

УДК 504.05/.06+504.75.05

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Оськіна М.В.¹; Гончаренко І.О.², к.т.н.;
Цапко Н.С.¹, к.т.н., доц.; Хабарова Г.В.¹, к.т.н.

¹Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», Харків, Україна;

²Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків, Україна

Вступ. Забруднення довкілля є предметом особливої уваги з боку як громадськості, так і державних органів. Основний вплив шкідливих викидів в атмосферне повітря чинять теплові електростанції на викопному паливі [1], тому значна частина підприємств переходить на використання альтернативних джерел енергії, в тому числі рослинних відходів сільського господарства

Одночасно з цим в 2015 році лідери 193 країн-членів ООН ухвалили «Цілі сталого розвитку», досягнення яких допоможе у протидії кліматичним змінам у світі. Забезпечення доступу населення до дешевого, надійного, стійкого і сучасного енергопостачання передбачено ціллю 7 «Доступна та чиста енергія», у тому числі, щодо збільшення частки енергії з відновлювальних джерел (далі ВДЕ) та подвоєння енергоефективності до 2030 року. Наразі частка відновлюваної електроенергетики в енергобалансі України становить всього 1,58%, але Україна має цілком реальні шанси отримувати майже всю свою енергію з відновлюваних джерел до 2050 року [2].

Слід погодитись з висновками [3], а саме, екологічна складова енергетичної безпеки України знаходиться на неприйнятно низькому рівні і, безумовно, повинна бути суттєво покращена. Не зважаючи на вкрай несприятливі умови щодо реалізації більшості сучасних екологічних вимог в енергетичній галузі, Україна взяла на себе цілком амбітні та обґрунтовані міжнародні зобов'язання, в рамках Паризьких Угод, які необхідно виконувати. Ключовими завданням забезпечення екологічної безпеки ефективності виробництва та споживання енергії з використанням ВДЕ є дослідження впливу на навколишнє середовище та прозоре регулювання цієї діяльності.

Викладення основного матеріалу. Вплив об'єктів енергетичної галузі з довкіллям відбувається на всіх стадіях добування та використання палива, перетворення та передачі енергії. На частку ТЕС припадає біля 30 % всіх викидів, а це пов'язано, здебільшого, з техногенним впливом при спалюванні палива. За дослідженням [4] схематично зображено вплив ТЕС (на базі конденсаційних паротурбінних установок) на навколишнє середовище Рис. 1, де: ПГ – парогенератор; Т – турбіна; К – конденсатор; ЖН, КН, ЦН – відповідно живильні, конденсатні і циркуляційні насоси; РПЖВ – регенеративний підігрів живильної води; Г – генератор електричного струму; МО – масло охолоджувач; ТП – трансформаторна підстанція; ЛЕП – лінії електропередачі.

З аналізу вказаного техногенно-екологічна безпека виробництва енергії з використанням органічного палива включає: безпека поверхневих та підземних вод; охорона атмосферного повітря від хімічного і теплового забруднення; локальні зміни клімату; техногенне забруднення ландшафтів (ґрунтів), вплив на живі

організми (біота); акустичне (шум), електромагнітне й електростатичне забруднення довкілля.

Серед переліченого найбільшим небезпечним впливом на навколишнє середовище є викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що залежить від обсягів спаленої сировини та вироблення енергії, якісних характеристик палива, технології спалювання і очищення димових газів. На тепер існує багато досліджень щодо різних способів використання в енергетичних цілях та оцінювання негативного впливу на довкілля викопного палива. Ситуація, що стосується ВДЕ набагато складніша, що пов'язано із більшою різноманітністю сировинної бази та технології її використання.

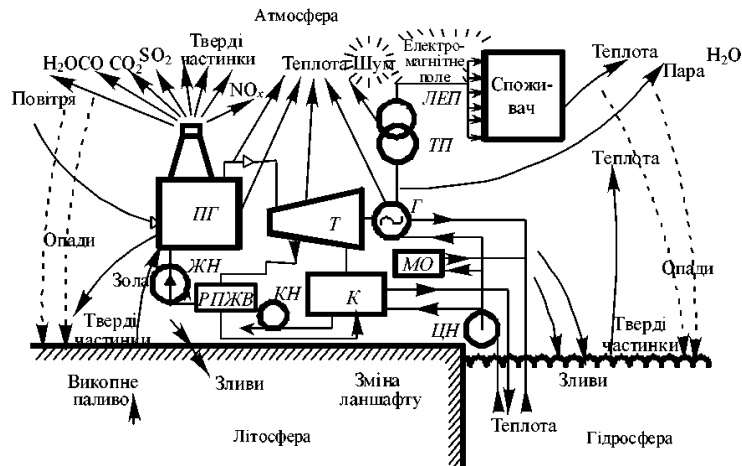


Рисунок 1 – Взаємодія ТЕС з навколишнім середовищем [4]

В якості практичного об'єкту дослідження вибрано найпоширенішу в Україні технологію спалювання органічного палива з ВДЕ на прикладі відходів сільськогосподарства з подальшим отриманням електричної енергії. Для виробництва електроенергії на підприємстві встановлені два котла парових на твердому паливі КПП 16000-40-440 R, які працюють на лушпинні соняшниковому пресованому гранульованому. Під час спалювання палива котлами утворюється пар, який приводить в дію турбогенератор, який у свою чергу виробляє електроенергію. Продукція, що виробляється – електроенергія – 48000 Мвт/рік. Сировина – лушпиння соняшникове пресоване гранульоване – 41600 т/рік. Теплота згорання палива – 17,60 МДж/кг (показник прийнятий згідно сертифікату на паливо наданого підприємством). Резервне паливо для котлів – лушпиння соняшника. На кожному з котлів встановлена газоочисна установка циклон батарейний ЦБ-56 (КПД 75 % і 75,5 %) і установка фільтра рукавного з імпульсною регенерацією BFF-I-M3-500A (КПД 98,8 % і 98,9 %).

Технологічний процес виробництва схематично зображено на рис. 2. Узгальнену характеристику викидів забруднюючих речовин від основного та допоміжного виробництва на рис. 3. Окремо проведено розрахунок викидів парникових газів, що зазначено на рис. 4.

В якості порівняння можна розглянути аналогічний енергетичний об'єкт, що використовує викопне паливо та територіально розташований в Харківській області.

За даними регіональної доповіді про стан навколишнього середовища Харківської області за 2018 р. [5]. валовий викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря Зміївською ТЕС складає 22645,743 т (без врахування парникових газів).

Суттєвою різницею у викидах ТЕС, є те, що при використанні викопних видів палива щорічно викидається в атмосферу приблизно 40-20 т важких металів. Так у 2018 р. валовий викид важких металів в атмосферу Зміївською ТЕС становив 11,153 т.

Найбільша кількість викидів важких металів Зміївською ТЕС припадає на викиди цинку (3,260 т), хрому (1,478 т), свинцю (1,346 т) та заліза (1,247 т).

Значення окремих викидів забруднень у доквілля в ході спалювання викопного палива і деревини (в розрахунку на 1 кВт енергії на годину) проведені [6] та представлені в Табл. 1.

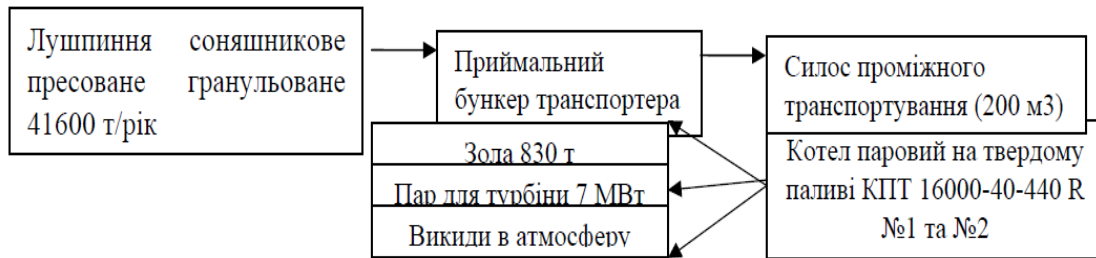


Рисунок 2 – Балансова схема виробництва електроенергії шляхом спалювання лушпиння соняшника



Рисунок 3 – Характеристика викидів забруднюючих речовин від основних виробництв ТЕС потужністю 7 МВт з використанням лушпиння соняшника, т/рік

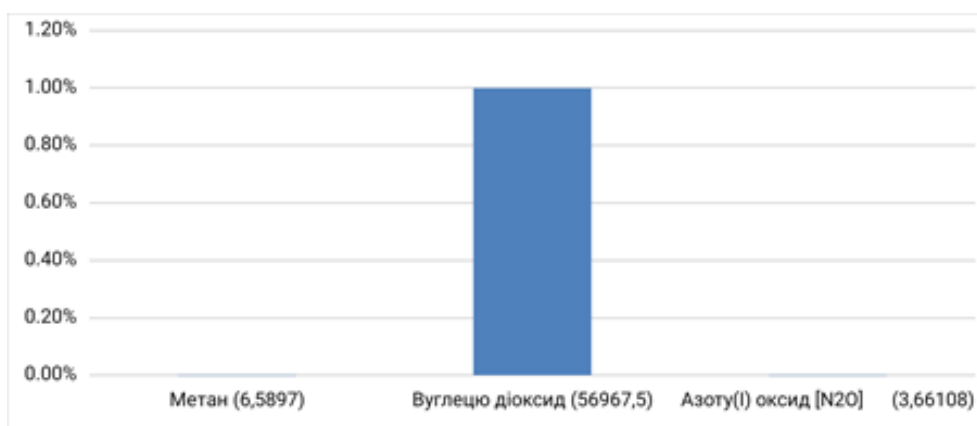


Рисунок 4 – Розподіл викидів парникових газів при виробництві електроенергії шляхом спалювання лушпиння соняшника, тон/рік

Таблиця 1 – Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря під час спалювання різних видів палива, мг викидів/ кВт год

Вид викиду	Деревина	Вугілля	Природний газ
Оксиди азоту	154,77	588,12	12,69
Монооксид вуглецю	541,69	38,69	7,74
Сірчистий газ	38,69	278,58	4,33
Тверді частки	30,95	30,95	12,85
Метан	30,95	3,40	13,00
Закис азоту	20,12	23,33	3,10
Діоксид вуглецю	0,00	331202,00	181078,00

Як видно з таблиці, негативні показники забруднення атмосферного повітря при використанні ВДЕ не є значно кращими в порівнянні з викопними типами палива, що здебільшого пояснюється багаторічною науково-технічною діяльністю з підвищення рівня екологічної безпеки і економії використання викопних типів палива.

Одним із найбільш повних та ґрунтовних джерел інформації про визначення викидів забруднюючих речовин від енергетичних установок з використанням різних типів палива є «Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами», розроблений в 2004 році ВАТ «Український науковий центр технічної екології», який обов'язковий при визначенні валових обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на підприємствах під час ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря та обчислення збору, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення.

За більше ніж 15 років змін та вдосконалень енергетичної галузі, використання широкого спектру палива та різних технологій спалювання якісних змін в методологічному забезпеченні даної галузі не відбулось.

Додатковим негативним чинником при регулюванні діяльності ВДЕ є практичне застосування застарілого законодавства та нормативів, створених до або на початку 2000-х років [7-11], наприклад, відсутність прямої класифікації щодо обґрунтування встановлення розміру санітарно-захисної зони за

ДСП №173-96 [11], що є основною перешкодою в отриманні товариствами дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.

Висновки. Енергетична безпека як невід’ємна частина національної безпеки є важливою складовою сталого розвитку будь-якої держави.

Для впровадження дієвих заходів з підвищення екологічної безпеки та сталого розвитку даної галузі необхідно провести ґрунтовні дослідження впливу енергетичних об’єктів, що використовують відновлювальні джерела енергії, на навколишнє середовище, провести аналіз різних типів палива та технології його використання, а також адаптувати відповідно сучасному стану методологічне та нормативно-технічне забезпечення.

Використання відновлювальних джерел енергії (відходів сільського господарства) додатково сприяє вирішенню проблеми безпечного поводження з відходами шляхом енергетичної утилізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз та оцінка впливу шкідливих викидів ТЕС України на навколишнє середовище [Електронний ресурс]. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/26866/1/013-036-039.pdf>.
2. «Цілі сталого розвитку» як пролог до реформ в Україні [Електронний ресурс]. URL: <https://ukraine.ureport.in/story/501/>.
3. Бараннік В.О. Екологічна складова енергетичної безпеки: нові глобальні вимоги та завдання для України. *Серія «Національна безпека»*. 2016. № 37. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2016-07/ekologichna_skladova-413cf.pdf.
4. Екологічна характеристика та вплив на довкілля ТЕС [Електронний ресурс] – URL: <http://eco.com.ua/content/ekologichnaharakteristika-ta-vpliv-na-dovkillya-tes>.
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Харківській області у 2018. Департамент екології та охорони навколишнього природного середовища ХОДА, 2019. 209 с.
6. Forest Biomass and Air Emissions. Washington State Department of Natural Resources, Electronic Source. URL: http://www.eesi.org/files/em_forest_biomass_and_air_emissions_factsheet_8.pdf.
7. Збірник показників емісії (питомих показників) забруднюючих речовин в атмосфері різними виробництвами», УкрНЦТЕ, Донецьк, 2004 р.
8. КНД 211.2.3.063-98 Відбір проб промислових викидів. Інструкція.
9. ГОСТ 17.2.4.02-80 «Охорона природи. Атмосфера. Загальні вимоги до методів визначення забруднюючих речовин».
10. Перелік найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України за №1598 від 29.11.2001.
11. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затверджені наказом Міністерства охорони здоров’я України від 19.06.96 за №173 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 24.07.96 за № 379/1404.