Благоприятные для горения условия при использовании ВУТ способствуют существенному снижению вредных, продуктов, загрязняющие окружающую среду.

В настоящее время наибольший размах получили работы по ВУТ в Китае, Японии и России /3/. В мегаполисах Китая уже запрещены строительство и эксплуатация котельных, работающих на твердом угле, а Государственной программой Правительства Китая предусмотрен поэтапный перевод предприятий с нефтегазового на ВУТ. В последние годы в России работы в области водоугольных технологий существенно активизировались. Были созданы улучшенные технологии производства ВУТ с низкой стоимостью производства и хорошими эксплуатационными характеристиками – прежде всего динамической стабильностью. Выполнен большой объем работ по внедрению ВУТ в теплоэнергетике и жилищно-коммунальном секторе. Механизм горения ВУТ и пылевидного сухого угля существенно различаются между собой. При сжигании пылеугольного топлива вследствие высокой степени измельчения частицы угля степень выгорания топлива достаточное высокое.

Для выработки собственных подходов к решению проблемы комплексной энергоэффективной переработки местных углей был изучен положительный опыт стран, занимающихся угольными технологиями. Зарубежный опыт использования низкосортных углей предполагает термическую их переработку с целью повышения потребительских свойств получаемых продуктов.

На сегодняшний день известны более двух десятков методов переработки углей, начиная от простейшей сортировки, обогащения, пиролиза, газификации, перевода угля в жидкое топливо путем гидрирования, и заканчивая получением углеродных волокон и новых форм углерода. Для получения продуктов топливного назначения с новыми потребительскими свойствами наиболее востребованы следующие основные группы технологий:

- технологии повышения качества угольного топлива (брикетирование, термическое обогащение, термобрикетирование, способы сжигания);
- технологии производства топливной продукции с новыми потребительскими свойствами и более высокой стоимостью (пиролиз, газификация, переработка в жидкое топливо). Самостоятельный интерес представляет технологии подземной газификации углей, позволяющие генерировать энергию без порчи окружающей среды;
- технологии по переработке углей в продукцию не топливного назначения (адсорбенты, удобрения, реагенты и т.п.);
- технологии по извлечению из угля, отходов его переработки и угольной золы неорганических минеральных примесей (редкие металлы, кремний, ферро- и карбосилиций и др.).

Реализация этих технологий предполагает систематический анализ и обобщение имеющихся материалов и данных, связанных с угольными месторождениями промышленного освоения. Особый интерес будут представлять залежи малозольных каменных и бурых углей, пригодных для получения углеродистых восстановителей для металлургической промышленности. Предстоит выявить возможные варианты подготовки установленных месторождений к добыче с оценкой приоритетов их использования в народном хозяйстве республики.

Современные методы обогащения ископаемых углей. Обогащение углей основано на различии физических и физико-химических свойств минеральных составляющих и органической массы топлива. Для обогащения угля, с учетом его свойств, применяют традиционно гравитационный и флотационный методы обогащения. Для снижения зольности обогащаемых углей используют ряд методов глубокой деминерализации угля,

такие как механоактивация, химические и механохимические процессы, магнитную сепарацию в высокоградиентных полях, специальные флотационные методы и другие /10/. Результаты этих исследований подтверждают возможность очистки и извлечения слабомагнитных и мелкодисперсных включений, каковыми являются и примеси угля.

Предполагается в этом разделе изучить и апробировать наши угли на обогатимость, функциональные возможности применения новых методов обогащения в получении обогащенных углей. По результатам исследований прогнозируется разработать всю технологическую цепочку обогатительного комплекса, включая вопросы термического облагораживания угля.

Совершенствование процессов прямого сжигания твердого топлива в промышленных топках. Механизм горения увлажненного и пылевидного сухого угля существенно различаются между собой. При сжигании пылеугольного топлива вследствие высокой степени измельчения частицы угля и минеральных компонентов отделены друг от друга. Наличие негорючих твердых частиц и влаги оказывают определяющее влияние на интенсивность подвода кислорода к поверхности горящей угольной частицы.

Поэтому интерес представляет применение в энергогенерирующих установках способов приготовления смеси из угольной пыли с водой и нефтепродуктами и эффективных методов их сжигания. Предстоит выявить возможные варианты приготовления и эффективного сжигания ВУТ с оценкой приоритетов их использования не только в коммунальной теплоэнергетике, но и в промышленной энергетике.

Производство угольных брикетов с повышенной теплотворной способностью. Здесь процесс брикетирования угля рассматривается с целью его применения не только для энергетики и коммунально-бытового хозяйства, но и получения специального топлива в виде коксобрикетов и термобрикетов для металлургического производства /6/. В качестве связующего вещества традиционно применяют нефтяные битумы остаточные продукты переработки нефти, каменноугольные смолы и пеки. Имеются данные об использовании крахмала, мелассы, гуминов и сополиновых кислот. Однако, они еще не нашли широкого промышленного применения.

В качестве перспективного способа брикетирования бурого угля рассматривается вариант с применением в качестве связующего гуматов и смолэтого же угля, которые обладают клеящими свойствами. При этом применение комплексного подхода к получению из угля смол и гуматов и его же использование для целей брикетирования позволит меньшими затратами получать твердое топливо с повышенной экологической чистотой в результате удаления из исходного угля вредных примесей, таких как сера и минеральные примеси. Особый интерес представляет угольная смола – побочный продукт процесса слоевой газификации угля, а также бездымный, экологически чистый брикет. Поэтому необходимо продолжить работы над разработкой технологии получения угольных брикетов с улучшенными теплотворными свойствами, включая производство коксобрикетов.

Технологическое направление использование продуктов глубокой переработки угля. Уголь, запасы которого в республике существенно выше, чем нефти и газа, рассматривается в перспективе в качестве одного из основных видов сырья для производства продуктов с новыми потребительскими свойствами, в том числе, синтетического газа и жидкого топлива. В качестве моторных топлив годятся далеко не все жидкие углеводороды, и получить подходящий набор искусственно - одна из непростых задач, что достигается тремя способами - пиролизом угля, его гидрогенизацией водородом и газификацией /6,7,8,9,11/.

Получение жидкого топлива из угля. При переработке угля соотношение водорода и углерода определяет агрегатное состояние образующихся веществ и их пригодность как топлива. Процесс пиролиза угля без доступа воздуха сопровождается образованием летучих веществ и твердого остатка - кокса. При такой обработке из угля получается мелкий кокс, жидкая смола и горючий газ. При перегонке жидкой смолы с применением катализаторов

получают высокооктановый бензин и дизельное топливо. Выход топливной фракции из углей гораздо выше, чем при обычном коксовании.

Повысить в угле содержание водорода можно, внедряя его в уголь извне. Деструктивная гидрогенизация сопровождается разрывом химических связей в органическом веществе угля. Сейчас ведутся работы по интенсификации процесса и выбору его оптимального варианта. Трудности связаны с большим расходом воды и выбросом в атмосферу значительных количеств CO_2 .

Третий метод производства жидкого топлива из угля основан на превращении твердых топлив в горючие газы путем окисления воздухом, кислородом, парами воды или диоксидом углерода. Такое превращение протекает при сравнительно высоких температурах в специальных аппаратах - генераторах, и отличается от коксования тем, что вся органическая масса угля здесь превращается в газы.

Газификация угля. Газификация угля более привлекательна по сравнению с его прямым сжиганием и является более экологически чистым процессом с относительно небольшими выбросами вредных веществ. Получаемый из угля газ, состоящий в основном из CO и H_2 , можно использовать как в энергетических, так и в технологических целях. Кроме того, газификация угля позволяет повысить КПД производства энергии за счет сжигания угольного газа в газовых турбинах. Прямое сжигание генераторного газа по этой схеме допустимо на малых котлах для сжигания углей, если на котле есть хотя бы примитивная система очистки дымовых газов от золы. При газификации угля перспективы этой технологии расширяются, так как сжигание такого газа, с учетом потерь в газогенераторе, может вдвое поднять КПД таких котлов [7]. Эта схема пригодна также для частичного или полного вытеснения на котлах более дорогого природного газа.

Следует отметить, что получаемый из угля газ, является технологическим, его широко используют в стройиндустрии, энергетике и химической промышленности. В отличие от природного газа он имеет низкую теплоту сгорания и иной состав, поэтому в быту его не используют. Основными задачами процесса газификации следует считать повышение теплотворности газа и эффективное использование местных низкосортных углей, наряду с достижением более высокой интенсификации газификации. Немаловажное значение для практики имеют пути рационального использования горючего газа для металлургии, строительной индустрии и транспортной энергетике. Решение этих вопросов также включает данный раздел.

Получение заменителя природного газа. Интерес для практики представляет производство заменителя природного газа (ЗПГ), получаемого путем гидрогенизации термообработанного угля. Особенностью процесса является то, что его продукт - метан не реагирует со свежим водородом, выделяемого в процессе газификации. Это в определенной мере позволяет упростить процесс метанирования, применить эффективные катализаторы и снизить до минимума содержание серы. Технология получения ЗПГ для Кыргызстана является сравнительно новой, хотя за рубежом этому направлению уделяют большое внимание, и имеется практический опыт получения ЗПГ в полупромышленных условиях.

Изложенное выше, указывает на необходимость значительного расширения объема и постановки новых исследований в направлении улучшения рабочего процесса пиролиза и газификации твердого топлива и разработки способов их реализации на новых, наиболее производительных и экономичных установках. При этом следует уделить особый интерес подземной газификации угля. Этот метод позволяет повысить калорийность газа и изменить состав за счет увеличения доли углеводородных газов.

Переработка углей для получения углеродистых восстановителей и адсорбентов. Наличие малозольного каменного и бурого углей в республике создает предпосылки для разработки технологий и получения на их основе углеродистых восстановителей и активированного угля, востребованных металлургической, строительной и пищевой промышленностью, взамен дорогостоящего и привозного древесного угля.

Известные исследования по обогащению и пиролизу углей подлежат корректировке и дальнейшему совершенствованию в целях получения конечного химического продукта требуемого качества /8,11/. Область применения полукокса, благодаря его пористости, реакционной способности и других свойств в последние годы расширилось, он применяется в качестве углеродного восстановителя, абсорбирующего материала. Сорбирующее и фильтрующее свойства полукокса позволяют использовать его для очистки сточных вод промпредприятий, предприятий легкой и пищевой промышленности. На рынке металлургического сырья такой продукт востребован и получает широкое применение.

В результате проведения исследований в этом направлении предполагается разработать и получить в промышленном масштабе чистое углеродное сырье, пригодное для производства кремния, ферросплавов и силуминов. Это направление предполагает использование современных методов обогащения полученного при термолизе угля продуктов, включая химическое выщелачивание.

Производство ферросплавов из местного угольного сырья. В республике начато, также, освоение и четвертой группы технологий, связанных с производством экспортно-ориентированной продукции ферросиликоалюминия, получаемого из высокосольного углистого сырья. Использование этих технологий идентично производству технического кремния и ферросплавов, они позволяют получать востребованную на рынке конкурентоспособную продукцию, которая отвечает экологическим и технологическим требованиям /5/.

Шихта для выплавки ферросиликоалюминия в рудотермической печи, содержит золу от сжигания углей, углеродистый восстановитель в виде коксового продукта, а также кварцит. В качестве исходного сырья могут быть использованы высокосольные бурые угли и угольные отвалы с высоким содержанием алюминия, достигающей – 18...34 %, а также природный кварцит, запасы которого достаточны для такого производства. Все это создает предпосылки для проведения масштабных исследований в этом направлении.

Выводы. Перспективы развития угольной энергетики тесно связаны с возрождением и дальнейшим развитием угольной отрасли. В рамках предлагаемой Программы это можно достичь путем перехода на путь инновационного и эффективного развития; изменения структуры и масштабов производства угля; внедрения современных инновационных технологий переработки угля; создания конкурентной рыночной среды; интеграции топливно-энергетического комплекса в единую энергетическую систему. Предлагаемые меры направлены на обеспечение энергетической безопасности страны; топливно-энергетической и бюджетной эффективности экономики и экологической безопасности угольной отрасли.

Список литературы

1. Асанов А.А. Переработка угля – основа новых технологий и энергетики Кыргызстана. – Бишкек. ИЦ «Техник», 2011. – 215 с.
2. Асанов А.А. Развитие современных угольных технологий в Кыргызстане. /соавторы А.А. Асанова, К.К. Орозов, Горный журнал (Россия) № 6, 2016, с. 61 – 65.
3. Бурдуков А.П и др. Использование механоактивированных углей микропомола в энергетике. Ползуновский вестник, 2010, №1, с. 93-98.
4. Джаманбаев А.С. Угли Киргизии и пути их рационального использования. – Фрунзе: Илим, 1983. – 150 с.
5. Друинский М.И., Жучков В.И. Получение комплексных ферросплавов из минерального сырья Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 208 с.
6. Жумалиев К.М., Алымкулов С.А., Асанов А.А., Сарымсаков Ш. С. Исследование и разработка технологии производства угольных брикетов для промышленных и коммунально-бытовых нужд. Бишкек из-во «Макспринт», 2012. – 254 с.

Известия КГТУ им. И.Раззакова 44/2017

7. Загрутдинов Р.Ш., Нагорнов А.Н., Сеначин П.К. Технологии газификации глей и производства моторных топлив : учебное пособие / под ред. П.К. Сеначина. — Барнаул : Алтайский Дом печати, 2008. - 96 с.

8. Исламов С.Р. Энерготехнологическая переработка угля/ С.Р. Исламов. – Красноярск: Поликор, 2010. – 224 с.

9. Комплексная переработка бурых углей Центрального Казахстана. /Ж. Каирбеков, М.Т. Токтамысов, Н. Жалгасулы, Ж.Т. Ешова. – Алматы: КазНУ, 2014. – 278 с.

10. Линев Б.И., Дебердеев И.Х., Давыдов М.В. Современное состояние и основные направления развития техники и технологии глубокого обогащения угля. Горный журнал, 2007, № 2, с. 23-29.

11. Школлер М.Б. Полукоксование каменных и бурых углей.– Новокузнецк, Инженерная академия России, Кузбасский филиал, 2001.- 232 с.