

НАПРАВЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА ПРИМЕРЕ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сихимбаев М.Р., Дуйсенбекова А.Д.

*Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда,
e-mail: smurat@yandex.ru, aikafig2@gmail.com*

В статье отражены существующие способы добычи угля. Описан технологический процесс добычи открытым и закрытым способом, а так же сопутствующие проблемы. Приведены примеры по способам переработки угольного сырья, возможности его рационального использования, с точки зрения, внедрения новых перспективных технологий на производстве. Представлены расчетные данные по себестоимости добычи угля при использовании перспективных технологий переработки, при этом важно расширить требования к комплексной переработке минерального сырья, при этом снижать экологическую нагрузку на окружающую среду в сфере угольного производства, способствовать ее сохранению и улучшению условий проживания населения в угледобывающих регионах страны. Рациональное использование природных ресурсов позволяет эффективно и полно использовать потенциальную ценность угля, учитывать проблемы экологии в угледобывающих регионах.

Ключевые слова: природные ресурсы, рациональное использование, экологизация, угледобывающая промышленность, себестоимость продукции

DIRECTIONS OF RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN ON THE EXAMPLE OF THE COAL MINING INDUSTRY

Sikhimbayev M.R., Duisenbekova A.D.

*Karaganda economic university of Kazpotrebsoyuz, Karaganda,
e-mail: smurat@yandex.ru, aikafig2@gmail.com*

The article describes existing methods of coal mining. The technological process of production of open and closed method, as well as associated problems. Examples of methods for processing raw coal, the possibility of its rational use, from the point of view, the introduction of new promising technologies in production. Presents design data on the cost of production of coal using advanced technologies processing, it is important to expand the requirements for complex processing of mineral raw materials, reduce the environmental burden on the environment in the field of coal production, to contribute to its preservation and improvement of the living conditions of the population in the mining regions of the country. Rational use of natural resources can effectively and fully use the potential value of coal, consider environmental problems in coal mining regions.

Keywords: natural resources, sustainable use, greening, coal mining, the cost of production

Ископаемые угли имеют широкий диапазон генетических, технологических свойств и качеств, которые позволяют использовать их не только в виде топлива, но и как технологическое сырье. Примерно 25% поставляемых потребителям углей используют для технологических целей на предприятиях, где они перерабатываются или применяются в качестве сырья. При этом основная доля углей идет на производство кокса. Остальной уголь расходуется на энергетические цели. Свыше половины углей, направляемых на энергетические цели, используется на тепловых электростанциях, значительная часть – для коммунально-бытовых нужд, меньшая – в промышленных и районных котельных. Остальная часть энергетических углей направляется для нужд сельского хозяйства, производства строительных материалов и т.д. [1].

Использование отходов добычи и обогащения угля – одна из важных задач, опре-

деляющих пути рационального развития всей угледобывающей промышленности. Существует большое количество различных методов, технологий и оборудования, позволяющих достигнуть до 95% оптимизации этапов вышеприведенной концепции. Но, в этом случае важно ориентироваться не на «сиюминутное» снижение затрат на каждом этапе взаимодействия с недрами, а на поиск оптимального сочетания затрат и прибыли на каждом этапе работ [2]. В качестве примера можно привести существующие ныне подходы. Так, при изучении качества углей следует руководствоваться не маркой угля, а его технологической ценностью. При геологическом изучении строения угольного пласта необходимо устанавливать не только его мощность, наличие угольных и породных пачек, горнотехнические условия для отработки, но и возможность получения товарной продукции на всех стадиях вскрытия угольного пласта.

На стадии проектирования угледобывающего предприятия необходимо изначально рассмотреть возможность применения комплексной схемы разработки угольного пласта, состоящую из открытой и подземной добычи угля. Это позволяет снизить затраты на развитие подземных горных работ, дает возможность более детального изучения строения угольного пласта, технологических свойств и качества.

При глубоком залегании угольных пластов необходимо предусматривать технологии использования горной массы с целью получения полезных компонентов или продуктов. Большое внимание должно уделяться глубокой очистке карьерных и шахтных вод, которая позволит рационально использовать водные ресурсы и снизить их дефицит. Для того, чтобы использовать уголь более рационально, эффективно и результативно, уголь должны быть обработаны и дробят на различные размеры, 0 ~ 25 мм, размер частиц угля газовой плитой, 25 ~ 8 мм для паровоза, 25 ~ 6 мм для промышленного печи, и завод угольных электростанций требует зерна угля 0 ~ 25 мм. Так, переработки угля в угольных заводах подготовки включает в себя – дробление угля и угольных измельчений. Общая жесткость угля равна 1–4. После крупного дробления в щековой дробилке, мелкого дробления в роторной дробилке, и рассеивания на вибросите, уголь распределяется в различные размеры [3]. Додрабмливание продукта и отходов крупных классов позволит повысить выход концентрата и снизить выход породного отхода. Прессование тонкодисперсного породного продукта позволяет получать строительные кирпичи и блоки, а также материал для дорожного покрытия. Угольная отрасль республики обеспечивает выработку в Казахстане 78 % электроэнергии, практически стопроцентную загрузку коксохимического производства, имеет возможности полностью удовлетворять потребности в топливе коммунально-бытового сектора и населения. В целях надежности работы угольной отрасли 50 % акций крупнейшей компании ТОО «Богатырь Аксес Комир» выкуплены АО «Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына». Динамика добычи угля по РК и поставок угольной промышленности на внутренний и внешний рынки, млн. тонн. На отдельных угледобывающих предприятиях достигнута высокая степень концентрации производства и управления [4].

Направления переработки углей и ассортимента получаемых продуктов определяется в первую очередь наличием в них двух групп компонентов: органиче-

ских и минеральных. Добываемые угли являются комплексным сырьем, из которых можно получать большую гамму продуктов энергетического и химического назначения. Газификация угля позволяет получать не только тепловую энергию, но и синтез-газ, из которого можно получать высоколиквидные продукты, например, бензин. При этом практически отсутствуют выбросы, а неорганические отходы подлежат более дешевой дальнейшей их переработки в сравнении с золой и шлаком, продуктов прошедших высокотемпературное воздействие. Что касается таких компонентов как сера, окись алюминия и др., содержащиеся в углях, то они составляют прямые потери для народного хозяйства, а будучи выброшенными с продуктами сгорания в окружающую среду, превращаются в источник их загрязнения.

В то же время следует констатировать, что к настоящему времени разработаны и в опытно-промышленных условиях прошли проверку технологии, обеспечивающие более качественное использование органической части углей, ныне сжигаемых в энергетических установках. Внедрение технологий позволит вовлечь в сферу промышленного потребления, содержащиеся в угле полезные компоненты, утилизировать газообразные и твердые отходы и на этой основе добиться расширения сырьевой базы некоторых отраслей промышленности. Снизятся загрязнения окружающей среды, что одновременно сопровождается сокращением потребности капитальных вложений для строительства промышленных объектов в регионе и увеличением прибыли предприятий, занимающихся комплексной переработкой углей. Существуют два основных вида добычи угля – подземный и открытый. Подземный способ добычи в шахтах – более трудоёмкий и дорогой. Но основные запасы угля находятся на большой глубине, и поэтому подземный способ наиболее распространён. Для того чтобы добраться до глубоко залегающих угольных пластов, пробивают вертикальные и наклонные шахты. Диаметр их обычно равен нескольким метрам, а глубина может достигать 1 км и более. От шахт к пластам угля ведут горизонтальные горные выработки – квершлагги. Внутрь пластов идут штреки (тоже горизонтальные горные выработки, не имеющие выхода на поверхность земли), а вдоль пластов вверх и вниз – наклонные подземные выработки: уклоны (для подъёма различных грузов) и бремсберги (для спуска полезных ископаемых на более низкий уровень). В результате каждый пласт рассекается на «панели» или «столбы», из которых и добывают уголь [4].

Таблица 1

Добыча угля в Республики Казахстан (по способам добычи) [5], млн т.

Годы	Подземный способ (млн т.)	Открытый способ (млн т.)	Общая добыча (млн т.)
2004	90,9	164	257,9
2005	95,2	174,1	269,3
2006	86,6	166,8	253,4
2007	93,3	183,1	276,4
2008	101,7	182,7	284,4
2009	104,7	195,1	299,8
2010	108,7	201,3	310
2011	109,6	204,5	314,1
2012	104,9	224	328,9
2013	107,4	195,2	302,6
2014	102,1	220,9	323

Таблица 2

Калькуляция себестоимости добычи 1 тонны угля

Элементы затрат	На 1 т. угля, тыс. тенге	На 1 т угля, тенге	Структура за- трат к итогу, %
Расходы на оплату труда	4 569822	136,31	27,87
Отчисления на социальные нужды	108 622	28,5	7,02
Отчисления в страховой фонд от несчастного случая	217 218	4,75	0,53
Амортизационные отчисления	1 025485	32,5	6,73
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	502 000	12,5	2,7
Энергетические затраты	4 356898	124,3	28,33
Расходы на материалы	6 221 225	120,3	25,33
Затраты на воду	173 290	4,35	0,96
Цеховые затраты	217 384	3,75	0,53
Цеховая себестоимость	18 213 369	472,2	100

Наиболее дешёвый и безопасный способ добычи угля – открытый. Сначала огромные экскаваторы (драглайны) с ковшами ёмкостью 100 м³ срывают горные породы, закрывающие угольные пласты. Затем мощные роторные экскаваторы высотой с 13-этажный дом сразу грузят уголь со скоростью 5 тыс. м³/ч в вагоны. Проектируются экскаваторы производительностью 15 тыс. м³/ч. Средний по величине угольный карьер (разрез) даёт 5–10 млн т угля в год, крупный – десятки миллионов тонн. Глубина некоторых разрезов превышает 400 м. Открытым способом в мире добывается больше половины угля, в некоторых странах – весь уголь. Добыча угля в Республики Казахстан (по способам добычи) представлена в табл. 1.

Себестоимость продукции представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства продукции природных ресурсов, трудовых ресурсов, а так же других затрат на ее производство и реализацию. Себестоимость является экономической формой возмещения потре-

бляемых факторов производства. На основании ранее проведенных экономических расчетов (зарплаты, основных и оборотных фондов) определена себестоимость добычи тонны угля при годовых объемах добычи 50 тыс. т. [3].

Результаты расчетов приведены в табл. 2. Важнейшим решением для угольной энергетики должен стать переход от прямого сжигания угля в различных топочных устройствах на приготвление водоугольного топлива (ВУТ) из углей различного качества, в том числе из отходов угольного обогащения. ВУТ – это новое искусственное композиционное топливо, полученное в процессе кавитации и диспергации компонентов, на базе угля, воды и композиционных составляющих. Это не механическая смесь компонентов, а коллоидно-дисперсная топливная система. В этой системе нет по отдельности ни угля, ни воды, ни других компонентов: все компоненты топлива активны. В основе процесса его производства лежит механохимическая активация участвующих компонентов, при

котором практически полностью разрушается структура угля с разделением на отдельные органические и минеральные компоненты с химически активной поверхностью частиц. Участвующая в процессе производства топлива вода также претерпевает ряд превращений, при которых образуется химически активная дисперсионная среда с компонентами ионного и анионного вида [6].

Перспективность новой кавитационной технологии приготовления данного топлива предопределена особенностью получаемой суспензии, характеризующейся высоким уровнем местного динамического компрессионного и температурного воздействия на исходный обрабатываемый материал (до 2000 °С и 25000 атм). Твердый компонент смеси (уголь) измельчается до заданной степени дисперсности, а суспензия приобретает новые свойства, отличающие ее от приготовления традиционным способом, прежде всего: экологической чистотой, взрыво- и пожаробезопасностью процессов хранения, транспортировки и сжигания ВУТ.

Применение суспензионного угольного топлива – реальная возможность замены не только высокочольного угля и низкоэффективных методов его сжигания в слоевых топках, но и дорогостоящих жидких и газообразных видов топлива. В принципе, при соответствующем задании на его изготовление топливо, полученное по водоугольной технологии, в перспективе может быть использовано как моторное топливо в дизельных двигателях (при максимальном размере частицы не более 25 мкм), а также в газогенераторных установках для газификации водоугольное топливо-стабильное, экологически чистое на всех стадиях производства и использования, пожаро- и взрывобезопасное топливо из угольных шламов с концентрацией твердых веществ не менее 60%, воды – 39% и органического пластификатора – 1% [7].

Сооружение мини-ТЭЦ обходится в 35 раз дешевле, чем строительство крупных электростанций. Срок сооружения мини-ТЭЦ в зданиях не превышает одного года, а при контейнерной поставке ее элементов и оборудования может быть сокращен до 1–2 мес. К тому же такие ТЭЦ весьма привлекательны для инвестиций, так как окупаются за 1–4 года. Существующие шахтные котельные имеют большой срок эксплуатации, работают в неэкономичных режимах, имеют сверхнормативные выбросы в атмосферу, требуют реконструкции. Реконструкцию их необходимо производить с установкой паровых турбогенераторов в модульном исполнении, рабо-

тающих на угле собственной добычи с целью обеспечения необходимых нужд шахты и прилегающих поселков в тепловой и электрической энергии. Мини-ТЭЦ на основе паровых турбогенераторов позволяет получать в промышленных котельных тепловой и электрическую энергию.

Турбина включается в тепловую схему котельной так, что используется перепад между давлением на выходе из котла и давлением, которое необходимо для работы системы отопления и для обеспечения нужд промышленного производства. Использование паровых турбогенераторов позволяет наращивать потребление электрической мощности без введения дополнительных энергогенерирующих мощностей в централизованной системе.

Экологизация угольного предприятия зависит от организации технологических процессов добычи и переработки угля, обеспечивающих рациональное использование и охрану недр, комплексное использование отходов с получением товарной продукции, полное исключение или уменьшение до санитарных норм загрязнения окружающей среды отходами добычи и переработки угля, исключение нарушения земельных угодий, замкнутые водооборотные циклы и замкнутые топливно-энергетические структуры [8]. Требования представляют собой систему ограничений (экологических и экономических), целесообразных технологических направлений и возможных технических решений добычи и переработки угля, обеспечивающих рациональное природопользование и охрану природной среды [9]. Основные технические направления по реализации принципов экологизации предприятий угольной отрасли:

- создание подземного природоохозяйственного комплекса, включающего в себя: технологические процессы размещения породы в выработанном пространстве очистных забоев, в погашаемых выработках и в около штрековых охранных полосах; технологию обогащения угля непосредственно в шахтах и разрезах с использованием тяжелосредних сфер и гравитационных установок; рациональную компоновку и расположение зданий и сооружений поверхностного комплекса, транспортных, подъемных и вентиляционных сооружений в заглубленных и подземных полостях;

- создание водохозяйственного комплекса, исключающего сброс неочищенных шахтных и карьерных вод во внешние водоемы и включающего в себя реализацию ряда технических и технологических решений, таких как разделение технологических и дренажных водотоков, снижение

фильтрационных свойств пород водоносных горизонтов введением гелеобразующих растворов, применение полной закладки выработанного пространства с минимальным нарушением пород водоносного горизонта, рациональное ориентирование линии очистного забоя относительно трещиноватости пород;

– оборотные технологические циклы, осветление загрязненных шахтных и карьерных вод дренированием через обрушенные породы отработанных горизонтов и породных отвалов, захоронение высокоминерализованных вод в геологических структурах, не являющихся проводниками питания водоносных горизонтов;

– очистка технологических вод без смешения с дренажным размещением твердого осадка в выработанных пространствах шахт и разрезов;

– откачка избытка чистых (дренажных) шахтных и карьерных вод и передача их потребителям [10].

Исходя из описания химического состава и физических свойств угля, можно заключить, что существующие методы использования угля не позволяют в полной мере реализовать его сырьевой и энергетический потенциал. Так, в Республики Казахстан недостаточно применяются методы экстракции, полукоксования, гидрогенизации, хотя угли Карагандинского бассейна предоставляют для этого прекрасную сырьевую базу. Развитие методов низкотемпературного сжигания позволило бы утилизировать богатейшие, не используемые в настоящее время залежи углей. Рациональное использование золы и шлака электростанций дало бы возможность решить проблему сырьевой базы при получении алюминия, урана, германия, кремния и других ценных эле-

ментов. Одной из наиболее перспективных является идея комплексной энерготехнологической переработки угля. Сущность ее заключается в том, чтобы уголь перед сжиганием подвергать предварительному пиролизу с получением газообразного, жидкого топлива и химического сырья. Также, важно расширить требования к комплексной переработке минерального сырья, при этом снизить экологическую нагрузку на окружающую среду в сфере угольного производства, способствовать ее сохранению и улучшению условий проживания населения в угледобывающих регионах страны.

Список литературы

1. Боголюбов С.А. Экологическое право. – М.: Юристъ, 2004. – 243 с.
2. Сихимбаев М.Р. «Экономический механизм рационального недропользования Казахстана» (Монография). – Germany: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 171 с.
3. Белобородова В.А. Калькуляция себестоимости продукции в промышленности. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 279 с.
4. Интернет-сайт Комитета геологии и недропользования Республики Казахстан – www.geology.kz.
5. Статистический ежегодник Казахстана. Стат. сборник. – Алматы: Агентство Республики Казахстан по статистике, 2014.
6. Пучков Л.А., Михеев О.В., Атрушкевич В.А., Атрушкевич О.А. Интегрированные технологии добычи угля на основе гидромеханизации. – М.: Изд-во МГТУ, 2010. – 296 с.
7. Фурсов В.И. Экологические проблемы окружающей среды. – Алма-Ата, 1991. – 106 с.
8. Сихимбаев М.Р., Сихимбаева Д.Р., Гриневич И.И. «Индустриально-инновационное развитие топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан: стратегии и перспективы» (Монография). – Рембате: Международный аграрный университет, Латвия, 2014. – 312 с.
9. Закон Республики Казахстан от 24 июня 2010 года № 291-IV «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.010.2016 г.) – http://online.zakon.kz/document/?doc_id=30770874.
10. Интернет-сайт – www.zakon.kz.