

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНІВ

Ольга Олексіївна Медведєва

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5575-713X>

Інститут геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова Національної академії наук України, Дніпро

Заряна Сергіївна Гальченко

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5754-3175>

Інститут геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова Національної академії наук України, Дніпро

Вступ

Екологічні процеси використання техногенно порушених земель є актуальною проблемою сучасного світу. Техногенні порушення земель виникають внаслідок промислової, транспортної та інфраструктурної діяльності людини, такої як видобуток корисних копалин, сільськогосподарські роботи, масова забудова та інші види господарської діяльності.

Зміни в ґрунті відбуваються через забруднення хімічними речовинами, які потрапляють у ґрунтові води та впливають на його фізико-хімічні властивості. Це може спричинити зниження родючості ґрунту та порушення його екологічної рівноваги.

Водні ресурси також піддаються негативному впливу через забруднення різними токсичними речовинами, що потрапляють у водні екосистеми через стоки промислових підприємств, сільськогосподарські відходи та інші джерела забруднення. Це може призводити до загибелі риби та інших водних організмів, зниження якості води та порушення природного балансу в екосистемі.

Рослинність на техногенно порушених землях зазвичай погіршується через непридатні умови для росту та забруднення ґрунту. Застосування технологій рекультивації та відновлення порушених територій може бути важливим кроком у відновленні рослинного покриву та природного середовища.

Тваринний світ також потерпає від утворення техногенно порушених земель.

Враховуючи вищевикладене, для досягнення ефективного використання техногенно порушених земель потрібно розробити та застосувати екологічно спрямовані методи управління цими територіями, рекультивацію та відновлення природних процесів. Це

допоможе забезпечити збереження біологічного різноманіття, покращити якість ґрунтів та водних ресурсів і сприятиме сталому розвитку суспільства

В межах гірничодобувних регіонів техногенно порушені землі можуть бути непридатними для традиційного сільськогосподарського використання або для житлової забудови, часто ці землі майже не підлягають відновленню. Тому вже сьогодні необхідно шукати нові шляхи їх застосування для потреб підприємств і суспільства.

МЕТА

Метою статті є обґрунтування доцільності використання техногенно порушених земель на прикладі залучення породних відвалів гірничодобувних регіонів для розміщення відновлювальних джерел енергії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

В сучасних умовах для України одним із найважливіших аспектів є енергонезалежність та енерговитратність. Використання техногенно порушених земель для встановлення відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), таких як сонячні фотоелектричні установки та вітроенергетичні установки (ВЕУ), є важливим кроком у напрямку створення стійкого та екологічно чистого енергетичного майбутнього.

Переваги використання техногенно порушених земель для встановлення відновлювальних джерел енергії включають наступне:

- використання непридатних земель: встановлення ВДЕ на техногенно порушених землях дозволить використовувати землі, які в іншому випадку залишилися б невикористаними або потребували б дорогого очищення. Це дозволить максимізувати використання доступних земельних ресурсів.

- енергетична незалежність: встановлення ВДЕ на техногенно порушених землях сприяє збільшенню виробництва екологічно чистої енергії, зменшує залежність від традиційних, нестійких джерел енергії та сприяє розвитку стійкого енергетичного сектора.

- відновлення земель: встановлення ВДЕ на техногенно порушених землях може сприяти відновленню та очищенню цих земель. Наприклад, встановлення сонячних фотоелектричних установок може допомогти у зменшенні ерозії ґрунту та водостічної системи, а ВЕУ можуть сприяти природній рекультивациі земель шляхом створення умов для росту рослинності.

- соціальні переваги: встановлення ВДЕ на техногенно

порушених землях може мати позитивний вплив на місцеву спільноту. Це може створювати нові робочі місця, сприяти економічному розвитку та забезпечувати місцевим жителям доступ до чистої енергії.

Розглянемо, в якості прикладу, застосування ВЕУ на порушених гірничими роботами територіях ГЗК Кривбасу.

Вітер як джерело енергії містить в собі сукупність аерологічних і енергетичних характеристик. До яких відносяться:

- середньорічна швидкість вітру;
- максимальна швидкість вітру;
- річний і добовий хід вітру;
- повторюваність швидкостей вітру;
- повторюваність напрямку вітру;
- питома потужність та питома енергія вітру;
- вітроенергетичні ресурси району.

Дані о середньорічних швидкостях вітру служать вихідною характеристикою загального рівня інтенсивності вітру. За середньорічною швидкістю вітру можна розмірковувати про перспективність застосування ВЕУ в певному районі.

Однак, необхідно мати на увазі, що швидкість вітру залежить від рельєфу місцевості, наявності затемнюючих елементів, висоти над поверхнею землі тощо. Для співставлення середніх швидкостей вітру приймають умови відкритої місцевості і висоту 10 м від поверхні землі. Дані по швидкостям вітру можна отримати за даними місцевих метеослужб.

Розміщення ВЕУ потребує великих площ земельних ділянок, для умов Кривбасу проблеми дефіциту таких ділянок не існує. Так, для встановлення ВЕУ доцільно використовувати відвали гірничорудних підприємств. Інформація про відвали гірничорудних підприємств Кривбасу надано в таблиці 1[1].

З даних таблиці видно, що існують вільні ділянки, які не задіяні у господарській діяльності підприємства і представляють безпосередній інтерес для розміщення на них ВЕУ. Однак за даними метеослужб середньорічна швидкість вітру в Кривбасі становить 3-5 м/с [2].

Традиційними вважають ВЕУ з горизонтальною віссю обертання, але на номінальний режим роботи генератор виходить лише при швидкості вітру від 8 до 12 м/с. Тому встановлювати їх в Кривбасі недоцільно. Для регіонів з низькими швидкостями вітру доцільно використовувати менш потужні ВЕУ з вертикальною віссю обертання. Старт обертання у вертикального генератора один з найбільш тихих, а пристрій відразу починає виробляти енергію при стартовій швидкості вітру 0,5 м/с.

Таблиця 1 – Інформація про відвали гірничорудних підприємств Кривбасу

Підприємство	Найменування об'єкта	Площа, га
1	2	3
Суха балка	Зона обвалення і відвали порожніх порід ш. Ювілейна	145,4
	Зона обвалення і відвали порожніх порід ш. Фрунзе	59,2
	Західна частина колишнього сел. Куйбишева	14,2
	Східна частина колишнього сел. Куйбишева	20,4
	Балка «Дубова»	9,7
	Заболочена земля	1,3
Разом		250,2
ПівдГЗК	Частини територій «Шиманівського» і «Правобережного» відвалів	68,7
Разом		68,7
ЦГЗК	Кар'єр №1, відвал №5 (Саксаганський р-н)	14,0
	Відвал «Східний вал» кар'єру №2 (Жовтневий р-н)	8,5
	Кар'єр №2 (чаша кар'єру)	104,0
Разом		126,5
ПівнГЗК	Першотравневий кар'єр. Автомобільні відвали №1 і №2	90,0
	Відвал 3-біс	30,0
	Ділянка 1, 2 (р-н п/с)	44,0
	Ганнівський кар'єр. Автомобільні відвали на східному борті	45,0
Разом		209,0
ІнГЗК	Відвал №3	147,5
	Відвал №1	112,0
Разом		259,5
НКГЗК	Автовідвал кар'єру №3	54,0
Разом		54,0
УСЬОГО		967,9

Відомо, що зі зростанням висоти збільшується швидкість вітру, тому ефективним буде встановлювати ВЕУ з вертикальною віссю обертання на породних відвалах [3].

Фахівцями ІГТМ НАН України були зроблені розрахунки ефективності застосування ВЕУ з вертикальною віссю обертання [3]. Так, при розташуванні вітроагрегатів за межами відвалу (відносна висота

0 м), в умовах Кривого Рогу вертикальні вітроенергетичні установки можуть виробляти електроенергії більше ніж в 7 разів за традиційні (горизонтальні). Кількість виробленої електроенергії збільшується з висотою розташування ВЕУ.

Розташування горизонтальних вітроенергетичних установок на поверхні високого відвалу висотою 100 м збільшує кількість виробленої електроенергії з 1228 кВт·днів до 3607 кВт·днів, тобто в 2,9 рази.

Вертикальна вітроенергетична установка при аналогічних умовах розташування збільшує кількість виробленої енергії з 8849 до 16544 кВт·днів, тобто в 1,8 рази.

Порівнюючи показники вертикальних та горизонтальних установок при їх розташуванні на відвалах (16544:3607 кВт·днів) можна зробити висновок, що ефективність вертикальних ВЕУ зростає в 4,6 рази.

Розрахунки взяті із роботи [3].

Також існує ряд екологічних переваг застосування саме ВЕУ з вертикальною віссю обертання, а саме:

- ефективність при низькій швидкості вітру: вертикальні вітряки працюють ефективно при низьких швидкостях вітру, що дозволяє їм генерувати електроенергію навіть при помірному вітровому потоці. Це робить їх особливо корисними в місцях з низькими середніми швидкостями вітру.

- менше залежності від напрямку вітру: оскільки вертикальні вітряки можуть отримувати енергію з будь-якого напрямку вітру, вони не потребують постійного налаштування, щоб виробляти енергію. Вони можуть працювати ефективно навіть при зміні напрямку вітру.

- низька шумова емісія: вертикальні вітряки генерують менше шуму порівняно з горизонтальними вітряками, оскільки їх ротори зазвичай розташовані ближче до землі, де шум менш помітний. Це може бути важливо для місцевих спільнот із заборонами на високий рівень шуму.

- безпека для птахів: оскільки вертикальні вітряки мають маленькі ротори, які розташовані ближче до землі, вони можуть бути менш небезпечними для птахів, порівняно з горизонтальними вітряками, які мають великі, швидкоповоротні лопаті.

- можливість використання для їх встановлення техногенно порушених земель.

ВИСНОВКИ

Ефективне використання техногенно порушених земель вимагає розробки та впровадження екологічно орієнтованих підходів до управління цими територіями. Дослідження показали, що використання ВЕУ з вертикальною віссю обертання є раціональним підходом. Ці ВЕУ починають працювати навіть на низьких швидкостях вітру, що є важливим фактором. Крім того, для їх розташування можна використовувати техногенно порушені землі, які з різних причин не можуть бути повністю відновлені та використані.

Визначено основні переваги використання ВДЕ:

- енергія, отримана від відновлювальних джерел енергії безкоштовна;
- відновлювальні джерела енергії, на відміну від традиційних, рівномірно розподілені по території;
- ВДЕ є екологічними джерелами, оскільки їх застосування практично не забруднює навколишнє середовище і не надає істотного впливу на зміни клімату;
- завдяки ВДЕ з'явилася можливість використання непридатних для господарських потреб земель.

ПОСИЛАННЯ

1. Медведєва О. О., Гальченко З. С. Перспективи використання відновлюваних джерел енергії в умовах техногенно змінених ландшафтів гірничодобувних регіонів. *«Екологія. Довкілля. Енергозбереження»*. 2022» : Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (1-2 грудня 2022 року, Полтава). 2022. С. 180–183.

2. Архів метеоданих. Перегляд фактичної погоди на певну дату (2023). *meteopost.com*.

URL: <https://meteopost.com/weather/archive/> (дата звернення: 15.05.2023).

3. Assessment of natural resource potential of territories disturbed by mining works in the context of effective use of post-technogenic landscape / P. I. Kopach et al. *Geo-Technical mechanics*. 2022. No. 162. P. 38–47.