

Монография. Изд. “Махалла ва оила”. Ташкент 2022. С. 328.

3. Ибрагимов. Н. И. Қаттиқ маиший чиқиндиларни утилизациялаш. Дарслик.

4. Родионов Д. А. Способы сортировки полимерных отходов // Д. А. Родионов, И. В. Суворина, Ю.В. Князев // Молодой ученый. 2016. №4 (108). С 70-71.

УДК: 502:621.311.22

О. К. Юнусов, проф., канд. техн. наук (ТГТУ, г. Ташкент);  
А. Ф. Минаковский, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Энергетический сектор Узбекистана является одной из ключевых отраслей экономики страны. Он играет важную роль в обеспечении энергетической безопасности и экономического развития Узбекистана. В этом секторе деятельность ведётся в области производства, передачи и распределения электроэнергии, а также добычи и переработки нефти и газа.

Узбекистан обладает значительными ресурсами для производства электроэнергии. Основными источниками является тепловые электростанции и гидроэлектростанции. Тепловые электростанции работают на природном газе и угле, а гидроэлектростанции используют потенциал рек и водохранилищ.

Теплоэнергетика является базовой отраслью электроэнергетики, которая определяет жизнедеятельность всей страны. В настоящее время и нашей Республике, как и во всем мире основная часть электроэнергии (около 85 %) вырабатывается на тепловых электрических станциях (ТЭС) и теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) с использованием природных ископаемых топлив – природного газа, угля, мазута. Согласно концепции развития Республики Узбекистан до 2035 года [1], ожидаемый рост потребления электрической энергии в Республике составит примерно с 2000 до 3156 кВт/чел.

Эта отрасль стоит на первом месте и по масштабам воздействия на окружающую среду. Тепловые электростанции, потребляя свыше 1/3 добываемого в мире топлива, могут оказать существенное влияние как на атмосферу окружающих районов, так и на биосферу в целом [2]. Технология производства электроэнергии на тепловых электростанциях с использованием органических топлив связана с превращением практически всех затраченных материальных ресурсов и большей части энергии топлива в отходы, выбрасываемые в окружающую среду, в том числе и тепловые сбросы. Уменьшение количества теплоты, отводимой с охлаждающей водой, достигается при комбиниро-

ванной выработке электрической и тепловой энергии на ТЭЦ. Однако, в любом случае существенным в защите естественных водоёмов и рек от вредного теплового воздействия является переход от прямоточных систем водоснабжения к оборотным. Источниками загрязнения атмосферы являются производственные стоки и вредные выбросы продуктов сгорания.

К сточным водам тепловых электростанций относятся следующие воды: содержащие нефтепродукты, после обмывки поверхностей нагрева паровых котлов, сбросные после установок химической очистки, консервации и промывок оборудования, а также систем гидрозолоудаления.

Сбросы вредных веществ от тепловых электростанций:

1. Выбросы в атмосферу летучей золы, двуокиси серы, окислов азота.

2. Сбросы в природные водоёмы различных сточных вод.

3. Сбросы в водоёмы и водостоки больших количеств тепла, главным образом после конденсаторов, а также различных охладителей (тепловое загрязнение) [3].

Наибольшие выбросы вредных веществ имеют место у крупных конденсационных электростанций, расположенных, как правило, в относительно малонаселённых местностях с ограниченным количеством других источников загрязнения атмосферы (заводов, фабрик и т.д.). Эти электростанции, имея громадные мощности, потребляют наименее ценные сорта топлива, являются источниками огромных выбросов золы, сернистого газа и окислов азота [4].

В Узбекистане преимущественное применение получило комбинированное тепло- и электроснабжение городов от ТЭЦ. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты позволяет существенно сократить расход топлива на энергоснабжение, обеспечить наиболее совершенные способы сжигания, очистки и выброса дымовых газов в высокие слои атмосферы, что недостижимо при наличии многочисленных котельных и бытовых печей.

Вместе с тем энергоснабжение от ТЭЦ увеличивает количество топлива, сжигаемого в зоне расположения города, и требует специальных мероприятий по снижению концентраций вредных веществ в дымовых газах с учетом фоновой загазованности от других источников.

Таким образом, тепловая энергетика оказывает отрицательное влияние практически на все элементы окружающей среды, включая человека, растения и другие организмы и их сообщества.

В районах расположения крупных теплоэлектростанций присутствует значительное «шумовое загрязнение» в основном от источни-

ков, расположенных на открытом воздухе. Сюда относятся периодические сбросы пара через предохранительные клапаны, продувка барабанных парогенераторов, постоянный шум от повышающих трансформаторов, градирен. Особенно вреден шум от осевых дымососов, который может распространяться на большое расстояние. На окружающую среду могут оказывать некоторое влияние электромагнитные поля высоковольтных линий электропередачи между тепловой электростанцией и потребителями электрической энергии.

Перечень веществ, выбрасываемых предприятиями теплоэнергетики при работе на разных видах ископаемого топлива приведен в таблице.

**Таблица – Вещества, выбрасываемые предприятиями теплоэнергетики при работе на разных видах ископаемого топлива**

№	Вид топлива	Газообразные вещества	Аэрозоли	Элементы примеси
1	Уголь	NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> , HCl, HF, Hg(пары)	Летучая зола, сажа, формальдегид, бензапирен,	As, Cd, Pb, Ti, Cr, Na, Ni, V, Cu, Zn, Mn, Mo, Sb, SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,
2	Мазут	NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , Hg(пары), углеводороды	Зола (V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), формальдегид, бензапирен, сажа	As, Cd, Pb, Ti, Cr, Na, Ni, V, Cu, Zn, Mn, Mo, Sb, - эти частицы обычно удаляются с поверхности котлов при чистке
3	Газ	NO, NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , следы SO <sub>2</sub> , углеводороды	Углеводороды	—

Из таблицы видно, что основными компонентами, выбрасываемыми в атмосферу при сжигании различных видов топлива, действительно, является – оксиды азота, серы, углерода, а также сажа и зола.

Министерством здравоохранения и социального развития Республики Узбекистан установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, которые являются практически безвредными для людей, животных и растительности. Максимальная разовая норма относится к двадцатиминутному времени отбора пробы, среднесуточная – к 24 часам. Поскольку максимум концентрации вредных веществ перемещается по территории в зависимости от направления ветра, состояния атмосферы, а значение максимума зависит от режима работы оборудования, погодных и других факторов, усреднённые по времени значения оказываются во много раз меньше максимальных разовых. Для охраны здоровья людей, сохранения растительного и животного мира наибольшее значение имеет уменьшение среднего воздействия вредных выбросов за длительный период времени, например, за год.

Вместе с тем влияние энергетики на среду и её обитателей в большей мере зависит от вида используемых энергоносителей, то есть топлива. Наиболее чистым топливом является природный газ, далее следует нефть (мазут), каменные угли, бурые угли, сланцы, торф.

Таким образом, охрана окружающей среды на современном этапе является одной из актуальнейших проблем не только в теплоэнергетике, но и в других отраслях промышленности.

В заключение можно сказать, что энергетический сектор Узбекистана играет важную роль в экономике и политике страны. Он обеспечивает энергетическую безопасность и экономическое развитие, а также создает возможности для сотрудничества с другими странами и регионами. Однако, существуют вызовы и проблемы, которые требуют внимания и разработки стратегий для их решения. В целом, энергетическая политика Узбекистана направлена на достижение устойчивого развития и обеспечение энергетической безопасности страны.

Таким образом, несмотря на положительные результаты, загрязнение атмосферного воздуха является серьезной проблемой, которая оказывает негативное влияние на здоровье населения. Для улучшения ситуации необходимо принимать меры, таких как, проводить модернизацию оборудования на промышленных предприятиях для уменьшения выбросов в атмосферу направленные на уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, а также проводить работы по очистке воздуха и снижению пылевой нагрузки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция Стратегии развития Республики Узбекистан до 2035 года [Электронный ресурс] – URL: <https://uzbekistan2035.uz/uzbekistan-2035> (дата обращения: 17.01.2024).

2. Мусаев М.Н. Управление окружающей средой на промышленном предприятии. Учебное пособие. – Т.: 2019. – 200 с.

3. Абрамов А.И. Повышение экологической безопасности тепловых электростанций: Учеб. пособие /А.И. Абрамов, Д.П. Елизаров, А.Н. Ремезов и др. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – 378 с.

4. Жабо В.В. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС. / В.В. Жабо. – М.: Энергоатомиздат, 2012. – 240 с.