

РОЗРОБКА ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ МАГНІТНОЇ СИСТЕМИ ЛІНІЙНОГО ГЕНЕРАТОРА З ПОПЕРЕЧНИМ МАГНІТНИМ ПОТОКОМ

Дунєв О.О., Єгоров А.В., Масленніков А.М., Шилкова Л.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків*

У роботі представлено дослідження лінійних генераторів для систем перетворення енергії морських хвиль, засноване на використанні машин з поперечним магнітним потоком. Базовою моделлю слугувала конструкція лінійного генератора номінальною потужністю 0,3 кВт, напругою 110 В та швидкістю переміщення транслятора 1 м/с. У його структурі передбачено використання магнітного шунта та Е-подібного полюса, розташованого відповідно до кроку полюсів статора [1].

Метою дослідження є розробка конструкції лінійного генератора з підвищеною енергоефективністю [2]. Запропоновано нову модернізовану конфігурацію з двома трансляторами, у якій магнітні шунти замінено на перевернуті Е-подібні осердя статора, зберігаючи при цьому загальну кількість полюсних кроків. Такий підхід забезпечує ефективніше використання магнітного осердя, підвищення рівня магнітного насичення та зниження втрат енергії. Потужність оновленого генератора зросла у 1,53 рази без зміни габаритів і швидкості транслятора.

Проведено триетапну оптимізацію конструкції Е-подібного полюса статора та транслятора. На першому етапі збільшення товщини полюса у 1,5 рази та зменшення кількості пар сердечників дозволило знизити частоту перемагнічування та підвищити вихідну потужність у 1,76 рази. На наступних етапах було уточнено форму стрижнів Е-осердя та зменшено висоту транслятора, що призвело до зниження маси активної частини генератора на 11% без втрат у потужності.

У результаті впроваджених конструктивних удосконалень і оптимізації вдалося підвищити вихідну потужність генератора у 2,61 рази, а питома потужність сягнула 22,22 Вт/кг при незмінній швидкості переміщення транслятора генератора 1 м/с. Запропонована конструкція розширює можливості створення ефективних і масштабованих генераторів для хвильової енергетики. У підсумку, удосконалена модель лінійного генератора з подвійним транслятором і оптимізованою магнітною системою статора відкриває нові перспективи підвищення ефективності відновлюваних джерел енергії.

Література:

1. Duniev, O., Yehorov, A., Masliennikov, A., Stamann, M. and Dobzhanskyi, O. (2024) Linear transverse flux generator for wave energy conversion: design optimization and analysis. at - Automatisierungstechnik, Vol. 72 (Issue 11), pp. 1066-1076. <https://doi.org/10.1515/auto-2024-0098>
2. Cruz, J. (Ed.) (2008). Ocean wave energy: Current status and future perspectives. Green Energy and Technology. Springer: Berlin.