

УДК 338.45:622.002.2

Р.С.Каренов

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

Актуальность внедрения новых экологически чистых и экономически выгодных технологий использования углей

Выделены направления снижения негативного влияния деятельности угольной промышленности на окружающую среду. Определен круг факторов отрицательного воздействия предприятий по добыче угля на окружающую среду. Предложена схема образования углетоходов при подземной разработке углей. Обоснован комплекс организационно-технических мероприятий по охране окружающей среды в угольной промышленности. Особое внимание уделено вопросам рационального использования земельных ресурсов, сформулированы принципы системы менеджмента качества, адаптированной к рекультивации земель.

Ключевые слова: энергия, экономика, конъюнктура, добыча, топливо, баланс, атомная энергетика, уголь, промышленность, электростанции.

Повышение доли угля в топливном балансе электростанций

Сегодня проблема обеспечения энергией — одна из важнейших в развитии мировой и казахстанской экономики. Как показывает практика, добыча нефти и газа становится все более дорогой, да и потребление этих продуктов, особенно нефти, целесообразнее в химической переработке. Добыча нефти и газа все время усложняется, ведет к росту цен, включая различного рода конъюнктурные и политические соображения.

Между прочим тенденция удорожания добычи характерна и для других видов топлива. В этой связи оптимальная стратегия использования в мировом энергетическом балансе различных энергоносителей представляется следующим образом:

- а) стабилизация, а затем снижение уровня добычи нефти во второй половине XXI столетия;
- б) последующее сокращение участия природного газа в мировом энергетическом балансе;
- в) сохранение роли угля в мировом энергопотреблении до 2025 г. и увеличение его добычи для получения синтетического жидкого и газообразного топлива;
- г) постепенный рост ядерной, а затем и термоядерной энергетики;
- д) растущее использование возобновляемых энергоресурсов.

В ближайшие годы основными направлениями развития энергетики в мире станут теплоэнергетика и атомная энергетика. Причем на мировом рынке в группе углеводородного сырья наиболее благоприятны перспективы угля. Его достоверные мировые запасы оцениваются в 826 млрд т [1; 21].

Несмотря на значительный рост потребности народного хозяйства Республики Казахстан в жидком и газообразном топливе, в перспективе уголь будет занимать одно из ведущих мест в структуре добычи топливно-энергетических ресурсов страны. Данная закономерность объясняется, с одной стороны, целесообразностью использования во все возрастающих объемах нефти и газа в химической промышленности и в качестве сырья для технологических нужд, с другой стороны, открывающимися возможностями для увеличения производства угля за счет развития открытого способа добычи. Это позволяет для нужд электростанций использовать в максимальных количествах низкосортные дешевые угли. Вовлечение в хозяйственный оборот низкосортных видов топлива повышает экономичность и надежность системы теплоснабжения всего народного хозяйства Казахстана.

На сегодняшний день большая часть республиканских запасов — 31 млрд т представлена антрацитами и каменными углями, 3 млрд т — бурыми углями. Прогнозные ресурсы, оцениваемые в 90 млрд т, сосредоточены в 10 бассейнах, 155 месторождениях, 102 проявлениях. Наиболее крупные находятся в Карагандинском угольном бассейне (общие — 52, разведанные — 14 млрд т), в Экибастузском (12) и в Убаганском (Тургайском) буроугольном (лигнит, 40 млрд т) [1; 21].

В 2010 г. добыча угля в Казахстане составила 110,9 млн т. По прогнозам, добыча угля в 2015 г. достигнет 146 млн т. По объему добычи Казахстан занимает 9-е место в мире (табл. 1) [1; 21].

Таблица 1

Добыча угля в мире за 2000–2010 годы, млн т

Страны	Г о д ы										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Китай	950	1236	1393	1736	1960	2226	2325	2536	2761	3050	3039
США	891	1023	992,3	975	1000	951	1052	1060	1007	919	1000
Индия	310	341,9	358,9	360	397,1	398	410	478,2	490	557,6	560
Австралия	236	322,8	337,9	332	365,3	301	397,8	326	325	335	356
Индонезия	77	92,6	102,9	115	136	140	167	174,8	246	263	320
Россия	258	269,5	253,4	274,7	283,1	298	308,8	314,4	247	300,0	320,9
ЮАР	214	223,6	224,5	238	243	240	257	243	236	247	280
Германия	370	202,5	207,5	205	207,7	200	197	202	192	184	184
Казахстан	72,4	79	73,2	84,9	86,8	86,6	96,2	98,4	111,1	100,8	110,9
Польша	102	163,5	161	160,2	159,2	98	156	146	144	135	133
Колумбия						61	63,7	71,7	79	72,1	72
Украина	80	84,5	59,4	60,4	80	78,0	80,3	75,5	77,2	72,2	75,2
Канада				62,1	67,5	67,3	56	56	56	56	56
Всего	4607	4558	4833	5187	5578	5852	6187	6408	6794	6941	7273

В угольной промышленности Казахстана действует 51 предприятие. Лидирует в добыче угля ТОО «Богатырь Аксес Комир». На эту компанию приходится более 1/3 всей добычи угля в Казахстане. На втором месте находится АО «ЕЭК» — разрез «Восточный», на третьем — шахты угольного департамента «АрселорМиттал Темиртау» (табл. 2) [1; 21].

Таблица 2

Крупные угледобывающие предприятия Казахстана

Предприятия	Объемы добычи (млн т) по годам					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ТОО «Богатырь Аксес Комир» — разрезы «Богатырь» и «Северный»	35,3	41,6	38,4	46,1	36	35
АО «ЕЭК» — разрез «Восточный»	16,4	17	18,4	18,5	18,9	20
«АрселорМиттал Темиртау»	9,5	12	12,2	12,8	13,6	14,7
УД «Борлы»	7	7,2	8,7	9,2	9,2	9,2
АО «Шубарколь Комир»	5,5	5,7	6,1	6,8	7,4	8,0
ТОО «Майкубен — Вест»	2,6	3,8	3,4	4,2	6,0	6,0
«Каражыра ЛТД»	4,3	4,3	4,4	4,7	5,0	5,7
ТОО «Ангренсор»		0,8	1	2	2	4
АПУП Гефест		7,07	2,05	2,24	2,07	2,0
ТОО «Гамма»		0,7	0,9	1	1	1,8
ТОО «Батыр»		0,2	0,2	0,2	0,2	0,3

Ведущие угледобывающие страны увеличили объемы поставок в связи с ростом спроса и ценовым фактором. Экспорт этого важнейшего энергоносителя растет. Казахстан занимает 8-е место в мире по экспорту угля (табл. 3) [1; 21].

Мировая торговля углем, млн т

Страны	Г о д ы							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Экспорт	395,1		742			923,7	930	859
Австралия	204	215	225,1	232,5	236	250,9	261,05	259
Индонезия	76	89	105	128,0	170,0	190,7	180	230
Россия	47,9	49,4	65,6	86,0	91,4	100,1	95,6	116
Колумбия	44	44,4	51,2	53,6	62,0	67,2	73,6	69
ЮАР	69	70,9	67,9	70,9	68,9	65,8	65	67
США	36,3	38,2	42,9	45,1	44,8	53,4	73,9	53
Канада		24,9	25,9	28,1	27,5	30,7	32	28
Казахстан	25,9	25,7	22,8	22	28,1	26,0	33,9	26,7
Китай	96,7	109	101,9	84,6	77,8	68,5	62,5	22,4
Польша	15	20,7	20,8	9,4	16,7	11,9		

В 2010 г. уголь поставлялся в 15 стран. Крупнейшие потребители казахстанского угля — Россия, Кыргызстан, Украина, Польша, Финляндия, Турция.

По своим свойствам и областям использования ископаемые угли разделяются на три большие группы — бурые, каменные и антрациты. В основу их выделения положен ряд параметров (табл. 4) [2; 18].

Т а б л и ц а 4

Виды ископаемого угля

Вид угля	Средний показатель отражения витринита, %	Теплота сгорания (влажное беззольное состояние), МДж/кг	Выход летучих веществ (сухое беззольное состояние), %
Бурый	< 0,60	< 24	—
Каменный	0,40–2,39	≥ 24	≥ 9
Антрацит	≥ 2,40	—	9

На практике весьма важно определить рабочую влажность угля, которая снижает качество топлива. В бурых количество влаги составляет 15–60 %, в каменных — 4–15 %. Не менее важно знать содержание в угле минеральных примесей или его зольность, которая колеблется в широких пределах — от первых цифр до 60 %. Зольность углей Карагандинского бассейна равна 15–30 %, Экибастузского — 30–60 %. Энергетикам нужно знать не только количество золы, но и ее состав и плавкость, что имеет большое значение для выбора режима сжигания топлива. В природе иногда встречаются так называемые «соленые» угли с большим содержанием хлористого натрия, который при сжигании угля оседает на стенках труб, котлов, чем доставляет энергетикам много хлопот. Такие угли есть в Тургайском бассейне.

Очень вредная примесь в углях — сера. Сгорая, она образует сернистый газ — бич окружающей среды. Правда, в большинстве угольных бассейнов угли содержат немного серы (около 1 %).

Вредной примесью в углях является и фосфор. Но это касается только коксующихся углей, идущих на изготовление специальных сортов кокса, и антрацитов — для производства карбида кальция.

Большое значение имеет знание элементного состава угля — содержание в нем углерода, водорода, кислорода и азота, что позволяет оценить тип угля, степень его метаморфизма и многие его свойства. По содержанию углерода угли разделяются на бурые (менее 75 %) и каменные (более 75 %).

Одним из главных показателей качества энергетических углей является высшая удельная теплота сгорания, которая для бурых углей равна 25–30 МДж/кг, для каменных — 30–35 МДж/кг. Не менее важно знать низшую теплоту сгорания рабочего топлива (для бурых углей — 6–15, для каменных — 10–30 МДж/кг).

Для определения качества углей, идущих для производства кокса, важно знать их спекаемость. Коксуемость — свойство угля на средних стадиях метаморфизма (Г, Ж, К, ОС) при нагревании без доступа воздуха переходить в пластическое состояние и образовывать пористый остаток — кокс. Лучшей спекаемостью и коксуемостью обладают угли Карагандинского бассейна.

Угли определенных марок используются по-разному. Например, для коксования идут угли марок К, Ж, ГЖ, КО, КС, КСН, ГЖО, Т, ОС; для производства формованного кокса — Д, Г, ГЖО, КСН, ОС, Т; генераторного газа — Б, Д, ГЖО, КС, СС, Т; синтетического жидкого топлива — Б, Д, Г, ГЖ, Ж; для полукоксования — БД, Г; производства термоантрацита, карбида кальция, электрокорунда — Т, А; для энергетических целей используются угли всех марок [2; 21].

Основные направления промышленного использования угля — энергетическое и технологическое. Первое направление предусматривает его сжигание в различного рода топках на электростанциях, в промышленных и коммунально-бытовых котельных; второе — технологическое — охватывает процессы коксования, полукоксования, газификации, гидрогенизации, производство электродов, карбидов кальция и кремния, битумов и т.д.

Развитие энергетики Казахстана перспективно в двух базовых направлениях: атомном и угольном. Атомная энергетика — это безусловное будущее мировой энергетики, но для Казахстана развитие атомной энергетики на данном этапе сопряжено с рядом нерешенных общественно-политических проблем. А так как альтернативная энергетика Казахстана находится на начальном этапе становления, то покрытие растущего энергопотребления возможно только за счет традиционных источников, среди которых превалирует угольная энергетика, доля которой в общем энергобалансе страны составляет около 70 %.

Парниковые газы угольных станций

К сожалению, угольные электростанции — наиболее «грязный» источник генерации энергии. Так, рост концентрации парниковых газов в атмосфере связывают преимущественно с сжиганием ископаемого органического топлива, в том числе угля.

Угольные тепловые электростанции (ТЭС) — источник не только всех парниковых, но и других опасных газов, а также твердых частиц. Так называемые элементы-примеси, которые содержатся в выбросах ТЭС, по степени отрицательного воздействия на живые организмы относятся к токсичным и реально опасным. В их числе бериллий, ванадий, хром, марганец, кобальт, никель, медь, мышьяк, селен, кадмий, сурьма, ртуть, свинец, торий, уран.

Углекислый газ (CO_2) на ТЭС образуется в результате окисления (сжигания) угля. При неполном окислении могут образоваться монооксид углерода (СО) и некоторые органические соединения, в том числе полициклические ароматические углеводороды, обладающие высокой токсичностью и способствующие разрушению озонового слоя атмосферы.

Удаление CO_2 из атмосферы происходит в основном благодаря жизнедеятельности фотосинтезирующих организмов — растений, бактерий и водорослей. Считается, что не менее половины «промышленного» CO_2 растворяется в воде океана, где он вступает в химические реакции с образованием карбонатов. Однако океан не утилизирует весь углекислый газ из атмосферы, а промышленное «производство» этого парникового газа неуклонно растет, и его концентрация в атмосфере непрерывно увеличивается.

Серьезным отрицательным экологическим эффектом сопровождается выброс в атмосферу аэрозолей, содержащих твердые частицы. Аэрозоли снижают прозрачность воздуха и ухудшают видимость. Вместе с этими частицами элементы-примеси осаждаются на поверхности земли вблизи ТЭС или переносятся на большие расстояния.

Отрицательное воздействие многих элементов-примесей может многократно усиливаться при совместном нахождении во вдыхаемом воздухе. Таким свойством синергизма обладают медь, кадмий, ртуть (и, возможно, другие тяжелые металлы). Поступая в организм человека, они взаимодействуют с сульфгидрильными группами белков, блокируя их важные биохимические функции.

Особняком стоят такие загрязнители природной среды, как естественные радиоактивные элементы, которые присутствуют в углях в качестве примесей. Значительная часть радионуклидов, как и других элементов-примесей, при сжигании углей поступает в атмосферу в составе дымовых газов. Радиационное влияние на природную среду ТЭС, использующих угли с повышенным содержанием радионуклидов (урана и тория), превышает влияние АЭС равной мощности (естественно, при условии безаварийной работы последних). Тепловые электростанции — это промышленные объекты, которые действуют практически непрерывно многие десятки лет. В результате даже при сравнительно низких концентрациях загрязнителей в атмосфере население, проживающее в районе ТЭС и на удаленных территориях, подвергается длительному воздействию вредных компонентов, содержащихся в дымовых выбросах.

Одним словом, добыча угля и превращение его в электроэнергию становится одним из самых разрушительных видов человеческой деятельности.

Как защитить атмосферу и население от дымовых угольных ТЭС?

Есть несколько путей решения экологических проблем угольных станций.

1. Один из них — снизить содержание в топливе компонентов — потенциальных источников образования токсичных веществ при сжигании. Это минеральные примеси в углях и, прежде всего, сульфидные минералы. Именно они, разлагаясь при высоких температурах, образуют оксиды серы. Снижение содержания сульфидных минералов достигается обогащением углей.

Однако обычные методы обогащения снижают выброс в атмосферу минеральных компонентов, но не оказывают влияния на выброс парниковых газов.

2. Для снижения вредных выбросов парниковых газов можно также использовать технологию сжигания с относительно низкими температурами. К числу таковых относится сжигание в «циркулирующем кипящем слое» (ЦКС), которое происходит при температуре около 900°C. Для сравнения: наиболее распространенная пылеугольная система сжигания имеет температуру до 1500–1800 °C. Технология ЦКС характеризуется высоким уровнем смешения топлива и окислителя, интенсивной теплоотдачей к погруженным поверхностям нагрева, отсутствием движущихся частей в топочном объеме, возможностью сжигания в одном агрегате топлива различного состава и качества. Применение топок с кипящим слоем повышает КПД горения низкосортного топлива и создает возможность комплексной механизации и автоматизации технологического процесса.

Отметим, что процесс горения в топках низкотемпературного кипящего слоя ведется в активном аэродинамическом режиме с повышенными скоростями, что приводит к увеличению выноса твердых частиц из топочного пространства, поэтому традиционные методы очистки газов с применением сухих инерционных пылеуловителей не обеспечивают требуемой эффективности золоулавливания. Важной является и проблема утилизации шлака и золы, накопленных в пылеуловителях.

Сегодня системы ЦКС внедрены на многих угольных ТЭС за рубежом. Необходимо отметить, что строительство угольных станций такого типа требует значительных капитальных затрат. Это, вероятно, главным образом и сдерживает соответствующее перевооружение отечественной энергетики.

Между тем на казахстанских ТЭЦ сжигание угля не всегда производится эффективно. Например, механический недожог на котельных со слоевым сжиганием может превышать 30 % (т.е. только 70 % угля выгорает, остальное уходит в не утилизируемый угольный шлак). Устаревшее котельное оборудование казахстанских ТЭЦ и применяемые в отечественной энергетике технологии пылеугольного и слоевого сжигания угля не могут в полной мере удовлетворять современным требованиям энергоэффективности и экологическим нормам по эмиссии вредных веществ.

Таким образом, для развития угольной энергетики необходимы новые экологически чистые и экономически выгодные технологии использования углей. Главными задачами внедрения таких технологий в энергетику страны являются снижение механического недожога угля и уменьшение эмиссии вредных веществ.

3. Одной из перспективных программ развития энергоэффективной экологически чистой угольной энергетики является использование водоугольного топлива (далее — ВУТ) [3–5].

ВУТ представляет собой мелкодисперсную смесь измельченного угля, воды и в ряде случаев стабилизирующей добавки (пластификатора). Характеристики ВУТ представлены в таблице 5 [6; 88].

Т а б л и ц а 5

Характеристики ВУТ

Показатель	Значение
Массовая доля твердой фазы (угля), %	>58
Гранулометрический состав	97 % фракции менее 100 мкм
Плотность, кг/куб. м	~1200
Зольность твердой фазы, %	5–30 (зависит от марки угля)
Низшая теплота сгорания, ккал/кг	2300–4200 (зависит от марки угля)
Вязкость, при скорости сдвига 81с, мПа·с	не более 1000
Температура воспламенения, °С	450–650
Температура горения, °С	850–1000
Статическая стабильность, суток	от 30
Температура замерзания, °С	0 (без добавок)

По внешнему виду ВУТ является жидким топливом с вязкостью, близкой к мазуту, и может быть использовано для выработки тепла и электричества как на угольных котлоагрегатах, так и на газомазутных котлоагрегатах взамен газа и мазута.

Водоугольное топливо обладает рядом существенных преимуществ: возможностью изготовления из угольных шламов, бурого угля, сланцев и торфа; высокой глубиной выгорания (не ниже 98 %); горением с газификацией (образование и горение $\text{CO} + \text{H}_2$; простотой транспортировки и хранения (необходимый нагрев емкостей с ВУТ составляет 10°C против 70°C для мазута); взрыво- и пожаробезопасностью; снижением эмиссии оксидов азота и серы; возможностью полной утилизации отходов; исключением шлакообразования, снижающего теплопроводность трубной части котлов и эффективность сжигания топлива [6; 89].

На ваш взгляд, учитывая эти преимущества ВУТ, необходимо создать комплексную научно-техническую программу, включающую развитие НИР и ОКР с применением имеющихся в Казахстане углей и отходов производства. Программа должна предусматривать [5; 345, 346]:

- создание физико-химических основ получения высококонцентрированных водоугольных топлив на базе казахстанских месторождений угля;
- исследование структурно-механических и деформационных свойств ВУТ и разработку методов стабилизации и управления их реологическими свойствами;
- создание способов и технологий получения ВУТ в промышленных масштабах для прямого сжигания в котлоагрегатах;
- испытания ВУТ на стендах и опытных энергетических установках;
- разработку эффективных способов обогащения углей в целях получения экологически более чистых ВУТ;
- создание систем транспортирования ВУТ по углепроводам и разработку теплотехнических решений и технологии сжигания ВУТ различных составов;
- проектирование, строительство и пуск в эксплуатацию промышленных комплексов по приготовлению и транспортированию ВУТ, а также энергетических установок, работающих на них.

Важно отметить, что эффективность сжигания водоугольного топлива была многократно проверена и апробирована за более чем полувековую историю развития и применения водоугольных суспензий за рубежом. Однако начиная с 1993 г., ввиду низких цен на основной энергоноситель (газ), развитие ВУТ было практически приостановлено во всем мире. Однако рост цен на нефть и газ в конце 90-х и начале XXI в. выдвинул внедрение ВУТ в ряд приоритетных программ угольной промышленности развитых стран. Ожидается, что внедрение водоугольного топлива может стать одним из шагов в построении экологически чистой и экономически эффективной энергетики Республики Казахстан.

4. В будущем для удержания концентрации CO_2 в атмосфере на допустимом уровне на угольных электростанциях совершенно необходимо использование так называемых CCS-технологий.

5. По мнению специалистов [7; 37], совокупность методов, которые можно использовать в энергетике для предотвращения попадания CO_2 в атмосферу, называют улавливанием и удержанием CO_2 (CO_2 capture and storage, CCS) или геологическим секвестром углерода. CCS включает в себя отделение большей части углекислого газа, образующегося в ходе преобразования угля в полезную энергию, и транспортировку CO_2 в места, где его можно хранить глубоко под землей в пористых средах, в основном в истощенных месторождениях нефти и газа или в проницаемых геологических пластах, насыщенных соленой водой.

За рубежом многие производители электроэнергии уже осознали, что требования по защите окружающей среды рано или поздно вынудят их внедрять CCS, если они по-прежнему будут использовать уголь. Однако пока большинство энергетических компаний планирует строить новые электростанции без систем улавливания и удержания CO_2 , но готовые к улавливанию CO_2 , т.е. такие, которые могут быть оборудованы средствами CCS, когда это станет необходимо.

Видимо, отсрочка внедрения CCS на угольных электростанциях до тех пор, пока цена выброса CO_2 в масштабах всей экономики не станет больше затрат на CCS, недалековидна. По ряду причин и угледобывающая промышленность, и энергетика, и общество в целом выиграют, если применение CCS-технологий на угольных электростанциях начнется уже сегодня.

Известно, что рамочная конвенция по изменению климата от 1992 г. ООН призвала к обеспечению стабилизации концентрации CO_2 на безопасном уровне. Это означает, что для предотвращения

катастрофических изменений климата мировая энергетика (включая и энергетику Казахстана) должна уже в ближайшие годы начать разработку CCS-проектов промышленного масштаба и в дальнейшем активно внедрять их. Хотя одно только применение CCS-технологий не сможет обеспечить стабилизации уровня CO₂ в атмосфере. Ее, возможно, удастся достичь, сочетая их с другими мерами, включая интенсивное внедрение энергосберегающих технологий и использование возобновляемых источников энергии.

Список литературы

- 1 *Алианов Р.* Экономика Казахстана за 20 лет: минерально-сырьевой комплекс // Казахстанская правда. — 2011. — 14 окт. — С. 20–21.
- 2 *Голицын М.В., Голицын А.М.* Все об угле. — М.: Наука, 1989. — 192 с.
- 3 *Демидов Ю.В.* Глубокая переработка — основа повышения роли угля // Уголь. — 1999. — № 5. — С. 19–20.
- 4 *Измалков А.В.* Экологически чистые технологии использования угля // Уголь. — 2004. — № 10. — С. 46–48.
- 5 *Каренов Р.С.* Приоритеты стратегии индустриально-инновационного развития горнодобывающей промышленности Казахстана: Монография. — Астана: Изд-во КазУЭФМТ, 2010. — 539 с.
- 6 *Архипкин О., Морозов А.* Современные подходы к использованию водоугольного топлива в энергетике // Промышленность Казахстана. — 2011. — № 3(66). — С. 88–91.
- 7 *Лашоф Д., Уильямс Р., Хоккинс Д.* Что делать с углем? // Мир науки. — 2007. — № 1. — С. 37–43.

Р.С.Каренов

Көмірді пайдаланудың экологиялық тұрғыдан таза және экономикалық жағынан ұтымды жаңа технологияларды енгізу өзектілігі

Таяу болашақта жылу электр стансалары тас көмірмен жұмыс істейтіндігі топшыланған. Көмірдің арзан екендігі және мұнай мен табиғи газ қорлары саркылса да, көмір қорларының ұзаққа жететіндігі көрсетілген. Тас көмір өнеркәсіп төңкерісінің отыны болғанымен, оны энергия көзі ретінде пайдалану едәуір қиындықтар туғызатындығы айтылған. Көмір қолданысының артуы климаттың өзгеруіне ғана емес, сондай-ақ қоршаған ортаның адам денсаулығы мен қауіпсіздігіне тигізер әсеріне де алаңдататыны көрсетілген. Көмір энергетикасының одан әрі дамуы үшін көмірді пайдаланудың экологиялық тұрғыдан таза, экономикалық жағынан ұтымды жаңа технологиялары қажет екендігі дәлелденген. Қазақстан энергетикасына мұндай технологияларды енгізудің негізгі міндеттері — механикалық тұрғыда көмірдің жанбай қалуын азайту және зиянды заттардың көлемін төмендету. Республиканың энергетика нысандарында сулы көмірлі отынды өндіру және жағу технологиясын енгізу мәні ашылған. Табиғи қасиеттері отындық мазутқа жақын және отын шығындарын азайтуға, көмірді пайдалану тиімділігін арттыруға, зиянды заттарды төмендетуге мүмкіндік беретін мұндай технологияларды жасау және енгізу тиімділігі көрсетілген.

It is supposed that in the foreseeable future thermal power stations will work on coal. It is noticed that coal is cheap also its stocks will suffice for a long time, even when stocks of oil and natural gas will be exhausted. It is underlined that coal though became fuel of industrial revolution, but its use as an energy source creates serious problems. It is shown that growing popularity of coal disturbs not only those whom climate change, but also those who is anxious by influence of changes of environment on health and safety of people worries. It is proved that further new non-polluting and economic technologies of use of coals are necessary for development of coal power. It is proved that the main tasks of introduction of such technologies in power of Kazakhstan — decrease mechanical underburning coal and reduction of issue of harmful substances. The urgency of introduction of production technologies and burning of water coal fuel on objects of power of republic reveals. It is illustrated efficiency creations and introductions of such technologies close on physical properties to top internal black oil and allowing to reduce fuel expenses, to increase efficiency of use of coal, to reduce harmful emissions.