

ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз впливу на навколишнє середовище об'єктів теплової енергетики та виявлено, що вони є найбільшими забруднювачами атмосферного повітря. Показано, що основні забруднюючі речовини утворюються як в процесі подрібнення твердого палива так і при його спалюванні. Проаналізовано методи зменшення шкідливих викидів у довкілля та запропоновано найбільш ефективні.

Ключові слова: навколишнє середовище, теплові електричні станції, паливо, забруднення біосфери, шкідливі викиди, гранично допустима концентрація, екологічна проблема.

Abstract

The analysis of influence on the environment of objects of thermal power engineering has been carried out and found that they are the largest pollutants of the atmosphere. It has been shown that the main pollutants are formed both in the process of grinding solid fuel and during its combustion. The methods of reduction of harmful emissions to the environment have been analyzed and proposed the most effective ones.

Keywords: environment, thermal power plants, fuel, biosphere pollution, harmful emissions, maximum permissible concentration, ecological problem.

Вступ

Основу життя людини складає навколишнє середовище, а основу сучасної цивілізації – природні ресурси, з яких виробляється енергія. Електроенергетика є як основою розвитку всіх галузей народного господарства, так і джерелом антропогенного впливу на навколишнє середовище, що суттєво погіршує безпечні умови життєдіяльності в системі "людина – життєве середовище" [1].

Основою сучасної енергетики України є теплові електростанції (ТЕС), які виробляють майже 70 % всієї електроенергії у нашій країні за рахунок спалювання органічного палива, а теплоелектроцентралі (ТЕЦ) – є основними виробниками тепла. Проте робота ТЕС негативно впливає на всі компоненти біосфери: атмосферу, гідросферу та літосферу. На сьогоднішній день, викиди теплових електростанцій в Україні у 5–30 разів перевищують стандарти Європейського Союзу [2, 3]. Вплив ТЕС на навколишнє середовище залежить від кількісних та якісних характеристик відходів, що утворюються у послідовному технологічному ланцюгу роботи станції. Нині зростає використання електроенергії, а це в свою чергу призводить до подальшого інтенсивного збільшення різноманітних впливів шкідливих викидів ТЕС на всі компоненти навколишнього середовища у глобальних масштабах [1]. Крім того, запаси вичерпних природних ресурсів, які є первинним джерелом енергії і виступають в якості палива для ТЕС, щорічно різко зменшуються. Тому, забезпечення сприятливих умов для проживання мешканців міст країни є основною актуальною проблемою, яка потребує аналізу впливу шкідливих викидів ТЕС на навколишнє середовище та розробки шляхів вирішення даної екологічної проблеми.

Метою роботи було провести аналіз та оцінити вплив шкідливих викидів ТЕС України на навколишнє середовище, проаналізувати та запропонувати шляхи подолання цієї екологічної проблеми.

Результати дослідження

Сучасна ТЕС – це складне підприємство, яке включає в себе велику кількість різного устаткування і будівельних конструкцій. Основним устаткуванням ТЕС є котельня і теплосилова установки. Коефіцієнт використання палива на ТЕС (ККД) є невисоким і на сучасних теплоелектростанціях сягає 40%, а на ТЕС, які побудовані 30–40 років тому цей коефіцієнт не

перевищує 30–35 %. Українські ТЕС мають один з найнижчих рівнів техніко-економічних та екологічних показників у Європі та є лідерами за кількістю викидів шкідливих інгредієнтів в атмосферу, а також джерелами теплового забруднення.

Взаємодія енергетичного підприємства з навколишнім середовищем відбувається на всіх стадіях добування та використання палива, перетворення та передачі енергії. Основним видом палива для українських ТЕС є вугілля (97,5 %). На частку ТЕС припадає біля 30 % всіх викидів, що пов'язано з екологічними аспектами спалювання органічного палива [3]. Вплив енергетики на довкілля має двоякий характер: по-перше, енергетика – споживач природних ресурсів (кисень, вода, викопне паливо, земельні площі); по-друге, енергетика – джерело шкідливих відходів, радіаційного і електромагнітного випромінювання, одна з причин парникового ефекту.

Процес виробництва теплової та електричної енергії можна розділити умовно на такі типові технологічні процеси:

- подрібнення вугілля в млинах до необхідних розмірів;
- спалювання підготовленого вугілля в котельному агрегаті з втратою теплоти з димовими газами;
- отримання перегрітої водяної пари завдяки нагріву спеціально підготовленої води в котлах;
- розширення перегрітої водяної пари (робочого тіла) у паровій турбіні з виробленням певної кількості механічної енергії;
- генерування електричної енергії електричним генератором турбіни.

Найбільший вплив на довкілля здійснюється на етапі спалюванні органічного палива. При спалюванні вугілля в котельних агрегатах (ТЕС, ТЕЦ, промислових печах та котельнях) в атмосферу надходить велика кількість токсичних речовин, до яких відносяться:

- тверді частинки – пил, зола, сажа, а також дуже токсичні домішки – берилій, миш'як, селен, ванадій, кадмій, ртуть та інші важкі метали і природні радіонукліди;
- шкідливі гази – оксиди Сульфуру (SO_2 , SO_3); оксиди Нітрогену (NO , NO_2); оксид Карбону (CO);
- оксиди деяких важких металів, що можуть знаходитись у вхідній сировині.

Під час роботи теплоенергетичних установок питомі об'єми перерахованих вище викидів залежать від типу палива і потужності енергетичного об'єкта. В табл. 1 наведено усереднені дані за показником забруднення атмосфери ТЕС, з якої видно, що найбільш екологічно чистим видом енергетичного палива є природний газ. Це пояснюється не лише властивостями самого палива, а й особливостями процесів його спалювання.

Таблиця 1 – Питомі показники забруднення атмосфери (г/кВт·г) від згорання органічного палива за даними Міжнародного інституту прикладного системного аналізу (м. Відень)

Викиди	Вид палива			
	кам'яне вугілля	буре вугілля	мазут	природний газ
SO_2	6,0	7,7	7,4	0,002
Оксиди Нітрогену	21,0	3,4	2,4	1,9
Тверді частинки	1,4	2,7	0,7	-
Фтористі сполуки	0,05	1,11	0,004	-

Добові концентрації шкідливих викидів в атмосферу, які надходять разом з димовими газами залежать від потужності ТЕС, висоти димової труби та відстані між точкою виміру і ТЕС.

На сьогодні усі шкідливі викиди є регламентованими за показниками гранично допустимих концентрацій у вигляді максимально разових і середньодобових значень (табл. 2) [4].

Таблиця 2 – Гранично допустимі концентрації основних шкідливих викидів в атмосферному повітрі

Назва шкідливого забруднювача	Гранично допустимі концентрації, мг/м ³		Клас небезпеки
	Максимально разова	Середньо-добова	
Нітроген (IV) оксид NO_2	0,085	0,042	2
Нітроген (II) оксид NO	0,4	0,06	2
Зола ТЕС	0,5	0,15	2
Сажа, кіпоть	0,15	0,05	3
Сульфур (IV) оксид SO_2	0,5	0,05	3
Карбон (II) оксид CO	3,0	1,0	4
Пил вугільний	0,5	0,15	3

Серед наведених в табл. 2 характеристик видно, що найбільш небезпечним забруднювачем є нітроген (IV) оксид, механізм утворення якого детально розглянуто в [5], а в роботах [6 – 8] запропоновано найбільш ефективні методи як в екологічному, так і в технологічному плані для зменшення його утворення та викидів у навколишнє середовище.

Отже, основними причинами, що призводять до катастрофічного стану довкілля є:

- використання низькосортного палива;
- застаріла технологія виробництва та обладнання;
- висока енерго- та матеріаломісткість;
- високий рівень концентрації промислових об'єктів;
- несприятлива структура промислового виробництва з високою концентрацією екологічно небезпечних технологій виробництва;
- відсутність належних природоохоронних систем (очисних споруд, оборотних систем водозабезпечення тощо) та низький рівень експлуатації існуючих природоохоронних об'єктів;
- відсутність належного правового та економічного механізмів, які стимулювали б розвиток екологічно безпечних технологій та природоохоронних систем;
- відсутність належного контролю за охороною довкілля.

Для покращення стану довкілля та зменшення викидів забруднюючих речовин, які утворюються в результаті роботи ТЕС необхідно здійснити наступне:

- провести заміну твердого палива на газ;
- підвищити якість палива (збагачення вугілля);
- розробити план утилізації відходів ТЕС;
- збільшити енергоефективність виробництва;
- впроваджувати політику максимального енерго- та ресурсозбереження в енергетиці та галузях, які споживають енергію і енергоносії;
- запровадити сучасні газоочисні технології;
- провести реформування паливно-енергетичної галузі;
- використовувати альтернативні джерела енергії;
- розробити стратегію виведення застарілих енергоблоків з експлуатації.

Одним із найбільш ефективних шляхів модернізації є запровадження нових комбінованих газопарових турбін, що забезпечують максимальний ККД і високу маневреність. Для України цей напрям є перспективним, оскільки національними виробниками (ОАО "Турбоатом", "Мотор-Січ" і НПП "Машпроект") виробляється газотурбінне устаткування, яке відповідає всім сучасним вимогам [8].

Підсумовуючи вище зазначене треба підкреслити, що при зменшенні утворення шкідливих речовин в джерелі виникнення можна паралельно досягнути підвищення ефективності технологічного процесу.

Висновки

На основі проведеного аналізу і оцінки впливу шкідливих викидів ТЕС України на навколишнє середовище, виявлено, що нинішня енерго-екологічна ситуація в Україні є складною і потребує докорінних змін у паливно-енергетичному комплексі. Проблема подолання енерго-екологічної кризи повинна стати одним з пріоритетних завдань нашого суспільства та його зобов'язанням перед європейським та світовим співтовариством.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сердюк О. С. Сучасний стан та перспективи розвитку українських ТЕС / О. С. Сердюк // Економічний вісник Донбасу, – 2016. – 4–10 с.
2. Войцицький А. П. Техноекоекологія. / А. П. Войцицький. В. П. Дубровський. – Київ, 2009. – 533 с.
3. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: аналіз, оцінка та державна політика / А. Б. Качинський, Т. А. Хміль. – Київ: НІСД, 1997. – 127 с.
4. Энергетика и охрана окружающей среды / [Л. Г. Залогин, Л. И. Кропп, Ю. М. Кострикин, и др.] . – М.: Энергия, 1979. – 352 с.
5. Шницер И. Н., Литовкин В. В. Образование и снижение содержания окислов азота в пылеугольных котлах. К, "Техника", 1986. – 109 с.
6. Сигал И. Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива / И. Я. Сигал. – Л., Недра, Ленинградское отд., 1988. – 311 с.
7. Кулик М. П. Підвищення ефективності роботи комбінованих парогазотурбінних енергетичних установок та зменшення забруднення на вколишнього середовища / М. П. Кулик // Вісник Вінницького політехнічного інституту . – 2005. – №5. – С. 107–110.

8. Здановский В. Г. Модернизация котлоагрегатов тепловой электростанции / В. Г. Здановский. – К., "Техника", 1990. – 104 с.

Тетяна Іванівна Панченко – асистент кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tpanchenko88@gmail.com;

Альона Станіславівна Прадівляна – студентка групи ЕКО-146, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет;

Олександр Сергійович Урсул – студ. групи 1Е-156 факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет.

Panchenko Tetiana I. – Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: tpanchenko88@gmail.com;

Pradivliana Aliona S. – student, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University;

Oleksandr S. Ursul – student, Faculty of Electrical Energy and Power Mechanics, Vinnytsia National Technical University.