

УДК 621.224-502.654/656

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗВИТИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Канд.техн. наук
Канд.техн. наук
Канд.техн. наук

Д.А.Кариев
Т.С.Ишангалиев
Н.А.Ходанков

Приводится анализ современного состояния топливно-энергетического комплекса. Антропогенное воздействие энергетического хозяйства на земельные, водные ресурсы и воздушный бассейн.

В работе сделан качественный и количественный анализ загрязнения окружающей среды выбросами топливно-энергетического комплекса.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) в целом, особенно электроэнергетика, является определяющим стержнем развития всех отраслей народного хозяйства и социальной сферы, поэтому он должен развиваться в опережающем темпе и обеспечить полную потребность всех отраслей в топливе и энергии. Основой основ ускорения технического прогресса, коренного совершенствования техники и технологии, повышения производительности труда является электрификация [1].

При существующем уровне научно-технического прогресса энергопотребление может быть покрыто за счет использования органических топлив (уголь, нефть и газ), гидроэнергии и атомной энергии. Однако, по данным международной комиссии органическое топливо, относящееся к невозобновляемым источникам энергии, к 2020 году может удовлетворить запросы мировой энергетики только частично. Остальная часть энергопотребления может быть удовлетворена за счет нетрадиционных источников энергии [2].

Как известно, все источники получения энергии подразделяются на невозобновляемые и возобновляемые. Доля невозобновляемых источников энергии в балансе энергопотребления составляет до 87%, а возобновляемых источников энергии лишь 12-14%, хотя их потенциал огромен.

Следует отметить, что тепловые и атомные электростанции и крупная гидроэнергетика оказывают существенные неблагоприятные воздействия на окружающую среду. Тепловая, атомная и термоядерная энергетика являются добавляющими источниками энергии сверх солнечной, способными вызвать тепловой перегрев окружающей среды и вытекающими отсюда глобальными экологическими последствиями, поэтому предел производства добавляющей энергии неизбежен в недалеком будущем, по предварительным расчетам предельно допустимая величина вырабатываемой на Земле в течение года энергии не должна превышать 3-5% от энергии, которую передает на Землю Солнце. Увеличение на несколько градусов температуры нижних слоев атмосферы может привести к таянию ледников в Гренландии и Антарктиде и затоплению части суши, на которой проживает почти четвертая часть населения. Опасность глобального потепления связана также с огромным выбросом в атмосферу двуокиси углерода объектами традиционной энергетике.

Дальнейшее интенсивное развитие энергетике является невозможным, так как это связано с ограниченностью энергетических ресурсов, неравномерностью их распределения в мире, огромной капиталоемкостью ТЭК и все нарастающим негативным воздействием его на окружающую среду. В связи с вышесказанным понятен и обоснован интерес во всех странах к использованию недобавляющей энергии, к которой относится гидравлическая, ветровая, океаническая, геотермальная и солнечная.

Тепловые и атомные электростанции (ТЭС и АЭС), взаимодействуя с окружающей средой оказывают на нее существенное влияние по следующим основным направлениям:

1. Выбросы в атмосферу вредных веществ образующихся в результате сжигания топлива;
2. Влияние на водные ресурсы тепловыми выбросами;
3. Изъятие земельных ресурсов станцией (ТЭС или АЭС), под топливную базу, водоем-охладитель и золоотвалы.

В таблице 1 приведены данные об антропогенных воздействиях аппроксимированные до уровня природных сфер характеризующие изменения основных абиотических факторов, оценку которых можно произвести количественно с определенной степенью приближения /2/.

Основные антропогенные воздействия электростанций различного типа на окружающую среду

Тип электро-Станции	Литосфера	Гидросфера	Атмосфера
ГЭС	Прямое: изъятие значительных земельных ресурсов водохранилищами том числе под ЛЭП ;изменение условий использования земель в нижнем бьефе.	Прямое: изменение гидрологического, гидрохимического, гидробиологического режимов водотоков	Косвенное: изменение мезо- и микроклимата
КЭС	Прямое: изъятие земель самой КЭС, топливной базой, водоемом-охладителем, золоотвалы под ЛЭП и т.д.	Прямое: изменение гидрологического, теплового, гидрохимического и гидробиологического режимов водоема охладителя	Прямое: интенсивные выбросы окислов азота, углерода, серы, твердых веществ (зола, сажа)
АЭС	Прямое: изъятие самой АЭС, топливной базы, водоемом-охладителем, под захоронение отходов, а также ЛЭП	Те же, что и у КЭС	Прямое: незначительные выбросы отдельных веществ, меньше чем у ТЭС

Сложность обеспечения экологической сопоставимости альтернативных станций заключается в неопределенности и неполноте информации об антропогенных изменениях ряда абиотических факторов, особенно биологических и в первую очередь живых организмов, способных уйти из зоны воздействия. Тем не менее в проектной практике для обеспечения экологической сопоставимости альтернативных станций, особенно в отношении земельных ресурсов, количественная оценка антропогенных последствий не только целесообразна, но и необходима [1].

Средняя удельная землеемкость КЭС составляет 0,0014 - 0,0018 га/кВт, АЭС от 0,00032 до 0,0052 га/кВт.

Средняя землеемкость гидроузлов построенных в СССР составляет от 0,18 га/кВт (до 1965 г.) до 0,065 га/кВт (1975-80 гг). Этот показатель по гидроэнергетике имеет тенденцию к снижению, что вызвано рядом причин и прежде всего модернизацией и реконструкцией действующих ГЭС и водохранилищ.

О возрастающем отрицательном воздействии установок, работающих на органическом топливе на окружающую среду свидетельствуют следующие факторы. Вся тепловая энергетика мира ежегодно выбрасывает в атмосферу Земли более 200 млн т окиси углерода, более 50 млн т различных углеводородов, почти 150 млн т двуокиси серы, свыше 50 млн т окиси азота, 250 млн т мелкодисперсных аэрозолей. Таким образом, тепловая энергетика вносит существенный вклад в нарушение баланса установившихся в биосфере круговых процессов. Этот дисбаланс с увеличением масштабов производства электроэнергии на базе органического топлива может привести к значительным экологическим последствиям для всей нашей планеты [3].

В результате сжигания топлива ТЭС улавливается только зола и шлак. Подобные отходы по электростанциям Минэнерго бывшего СССР в 1975 году составили 85 млн т, из которых 72 млн т - зола и 13 млн т - шлак. Легко представить, каким источником загрязнения поверхности Земли они служат в глобальном масштабе. Приемлемой альтернативой по устранению загрязнения биосферы тепловыми станциями являются атомные станции. Материальные отходы АЭС на несколько порядков ниже, чем на ТЭС при одинаковых параметрах. Многоплановой и достаточно сложной является проблема радиационной безопасности. Но в целом, при надлежащем уровне надежности оборудования и его эксплуатации АЭС практически не оказывают загрязняющего воздействия на окружающую среду. Вместе с тем, АЭС имеют значительно большие сбросы тепла в водные бассейны, чем ТЭС. Считается, что потребление охлаждающей воды на АЭС в 3 раза больше, чем на современных КЭС. Однако более высокий КПД АЭС с реакторами на быстрых нейтронах (40-42 %), чем у АЭС на тепловых нейтронах (32-34 %), позволяет на 1/3 сократить сброс теплоты в окружающую среду [2, 3]. Как отмечается в [4], в составе ТЭК России действуют более 6 млн тепловых и энергетических хозяйств. При этом ежегодно в атмосферу выбрасывается около 65 млн т вредных веществ из которых 23 % (16 млн т) приходится на долю ТЭК. В числе выбросов 4,6 млн т золы, 7,3 млн т сернистого ангидрида и 2,7 млн т окислов азота. Кроме того, 15 % всех выбросов вредных веществ приходится на мелкие тепловые установки, не учитываемые статистической отчетностью. Продукты сгорания топлива загрязняют воздух оксидами азота и серы, золой с токсичными канцерогенными веществами, в т.ч. бензопиреном, тяжелыми металлами. По содержанию бензопирена превышение гигиенических норм составляет 10-60 раз.

Энергетические объекты ежегодно потребляют 42 млрд м³ воды, большая часть которой, пройдя производственный цикл возвращается в водоемы и содержат тяжелые металлы, нефтепродукты, фенол и др. токсичные компоненты в концентрациях, в десятки раз превышающие предельно допустимые. Основными источниками теплового загрязнения водоемов является конденсаторы турбин, из которых отводится от 1/2 до 2/3 всего количества теплоты, получаемой от сгорания органического топлива, что эквивалентно 35-40% энергии используемого топлива. По уровню загрязнения и нарушения природной среды предприятиями ТЭК территория России делится на 4 группы. При этом Центральный и Поволжский экономические районы отнесены к I группе, в которой загрязнение по мировым стандартам качества природной среды находится на таком уровне, что эти районы не соответствуют необходимым условиям проживания населения. Такие территории не могут и не должны использоваться для размещения производственных сил. В Казахстане к этой группе можно отнести Северный и Центральный, а также Западно-Казахстанский энергоэкономические районы.

В Казахстане в энергетическом хозяйстве ТЭК эксплуатируются 448 водогрейных и энергетических котлов, из которых 247 пылеугольные. Все пылеугольные котлы оборудованы золоулавливающими установками [5]. Все пылегазовые котлы оборудованы золоулавливающими установками, более 90% которых имеют проектную степень золоочистки от 93 до 99,5 %. В 1985 году выбросы вредных веществ в атмосферу составили 1213 тыс т, из них сернистого ангидрида - 489,9 тыс т, окислов воды - 161,52 тыс т, золы - 523,6 тыс т. В 1985 году водоемы республики сброшено отработанной на ТЭС воды - 2,516 млрд м³, в т.ч. загрязненных - 1,75 млн м³. В системах оборотного и последовательного водоснабжения находится около 4,218 млрд м³ воды. Приведенные объемы вредных веществ ниже уровня предыдущих лет в результате усовершенствования очистных сооружений, однако необходимо довести технологию снижения вредных выбросов до европейских и международных стандартных [5].

В работе [6] также отмечается, что общее количество вредных веществ, выбрасываемых стационарными источниками, по предварительных расчетам составляет около 2300 - 2400 тыс т, автотранспортом - 1100 тыс т. Загрязнение воздуха превышает норму в 15 городах. В Лениногорске, Усть-Каменогорске, Актобе и Алматы - более чем в 2,5 раза. Повышенный уровень загрязнения в Зырянновске, Актау, Темиртау, Петропавловске, Шымкенте.

Основные вредные вещества, пыль, диоксиды серы и азота, углеводороды большей частью поступают от предприятий цветной и черной металлургии, теплоэнергетики и нефтегазового комплекса. Доля трансграничных поступлений (в %): серы - 54, азота окисленного - 81, азота восстановленного - 49. Максимальный вклад выпадения на Казахстан по соединениям серы после собственных источников вносят Россия, Узбекистан, Украина.

Технологический процесс производства гидроэнергии. При нормальном состоянии оборудования ГЭС отсутствуют какие либо вредные выбросы во внешнюю среду, но создание крупных водохранилищ ГЭС на равнинных реках влечет за собой ряд изменений в природных условиях и объектах народного хозяйства затрагиваемой территории. Все антропогенные изменения, происходящие при возведении гидроэнергетических объектов можно разделить на три группы [2]:

I. Детерминированные антропогенные воздействия (при проектировании):

- 1) затопление и потопление земель;
- 2) берегопереработка и эрозия почв;
- 3) ликвидация недр и полезных ископаемых;
- 4) изменение гидрологического, гидро- и ледотермического, гидрохимического и гидробиологического режимов;
- 5) изменение наземной и водной флоры и фауны;
- 6) тектонические изменения (повышение сейсмичности).

II. Временные антропогенные воздействия (при строительстве):

- 1) акустическое загрязнение;
- 2) загрязнение атмосферы при работе строительной техники;
- 3) замутнение воды, сбросы нефтепродуктов;
- 4) строительно-хозяйственные постройки, склады, коммуникации;
- 5) строительно-хозяйственные отходы, залповые сбросы и выбросы загрязнений, пиковые строительные воздействия;
- 6) нарушение почвенного и растительного покровов;
- 7) комплексные воздействия на флору и фауну.

III. Стохастические антропогенные воздействия (в ходе эксплуатации):

- 1) засуходоливание поймы, зимние затопления земель, ледотермические и климатические изменения в нижнем бьефе;
- 2) тепловое, механическое (наносообразование), химическое загрязнение водохранилищ;
- 3) биологическое, органическое (естественное и искусственное), биогенное, бактериальное загрязнение;
- 4) загрязнение ядохимикатами и нефтепродуктами;
- 5) аварийные воздействия на природные сферы.

Не все негативные формы воздействия водохранилищ являются неизбежными и органическими пороками гидротехнического строительства; многие из них явились следствием или неправильного проектирования, или нарушения установленных правил эксплуатации. Влияние водохранилищ на окружающую среду нельзя рассматривать отдельно от общей проблемы влияния энергетики на биосферу с учетом всех особенностей производства электроэнергии отдельными видами электростанций и расходом различных энергоресурсов. Например, существующие крупные ГЭС Казахстана (Бухтарминская, Усть-

Каменогорская, Шульбинская на реке Иртыш и Капчагайская на реке Или) ежегодно экономят 2,6 млн тонн условного топлива. Помимо экономии на ее добычи и транспортировке, достигается эффект ликвидации последствий сжигания топлива, т.е. упомянутые ГЭС позволяют предотвратить ежегодное попадание в атмосферу 570 тыс т золы, 75 тыс т окислов серы, 50 тыс т окислов азота, а также токсичных металлов, таких как кобальт, хром, ванадий, фтор и др. Кроме того, сохраняется 4 620 млн м³ кислорода, которые были бы истрачены на сжигание топлива.

Глобальные изменения климата в результате выбросов парниковых газов сегодня все больше беспокоит международную общественность. 12 марта 1999 года Республикой Казахстан был подписан Киотский протокол. Подписав и ратифицировав рамочную конвенцию ООН об изменении климата, Казахстан продемонстрировал свою готовность выполнению обязательств на достижение конечной цели конвенции, заключающейся в сокращении выбросов парниковых газов [8].

Подписание Киотского протокола позволит Казахстану, как стране с переходной экономикой, привлечь новые технологии, финансовые ресурсы международных организаций для повышения энергоэффективности, развития альтернативных источников энергии, увеличение площадей-поглотителей углекислого газа за счет восстановления плодородия почв и вывода низко продуктивных земель из севооборота, восстановление и поддержание сенокосно-пастбищных угодий, лесных массивов, расширения площадей лесов и насаждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чокин Ш. Ч.. Задачи науки и технического прогресса в ТЭК/ Топливные и энергетические ресурсы Казахстана, № 1, 1992
2. Васильев Ю. С., Хрисанов Н. И. Экология использования возобновляемых источников энергии - Л. Изд. ЛГУ, 1991
3. Обрезков В. И. Возобновляемые источники энергии: Введение в специальность. - М., 1987
4. Бальзанников М. И. Технические средства и методы эффективного использования систем ГАЭС-ВЭС / Автореферат дисс... д-ра техн. Наук. - Санкт-Петербург, 1996
5. Дукенбаев К. Д. Энергетика Казахстана. Движение к рынку. - Алматы: Ғылым, 1998
6. Материалы коллегии министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды / газета "Экологический курьер", № 5-6, 1999

7. Вильковский И. Я. Опыт и перспективы работы Алматыгидропроект по развитию гидроэнергетики Казахстана / Топливные и энергетические ресурсы Казахстана, № , 1994.

8. Ауесханова А. Казахстан подписал Киотский договор./газета "Деловая неделя", № 13 (341), 2.04.99 г.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ДАМУЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ САЛДАРЫ

Техн. ғыл. канд

Техн. ғыл. канд

Техн. ғыл. канд

Д.А.Кариев

Т.С.Ишанғалиев

: Н.А.Ходанков

Жылу энергетикалық кешенінің қазіргі жағдайына талдау жасалынған. Энергетикалық шаруашылықтың адам тіршілігіндегі жер, су қорларына және ауа кеңістігіне зиянды әсері қарастырылған.

Жылу энергетикалық кешендерінен қоршаған ортаға шығарылатын заттарға сан және сапалы талдаулар жасалынған.