

Влияние топливно-энергетического комплекса на окружающую среду

©2012 Р.И. Хансевяров

кандидат экономических наук

Самарский государственный экономический университет

E-mail: rust1978@mail.ru

Устойчивое развитие общества предполагает применение принципа экологического императива. Это подразумевает такое развитие экономики, которое обеспечивает сбалансированное решение задач социально-экономического развития на перспективу и сохранение благоприятного состояния окружающей природной среды и ресурсно-сырьевого потенциала в целях удовлетворения жизненных потребностей населения. В настоящее время потребление природно-сырьевых ресурсов приводит к образованию большого количества отходов производства и потребления.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс (ТЭК), топливный баланс, окружающая среда, модернизация.

На современном этапе в мире промышленными предприятиями в атмосферу выбрасывается свыше 1 млрд. т вредных веществ, что свидетельствует о несовершенстве технологий, используемых при переработке природного ресурса и применении органического сырья. Через каждое десятилетие выбросы отходов и вредных веществ удваиваются, что в конечном итоге может привести к нарушению принципа самовосстановления природы.

Выделяют следующие основные противоречия, определяющие современную экологическую обстановку:

- между целями и темпами социально-экономического развития и относительной ограниченностью природных ресурсов и ухудшением условий природной среды;
- разнообразием природных ресурсов, условий и существующим множеством технических средств и решений;
- уровнем использования природных ресурсов и наших знаний о природных процессах и степени их реализации в технологических процессах;
- уровнем образования, неадекватно отражающим сложные проблемы отношений человека с окружающей средой, и возможностями внедрения прогрессивных технологий.

В разрешении данной проблемной ситуации заинтересованы все государства, так как загрязнение происходит не только собственными отходами и вредными выбросами, но и с территорий соседних стран, наблюдается так называемое трансграничное загрязнение.

Состояние окружающей природной среды во многих регионах РФ продолжает оставаться напряженным. Уровень загрязнения воздуха, вод-

ных объектов, почв значительно превышает установленные нормативы, растут площади земель, отчуждаемых под размещение отходов.

В ряде регионов из-за чрезмерных антропогенных нагрузок меняются природные ландшафты, обостряется проблема сохранения биоразнообразия животных и растительных сообществ.

Производимый на сегодня объем добычи различных полезных ископаемых “поддерживает” экономику РФ, но существующие производства устарели, что в свою очередь ведет к колоссальным потерям ряда ценных природных компонентов, содержащихся в исходном сырье, и ресурсов в целом.

Большое влияние на загрязнение природной среды в России оказывают отрасли топливно-энергетического комплекса (ТЭК), включая производство по извлечению, переработке и использованию твердого топлива. Так, в расчете на 1 т угольного топлива на этапе изъятия образуется 20 м³ метано-воздушной смеси, 0,25 т шахтной породы, 7 т породы вскрыши на разрезах и 2,79 м³ сточных вод. При переработке углей получается 0,23 хвоста обогащения, а при сжигании - 0,25 т золы.

По негативному воздействию на окружающую среду угольная промышленность занимает видное место среди отраслей топливно-энергетического комплекса. Это обусловливается следующими основными причинами, имеющими место на практике:

- во-первых, большой объем добычи и потребления так называемых многобалластных углей, т.е. углей с высоким содержанием золы, влаги, серы и мелочи; зольность добываемых углей достигает 40 %, влажность - 50 %, сернистость - 3 %, а содержание мелких классов со-

ставляет примерно 60 % в общем объеме; приведенные качественные параметры угля оказывают отрицательное влияние не только на теплотехнические показатели энергетических установок, но и на загрязнение окружающей среды;

- во-вторых, несовершенство существующих и недостаточное использование вновь разработанных технологий, обеспечивающих производство экологически чистой продукции и утилизацию газообразных и твердых отходов.

На стадии добычи, как известно, попутно с угольной продукцией извлекается шахтный метан, который, будучи выброшенным вакуум-насосными станциями и вентиляционными системами, загрязняет природную среду на территориях расположения шахтных производств.

При выбросе метано-воздушной смеси в атмосферу попадают такие вредные компоненты, как этан, бутан, пропан, метан. Уменьшение или полное сокращение газообразных отходов такого типа может быть получено за счет их применения в качестве энерготоплива.

Зарубежный промышленный опыт показал техническую осуществимость этого направления применения как инструмента защиты природной среды от загрязнения. Вовлечение метана в производственную деятельность улучшит результаты экономической деятельности шахт, утилизирующих шахтный метан. В частности, снизится себестоимость изъятия угольного топлива, поскольку общепроизводственные расходы на выполнение этой операции будут разделяться между двумя видами продукции: угольной и шахтным метаном, без утилизации метана они полностью переносятся на один вид продукции – угольную продукцию.

На стадии изъятия в список загрязнителей природной среды нужно включать шахтную и вскрышную породы на разрезах и сточные воды, выход которых весьма значителен.

В перечень отходов входят песок, окись кремния, гравий, окись железа, глина и ряд других элементов.

Данные отходы можно считать потенциальным технологическим сырьем для выработки разных видов продуктов.

Наиболее приемлемым в будущем и технологически возможным направлением их приме-

нения, исходя из опыта индустриально развитых государств, является производство стройматериалов.

Привлечение данных отходов в сферу потребления представляет экологический и экономический интерес для отдельных отраслей национального хозяйства. В этом случае на производствах угольной отрасли уменьшатся расходы на транспортировку отходов и содержание отходов, а при продаже их на сторону повысится объем денежных средств, поступающих в бюджет угольных предприятий, в результате чего снизятся расходы на такой вид продукции, как твердое топливо. Одновременно высвободятся земельные участки, занятые под отходы, для использования под посадку сельскохозяйственной продукции. Уменьшится загрязнение природной среды дымовыми газами, которые формируются при самовозгорании угольных терриконов и других объектов по хранению отходов.

Достаточно большим по объему и вредным отходом на этапе изъятия из недр признаются сточные воды шахтных производств.

На следующем этапе технологического процесса – этапе обогащения твердого топлива – природная среда в основном загрязняется твердыми отходами.

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят предприятия энергетики, выбросы которых составляют до 40 % от общих выбросов.

Главными источниками загрязнения при использовании угольной продукции в энергетических установках являются шлаки и зола, включающие оксиды азота и серы.

Наличие в золах токсичных элементов – мышьяка, ртути, бериллия, фтора, никеля – обуславливает постоянную угрозу загрязнения воздуха, земли и воды.

Выход отходов при сжигании различных видов топлива приведен в табл. 1.

Высокая выработка электрической энергии на газе, полученном из углей, обуславливается его экологической чистотой и способностью передачи от мест добычи до территорий использования по трубопроводному транспорту, характеризующемуся низкими расходами на перемеще-

Таблица 1. Удельные выбросы загрязняющих компонентов при сжигании различных видов топлива

№ п/п	Вид топлива как источника загрязнения	Загрязняющие вещества, кг/т топлива			
		твердые вещества	углеводороды	оксид азота	оксид серы
1	Природный газ	0,05-2	0,03-0,3	5-20	0,01-0,02
2	Моторное топливо	2-8	10-40	15-60	1,5-6
3	Мазут	2-4	0,17-1,5	5-20	3-30
4	Уголь*	1-100	0,1-1,2	5-20	10-90

* Крапчин И.П., Кудинов Ю.С. Уголь сегодня, завтра (технология, экология, экономика). М., 2001. С. 23.

ние одной единицы топлива в условном измерении.

Преимущества такого вида транспорта выявятся также и при перемещении угольных грузов в виде суспензий, обладающих более высокой экологической чистотой на стадии сжигания по сравнению с многобалластными углями.

Рассматривая несомненные достоинства газа природного происхождения, гарантирующие его применение в качестве энергетического ресурса, нужно отметить, что такая ситуация в ближайшем будущем должна измениться в направлении повышения доли угольной продукции в топливном балансе электростанций. Правильность такой постановки определяется существованием двух тесно связанных обстоятельств: ограниченностью объемов и ухудшением сырьевой базы газовой промышленности и достаточной обеспе-

• возможности дополнительного применения АЭС;

• применение нетрадиционных источников энергии (например, ветроэнергетика).

Энергетический потенциал альтернативных источников энергии огромен. Однако их широкое использование связано с определенными трудностями, главными причинами которых являются опытно-промышленный характер большинства технических решений по использованию нетрадиционных источников энергии и экономические ограничения.

В мире имеется много примеров удачного и дешевого применения таких технологий, при этом их активное применение возможно лишь по мере удешевления научно-технических решений в данных областях (табл. 2).

Таблица 2. Стоимость производства электроэнергии при различных технологиях*

Способ получения электроэнергии	Стоимость электроэнергии, цент/кВт · ч
Теплоэлектростанции, работающие на угле	2,0
Ветровая энергия	6,4
Геотермальная энергия	5,8
Энергия биомассы	6,3
Газовые турбины с поддувом пара	4,8-6,3
Атомные электростанции	12,5
Солнечные батареи с фотоэлементами	28,4

* Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. М., 2004. С. 219.

ченностью запасами твердого топлива. По этому направлению воздействует и такой фактор, как возможность высвободить ресурсы природного газа для продажи на мировом рынке.

Разрешение данной проблемы касается вопросов реконструкции и технического перевооружения национальной тепловой энергетики, мобилизации мощностей атомной энергетики, развития угольной отрасли, энергосбережения и охраны природной среды. При этом подразумевается, что перестройка топливного баланса должна происходить по следующим технически возможным направлениям:

• дополнительная загрузка электро- и теплостанций, функционирующих на угольном топливе;

• модернизация электрических станций, изначально запроектированных на угольное топливо, с целью возврата этих станций в проектный топливный режим;

• применение передовых энергоэффективных технологий использования энергетического топлива;

• дополнительное развитие электро- и теплостанций на угольном топливе, работающих на базе новых видов сырья и топлива повышенного качества;

Особенностью достаточного числа энергетических углей и мазута является низкое их качество. Фактически все жидкое топливо - это мазут с высоким содержанием серы.

Загрязнение окружающей среды в каждом государстве осуществляется за счет как внутренних, так внешних объектов.

Окислы азота, серы и различные вредные вещества перемещаются из одной страны в другую.

Экологическая обстановка в большинстве государств остается непростой, несмотря на осуществляемые на данных территориях различные мероприятия. Так, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ни одна страна в мире сегодня не имеет нормальных условий с экологических позиций. При оценке по пятибалльной шкале коэффициент "4" получили Бельгия, Япония, Швеция, США.

Неполное улавливание летучей золы и загрязнение ею воздушного пространства и территорий, близко расположенных от электростанций, во многом определяются высокой зольностью сжигаемых углей, в результате чего электрофильтры не в состоянии ее улавливать. Вред здоровью людей и ущерб окружающей среде вполне очевидны.

Другим, не менее значительным по вредности элементом, формирующимся на этапе применения твердого топлива, являются сернистые соединения, выбрасываемые в атмосферу с дымовыми газами электростанций и других энергетических установок.

Сернистые соединения оказывают отрицательное влияние на растительный мир. Так, при содержании в воздухе сернистого ангидрида в размере от 0,1 до 0,2 мг/м³, по данным ООН, наблюдается снижение прироста растений хвойных пород на 10 %, от 0,2 до 0,5 мг/м³ - на 29 % и более 0,5 мг/м³ - на 48 % по сравнению с незагазованными районами, такое же влияние оказывается на огородные культуры. Оксиды серы, соприкасаясь с топками паровых котлов и др., вызывают ускоренную сернокислотную коррозию.

Сернистые соединения, содержащиеся в топливе или дымовых газах электростанций, соответственно, оказывают отрицательное влияние на оборудование энергетических установок, а также на изделия из металла и других материалов. В результате их воздействия, а точнее, воздействия серной кислоты, которая сформировалась при соприкосновении сернистого ангидрида с парами воды, ускоряется коррозия всех объектов.

Наличие сернистых элементов в атмосфере существенно затрудняет организацию выпуска отдельных видов продукции, качественные параметры которых во многом зависят от чистоты воздуха. Это относится к кислороду, германию, сверхчистым материалам, оптическим изделиям и др.

техническим несовершенством некоторых стадий процесса сжигания и относительно низким качеством топлива, используемого на электростанциях.

Ухудшение качества окружающей среды ведет к росту заболеваемости населения. По мнению медиков, более половины всех болезней вызывается вредным воздействием химических, физических и биологических факторов среды.

Например, присутствие сернистых соединений в воздухе приводит к более активному заболеванию органов дыхания и сердца, а также к сокращению продолжительности жизни людей. Об этом свидетельствуют материалы ВОЗ, касающиеся Норвегии, Франции, Чехословакии и ряда других государств. Количество заболеваний органов дыхания в городах и сельских населенных пунктах иллюстрируется данными табл. 3.

На сегодня экологический фактор становится лимитирующим фактором развития угольной и энергетической отраслей промышленности, которые, в свою очередь, оказывают отрицательное влияние на темпы роста других важнейших отраслей национальной экономики.

Во многих странах приняты специальные законы по защите воздушного бассейна в целях предотвращения его дальнейшего загрязнения и уменьшения ущерба, где установлены ПДК вредных веществ в воздухе (табл. 4).

Соблюдение предельных норм загрязнения позволит не только уменьшить степень загрязнения природной среды, но и расширить сырьевую

Таблица 3. Влияние загрязнения воздуха на заболеваемость людей в мире*

№ п/п	Вид заболеваний	Город с населением, тыс. человек			Сельская местность
		свыше 100	50-100	менее 50	
1	Пневмония	47,9	39,2	35,8	31,6
2	Бронхит	61,6	53,8	48,8	36,9
3	Другие расстройства органов дыхания	11,8	9,7	10,6	9,7
	Итого	121,3	102,7	95,2	78,2

* Крапчин И.П., Кудинов Ю.С. Уголь сегодня, завтра (технология, экология, экономика). М., 2001. С. 112.

При современном уровне промышленного развития и постоянном росте всех видов транспорта в настоящее время сложно обнаружить территории, по чистоте воздуха отвечающие требованиям заводов указанного профиля. Поэтому для них очистка воздуха от сернистых элементов и других примесей рассматривается как дополнительная технологическая операция, связанная с относительно большими затратами финансовых средств, в дальнейшем влияющими на снижение конкурентоспособности данных производств.

Удельный и суммарный выход перечисленных загрязнителей во многом предопределяется

вую базу для производства разных продуктов: серы, серной кислоты, гипса и др.

Таким образом, отрицательное влияние ТЭК на окружающую среду остается высоким. ТЭК является крупнейшим загрязнителем окружающей природной среды, выбрасывающим 48 % всех вредных веществ в атмосферу страны, 27 % загрязненных сточных вод, свыше 30 % твердых отходов производства и до 70 % общего объема парниковых газов. Такое положение контрастирует с развитием мировых экологических тенденций устойчивого типа развития, тяжело отражается на экологической обстановке многих промышленных центров и городов страны.

Таблица 4. Нормативы ПДВ пылеугольных электростанций в некоторых зарубежных странах*

Страна	Тепловая мощность, тыс. кВт	Год ввода норматива	Норматив, мг/м ³	
			Сернистые соединения	Окислы азота
Бельгия	300	1985	250	200
	300	1987	400	650
Дания	50	1984	860	1150
Финляндия	150	1987	400	200
Италия	100	1987	1200	650
	100	1989	400	650
Нидерланды	300	1987	850	800
	300	1988	850	500
Великобритания	700	1988	900	650
США	73	1978	900	740
ФРГ	300	1984	830	210
Австралия	300	1984	900	800

* Крпачин И.П., Кудинов Ю.С. Уголь сегодня, завтра (технология, экология, экономика). М., 2001. С. 147.

Перечисленные проблемы выдвигают необходимость проведения целенаправленной политики в области ресурсосбережения в отраслях ТЭК, в первую очередь направленной на сбережение энергетических ресурсов и повышение их качественных характеристик.

¹ Крпачин И.П., Кудинов Ю.С. Уголь сегодня, завтра (технология, экология, экономика). М., 2001.

² Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. М., 2004.

Поступила в редакцию 05.12.2011 г.