

УДК 627.01

Шрам О.А.¹, Петрик Б.В.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-214м НУ «Запорізька політехніка»

ТЕХНОЛОГІЯ ВОДЯНОГО СТОВПА, ЩО КОЛИВАЄТЬСЯ

Важливим завданням сучасної науки сталої енергетики є розробка інноваційних технологій, які дозволять максимально ефективно використовувати енергетичний потенціал ресурсів при мінімальному екологічному впливі. Останні дослідження спрямовані на створення більш ефективних генераторів, зменшення вартості будівництва та впровадження автономних систем контролю для існуючих технологій.

Зважаючи на глобальну енергетичну кризу, зміни клімату та необхідність скорочення викидів парникових газів, розвиток саме океанічної енергетики має стратегічне значення для забезпечення сталого майбутнього. Інвестиції у відновлювані джерела енергії, засновані на використанні океанів, можуть стати ключовим фактором енергетичної незалежності країн, а також сприяти збереженню довкілля та підвищенню рівня життя населення у прибережних містах.

Сучасні дослідження підтверджують, що використання океанічної енергії здатне не лише забезпечити безперебійне виробництво електроенергії, а й зменшити залежність людства від викопного палива. При цьому важливими перевагами океанічної енергетики є її передбачуваність і стабільність[1]. На відміну від сонячної чи вітрової енергії, які залежать від погодних умов, припливи, океанічні течії та температурні градієнти є стабільними природними явищами, що дозволяє точно прогнозувати виробництво електроенергії та ефективно інтегрувати такі джерела у загальну енергетичну систему. Відповідно до практичного інтересу використання хвильової енергії океану пов'язано зі створенням хвильових електростанцій, приливних електростанцій та електростанцій морських течій.

Принцип дії базується на взаємодії хвильового потоку з повітряною камерою, що спричиняє зміну тиску всередині системи. Технологія широко використовується у хвильових електростанціях, які розташовують на узбережжі[2] або у відкритому морі, де плавучі платформи з цією технологією використовуються для автономного живлення навігаційних систем або дослідницьких станцій. Подальші дослідження у цій сфері спрямовані на підвищення ефективності турбін, використання нових матеріалів для конструкції камер, а також інтеграцію таких систем у загальні мережі відновлюваної енергетики.

Основним перетворювачем енергії є турбіна Веллса – осьова турбіна, що володіє унікальною здатністю обертатися в одному напрямку незалежно від напрямку потоку повітря. Це забезпечує високу надійність та зменшує кількість рухомих частин, що знижує витрати на обслуговування.

Один із масштабних проєктів, що використовує цей принцип, реалізовано у Тофтестоллені (Норвегія) компанією «Kvaerner Brug A/S»(рис. 1). У цьому проєкті застосовано 500-кіловатну установку, розташовану на краю скельного урвища, що дозволяє ефективно використовувати енергію хвиль.

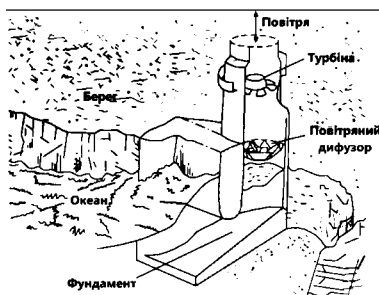


Рисунок 1 – Ширококосмугова хвильова енергетична установка

Основна перевага технологій, заснованих на принципі коливного водяного стовпа, полягає в можливості збільшення швидкості потоку повітря перед турбіною шляхом зменшення перерізу каналу. Це дозволяє перетворювати повільні хвильові рухи у більш ефективне високочастотне обертання турбіни. Ще однією важливою перевагою таких систем є можливість розміщення генераторного обладнання поза зоною безпосереднього впливу солоної морської води, що значно підвищує довговічність та надійність установок.

Попри певні труднощі, такі як висока вартість впровадження та залежність від параметрів хвиль, розвиток нових матеріалів, вдосконалення конструкції турбін і розширення масштабів застосування дозволить зробити цю технологію ще ефективнішою та відкрити нові горизонти для досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. R. Gayathri, Jen-Yi Chang, Chia-Cheng Tsai and Tai-Wen Hsu Wave Energy Conversion through Oscillating Water Columns: A Review Journal: J. Mar. Sci. Eng., 2024 - Vol. 12(2). № 342. pp 1-22. <https://doi.org/10.3390/jmse12020342>
2. Самойчук К.О., Лівик Н.В. Використання поверхневих, термальних і морських вод для виробництва теплової і електричної енергії. Електронний навч. посібник. Режим доступу: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_5/index.html