

УДК 504.054

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЭЦ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Е.В.Зубов, студент гр. ИЗб-191, III курс
Научный руководитель: Теряева Т.Н., д.т.н., доцент профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф.Горбачева, г. Кемерово

Теплоэлектроцентрали(ТЭЦ) - является источником тепловой энергии в централизованных системах теплоснабжения. Источником тепла поступает потребителям в виде пара и горячей воды, в том числе и для обеспечения горячего водоснабжения и отопления жилых и промышленных объектов, находясь непосредственно в городской черте. ТЭЦ получили широкое распространение в районах и городах с высоким потреблением теплоты. Централизованное теплоснабжение потребителей осуществляется через систему теплофикации. Из-за потерь радиус передачи теплоты (пара, горячей воды) не превышает около 15 км в крупных городах; загородные ТЭЦ передают горячую воду при более высокой начальной температуре на расстояние до 30 км.



Рисунок 1 – Градирни Ново-Кемеровской ТЭЦ

Основным видом топлива для ТЭЦ является уголь, водоугольные топлива, мазут, дизельное топливо или природный газ. Переход на природный газ является самым оптимальным решением как для владельцев, потребителей и экологии вокруг ТЭЦ. Однако и при работе на газе ТЭЦ выбрасывают в

атмосферу достаточное количество загрязняющих веществ, и компании, судя по их заявлениям, продолжают работать над снижением вредного воздействия на окружающую среду [1].

ТЭЦ оказывают значительное негативное воздействие на все элементы окружающей природной среды. [2] Это, прежде всего, химическое загрязнение. При работе ТЭЦ в атмосферу попадают такие загрязнители, как оксиды азота, углерода, диоксид серы, зола. Например, диоксид серы SO_2 , который является одним из наиболее токсичных газообразных выбросов, который составляет примерно 99% выбросов сернистых соединений (остальное количество приходится на триоксид серы – SO_3). Его плотность – $2,93 \text{ кг/м}^3$, температура кипения – $195 \text{ }^\circ\text{C}$. Продолжительность пребывания SO_2 в атмосфере сравнительно невелика, но он принимает участие в каталитических, фотохимических и других реакциях в результате которых окисляется и выпадает на землю в виде сульфатов. Присутствие значительных количеств аммиака NH_3 и некоторых других веществ сокращает время жизни SO_2 до нескольких часов. В сравнительно чистом воздухе диоксид серы присутствует в воздухе 15–20 суток. В присутствии кислорода SO_2 окисляется до SO_3 и вступает в реакцию с водой, образуя серную кислоту.

Загрязнение гидросферы происходит органическими и взвешенными веществами, поступающими со сточными водами ТЭЦ. Также ТЭЦ оказывает различные виды физических воздействий, таких как тепловое и акустическое.

Таблица – Выбросы ТЭЦ по городу Москва [3]

	Азота диоксид	Серы диоксид	Взвешенные вещества	Ванадия пятиокись
Все ТЭЦ	0.09282	0.01978	0.001137	$8.867 \cdot 10^{-5}$
ТЭЦ В	0.0001169	-	-	-
ТЭЦ С	0.005304	0.002226	$9.33 \cdot 10^{-6}$	$9.33 \cdot 10^{-6}$
ТЭЦ D	0.002578	0.0001041	$2.559 \cdot 10^{-8}$	$2.559 \cdot 10^{-8}$
ТЭЦ Е	0.002722	0.0005522	$4.277 \cdot 10^{-6}$	$4.277 \cdot 10^{-6}$
ТЭЦ F	0.008321	0.0003704	$1.826 \cdot 10^{-6}$	$1.826 \cdot 10^{-6}$
ТЭЦ H	0.004826	0.0006333	$2.304 \cdot 10^{-6}$	$2.304 \cdot 10^{-6}$
ТЭЦ J	0.0081	0.0004505	$3.797 \cdot 10^{-6}$	$3.797 \cdot 10^{-6}$
ТЭЦ K	0.01109	0.002628	$1.009 \cdot 10^{-5}$	$1.009 \cdot 10^{-5}$
ТЭЦ L	0.009543	0.002456	0.001048	0
ТЭЦ N	0.01358	0.003917	$3.261 \cdot 10^{-5}$	$3.261 \cdot 10^{-5}$
ТЭЦ O	0.01464	0.003161	$1.201 \cdot 10^{-5}$	$1.201 \cdot 10^{-5}$
ТЭЦ P	0.009277	0.003277	$1.239 \cdot 10^{-5}$	$1.239 \cdot 10^{-5}$
ТЭЦ Q	0.0002025	0	0	0
ТЭЦ R	$9.062 \cdot 10^{-5}$	0	0	0
ТЭЦ G	0.001961	$5.828 \cdot 10^{-6}$	0	0
ТЭЦ M	0.0002861	0	0	0
ТЭЦ V	0.0001923	0	0	0

Кроме того, деятельность теплоэлектростанций связана с образованием большого количества отходов различных классов опасности, значительную часть которых составляют золошлаковые отходы (ЗШО), оказывающих негативное влияние на все компоненты окружающей природной среды.



Рисунок 2 – Золошлаковые отвалы

Основные экологические проблемы, возникающие при образовании и размещении ЗШО, приведены ниже [4]:

1. Образование токсичных элементов в продуктах сжигания угля, которые в виде ЗШО поступают в окружающую среду.
2. Загрязнение токсичными элементами, тяжелыми металлами поверхностных и подземных источников, земли, почвы при складировании и хранении ЗШО.
3. Отчуждение больших территорий с целью строительства золоотвалов для размещения ЗШО.
4. Неудовлетворительное состояние переработки ЗШО в товарные продукты.

Следует особо подчеркнуть, что защита подземных и поверхностных вод от загрязнения токсичными химическими элементами и их соединениями является одной из наиболее серьезных и сложных проблем.

К недостаткам работы ТЭЦ относится необходимость работы по тепловому графику потребителей. ТЭЦ должна выдавать потребителю значительное количество электричества при низком запросе на пар. Поэтому мощность турбогенераторов используется неравномерно и необходимо дублировать электрические мощности ТЭЦ конденсационными турбоагрегатами. Так же ТЭЦ занимают огромные площади, очень дороги в сооружении, остановка и запуск – сложнейшие технологические процессы.

С конца XX века находят применение мини-ТЭЦ, в которых используются газопоршневые, газотурбинные, микротурбинные электросиловые агрегаты. Источник теплоты – природный или попутный газ, органическое топливо, не загрязняющее атмосферу твёрдыми выбросами [5].



Рисунок 3 – Мини-ТЭЦ Руза

Мини-ТЭЦ размещают в непосредственной близости от потребителей энергии – снижаются или отпадают проблемы с теплосетями, электрическая энергия, выработанная на мини-ТЭЦ. Основное преимущество мини-ТЭЦ – близость к потребителям тепловой энергии. Снижаются или отпадают проблемы с теплосетями (трубопроводы, обеспечивающие подачу тепловой энергии от ТЭЦ к потребителям). В случае аварии, разрыва в теплосети возникают большие проблемы: разрытие грунта, временное отчуждение территории для ремонта теплосети, как правило, перекрывается движение автотранспорта. По советским нормативам теплосети подлежали замене через 20-30 лет. На основе двигателей внутреннего сгорания существует оборудование «мини-ТЭЦ», позволяющее обеспечивать электро- и теплоснабжение отдельных домов, в том числе и индивидуальных домов (коттеджей). Неэффективные ТЭЦ в скором времени будут закрыты из-за зеленой политики, проводимой государством, либо нужны будут средства для модернизации старых предприятий.

Что касается Сибири, ситуацию ухудшает резко континентальный климат, а также низкая способность атмосферы к самоочищению, отмечает исследование: в таких природных условиях даже при небольших выбросах вредные вещества могут накапливаться в атмосферном воздухе до высоких концентраций. Средняя концентрация взвешенных частиц – находящихся в воздухе мелких частиц пыли, золы, сажи, дыма, различных химических соединений – в атмосферном воздухе в городах азиатской части России, по данным НИИ «Атмосфера», было в 2007 году на 30% выше, чем в городах евро-

пейской части. Большинство ТЭЦ, работающих на угле, расположены на Урале в Свердловской и Челябинской областях, в регионах Сибири и Дальнего Востока – в Кемеровской, Пермской, Иркутской областях и Забайкальском крае из-за близости каменноугольных месторождений и низкого уровня прокладки газопроводов.

Список литературы:

1. Годовой отчёт открытого акционерного общества «Территориальная генерирующая компания №1» по результатам работы за 2014 год. [Электронный ресурс] – URL: https://www.tgc1.ru/fileadmin/ir/Reports/Annual/2014/godovoi_otchet_tgc-1_2014_rus.pdf (дата обращения: 11.03.2022).
2. Власова И.В. Дышим полной грудью: что выбрасывают из труб теплоэлектростанции и котельные // Экология и право. – 2015. – № 59. – С. 85-89; URL: <https://bellona.ru/2015/11/18/boilers/>
3. Ранжировка ТЭЦ Москвы по опасности, создаваемой для районов города. [Электронный ресурс] – URL: http://www.iki.rssi.ru/ehips/Moscow/MoscowStep1.htm#_Точ27543083(дата обращения: 11.03.2022).
4. Мини-ТЭЦ: основные вопросы и понятия. [Электронный ресурс] – URL: <https://esist.ru/info/mini-tets-osnovnye-voprosy-i-ponyatiya/#ID1> (дата обращения: 11.03.2022).
5. Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Филатов Д.А. Экологическое воздействие мини-ТЭЦ с газопоршневыми и дизельными двигателями на окружающую среду // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6-1. – С. 76-80; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31417> (дата обращения: 30.03.2022).