

УДК 621.182

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ НА ЭКОЛОГИЮ
THE IMPACT OF POWER ENGINEERING ON THE ENVIRONMENT

Ю.С. Ровская, С.А. Лучина

Научный руководитель – В.В. Кравченко, к.э.н., доцент
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
vladmir70@rambler.ru

Y. Rouskaya, S. Luchyna

Supervisor – V. Kravchenko, Candidate of Economic Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: в данной статье рассматривается взаимосвязь энергетики и экологии. Также рассматриваются проблемы загрязнения окружающей среды энергетическими объектами.

Abstract: this article examines the interrelation between energy and ecology. The problems of environmental pollution by energy facilities are also considered.

Ключевые слова: АЭС, экология, выбросы, теплоэнергетика, окружающая среда.

Keywords: nuclear power plants, ecology, emissions, thermal power engineering, environment.

Введение

Энергетика является важной частью нашей жизни, и без нее мы не можем представить своего обычного быта. Однако любая энергетика подвергает воздействию окружающую среду в разной мере. Наибольшее влияние приносит теплоэнергетика – тепловые и атомные электрические станции (ТЭС и АЭС).

На тепловых и атомных электростанциях посредством турбогенератора производится электрическая энергия. Тепловая энергия как «побочный продукт» работы котлов или реактора поступает к потребителю. В основном электрическая и тепловая энергия поступает к потребителю с ТЭЦ.

Основная часть

Рассмотрим, как воздействуют на экологию различные энергетические объекты:

1. Тепловые электрические станции. В угле, применяющемся на ТЭС, в небольших концентрациях присутствуют примеси урана, тяжелых металлов и других токсичных элементов. Соответственно, за счет сжигания угля происходит токсичное и радиационное загрязнение окружающей среды [1]. Также в окрестностях крупных ТЭС возможно увеличение концентрации углекислого газа в приземном слое, так как скорость сжигания кислорода больше, чем скорость его образования. Следствием этого является пониженная скорость роста растений и пагубное влияние на фауну.

2. Гидроэлектростанции. Эксплуатация ГЭС, в особенности на равнинных реках, влечет за собой различные экологические проблемы.

Из-за сооружения плотин, создания водохранилищ или расширения естественных русел рек изменяется климат на близлежащих к ГЭС территориях. Ухудшается состояние водной экосистемы и прибрежной флоры, уровень грунтовых вод меняется. С течением времени водоемы становятся местами накопления загрязнений. В этих водоемах начинают активно развиваться сине-зеленые водоросли. Они способствуют ускоренному процессу эвтрофикации. Это приводит к ухудшению качества воды, уменьшению количества кислорода в водоеме, и, соответственно, замору рыб.

3. Атомные электростанции. На АЭС на всех этапах эксплуатации возникают следующие проблемы:

Захоронение ядерных отходов. Современной науке пока не известны способы, как полностью избавиться от ядерных отходов. Радиоактивные отходы состоят из отработавшего ядерного топлива, являются долгоживущим источником радиации. Для их захоронения создаются контейнеры, шахты и хранилища. Однако мы не сможем все время захоранивать эти отходы в земле, так как земных ресурсов для этого не хватит. Также есть риски утечки отходов, разгерметизации хранилищ, которые могут привести к печальным последствиям.

Тепловое загрязнение возникает в результате сброса горячей воды с энергетического объекта в атмосферу или водоем-охладитель. Оно воздействует на качество воды, микроклимат, жизнь растений и животных в окрестностях нескольких километров от объекта. Эффективность использования энергии атомных электростанций составляет около 33-35%, оставшееся тепло (65-67%) выбрасывается в атмосферу.

Основные области влияния энергетики на окружающую среду:

Атмосфера и литосфера.

Выбросы состоят из продуктов реакций в твердой, жидкой и газообразной фазах. После их выпадения могут проявляться в виде осаждения тяжелых фракций, распада на компоненты по массе и размерам, химических реакций с компонентами воздуха, взаимодействием с воздушными течениями, с облаками, с атмосферными осадками, фотохимические реакции. Основными видами примесных выбросов энергетических объектов являются твердые частицы, выносимые в атмосферу дымовыми газами и оседающие на поверхность гидросферы, и литосферы (пыль, зола, шлаки).

Сжигание твердого топлива в котлах ТЭС приводит к образованию значительного количества сернистого диоксида (SO_2), оксидов азота и золы. Зола состоит из твердых частиц несгоревшего угля и его примесей. В этих частицах содержатся оксиды кремния, алюминия, кальция, железа, магния, серы, а также небольшое количество мышьяка и тяжелых металлов (свинец, хром, цинк, ванадий). Помимо этого, атмосфера загрязняется угарным газом (CO), углеводородами, сажей, бензопиреном ($C_{20}H_{12}$), соединениями тяжелых металлов, например, свинцом (Pb). Также выделяется большое количество углекислого газа CO_2 , который способствует созданию парникового эффекта.

Тепловые электростанции и теплоэлектроцентрали в атмосферу выделяют: сернистого ангидрида около 46% и угольной пыли примерно 25%. Например,

теплоэлектростанция мощностью 2400 МВт использует до 20000 тонн угля в день. При использовании системы очистки пыли с эффективностью 96% и содержанием серы в угле 1,7%, выбросы в атмосферу составят примерно 680 тонн сернистого и серного ангидрида (SO_2 и SO_3), 200 тонн оксидов азота, а также 120-240 тонн золы, пыли и сажи. Рассмотрим подробнее процессы, происходящие при попадании выбросов в атмосферу.

Сернистый ангидрид (SO_2) образуется при горении угля из-за наличия примесей серы в угле. Оксид серы SO_2 реагирует с кислородом из воздуха (O_2) и окисляется до образования серного ангидрида SO_3 . Этот ангидрид при взаимодействии с водой превращается в слабый раствор серной кислоты H_2SO_4 . При сгорании азота в атмосфере образуются различные соединения, такие как: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4 и N_2O_5 . Оксид азота NO_2 легко реагирует с кислородом и водой, образуя азотную кислоту HNO_3 [2].

Эти вещества являются наиболее опасными, так как они взаимодействуют с составляющими воздуха и осаждаются на поверхность земли, загрязняя воду и почву. Как пример можно привести кислотные дожди, которые имеют негативное воздействие на растительный покров планеты и почву. Эти осадки приводят к уничтожению некоторых видов деревьев и снижению скорости их роста, а также уменьшению численности нескольких видов хвойных деревьев.

Гидросфера.

Основным аспектом взаимодействия тепловых электростанций с гидросферой является использование воды для технических нужд, включая ее необратимое потребление. Основная часть потребления воды в этих системах идет на охлаждение конденсаторов паровых турбин. Большая часть выделяемого тепла от конденсаторов передается в водные объекты. Сброс горячей воды повышает среднюю температуру воды в водоеме. Это приводит к повышенному образованию пара с поверхности водоема, изменению характеристик стока и увеличению растворимости различных пород, а также к изменению микроклимата в водоеме и прибрежных зонах. Также из-за повышения температуры водоема концентрация растворенного кислорода в воде уменьшается, это может привести к гибели рыб и растений в этом водоеме.

Системы химводоочистки (ХВО), охлаждения, промывки оборудования, системы удаления золы и шлаков потребляют около 7% общего объема затраченной воды, при этом являясь основными источниками загрязнения. Также весьма вредными загрязнениями поверхности гидросферы является жидкое топливо, его компоненты, продукты его потребления и разложения, которые могут просочиться в водоем [3].

Для сброса горячей воды с тепловых электростанций создают новые водохранилища. Это приводит к изменениям естественного рельефа, увеличению водной эрозии почв, смыву и размыванию слоев почвы. А также вызывает загрязнение водоемов и водотоков, изменение температурного режима водной среды, состава воды.

Воздействие атомных электростанций на состояние гидросферы и литосферы несет схожие последствия с влиянием тепловых электростанций.

Заключение

Современная энергетика негативно влияет на окружающую среду и экологию. В данной статье мы рассмотрели, какие выбросы и в каких количествах производят тепловые электростанции. С каждым годом число токсичных выбросов растет, и это печально сказывается на здоровье населения, оказывает влияние на состояние озонового слоя земли, соответственно и на климат. Необходимо найти способ для уменьшения поступления выбросов в атмосферу, чтобы окончательно не разрушить экологию.

Литература

1. Носков, А.С. Воздействие ТЭС на окружающую среду и способы снижения наносимого ущерба / А.С. Носков, М.А. Савинкина, Л.Я. Анищенко. // – Новосибирск. Изд. ГПНТБ, 2005. – С. 8–22.
2. Коробкин, В.И. Экология: учеб. / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н./Д.: Феникс, 2007. – 602 с.
3. Поярков, К.М. Экология и электрические станции, подстанции / К.М. Поярков. – М.: «Высшая школа», 2019. – 125 с.