

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ОБТІКАЧІВ ДЛЯ БЕЗРЕДУКТОРНИХ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ ВІССЮ ОБЕРТАННЯ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Показано, що використання обтікачів для безредукторної вітроенергетичної установки з горизонтальною віссю обертання дозволяє більш ефективно використовувати вітровий потік.

Ключові слова: вітроенергетична установка, горизонтальна вісь обертання, обтікач, вітровий потік.

Abstract

The paper shows that using fairing for gearless wind turbine with a horizontal axis of rotation allows increasing efficiency of wind flows utility.

Keywords: wind turbine, horizontal axis of rotation, fairing, wind flow.

Вступ

Останнім часом вітроенергетика набуває все більшого поширення та розвитку. Це пов'язано з тим, що вона є невід'ємною складовою світового енергетичного тренду – збільшення кількості альтернативних джерел енергії. Причому увага науковців прикута вже не лише до природних вітрів, а і до таких, що створюються, наприклад, залізничними потягами [1].

Вагоме місце серед вітроенергетичних рішень займають безредукторні вітроенергетичні установки (ВЕУ) [1], оскільки вони мають суттєві переваги над традиційними ВЕУ з редукторами (мультиплікаторами): зменшення втрат енергії (за рахунок уникнення механічної передачі редуктора), зменшення експлуатаційних витрат (адже не потрібно обслуговувати редуктор), збільшення надійності системи (за рахунок зменшення кількості складових).

Але у випадку розміщення генератора в центрі безредукторної ВЕУ набуває актуальності питання обтікання вітровим потоком, який набігає на вітроколесо, генератора. З іншого боку обтікач ускладнює та збільшує вартість системи. Тому в даній роботі вирішено дослідити ефективність використання обтікачів для безредукторної ВЕУ. Тобто, наскільки суттєвим є вплив обтікачів та чи можуть вони виправдати витрати на їх виготовлення та експлуатацію? Варто зауважити, що обтікачі можуть використовуватись і на звичайних редукторних ВЕУ, але, як правило, традиційні генератори та редуктори, у випадку розташування їх у центральній частині вітроколеса, мають відносно малі розміри та розміщуються у обтічних корпусах.

Результати дослідження

Для розв'язання поставленої задачі було проведено експеримент, розділений на два частини – зняття показників роботи безредукторної ВЕУ з обтікачами та без обтікачів. На рисунку 1 показано вигляд експериментальної установки з обтікачами. Вітровий потік забезпечувався за рахунок трьох вентиляторів та формувача ламінарності потоку.

Результати експериментів представлені на рисунках 2 та 3. На рисунку 2 показана залежність обертового моменту $M_{об}$ та коефіцієнта використання енергії вітру (КВЕВ) [2] від швидкохідності без використання обтікачів. А на рисунку 3 показані залежності обертового моменту $M_{об}$ та КВЕВ від швидкохідності (з використанням обтікачів).



Рисунок 1 — Фотографії експериментальної установки



Рисунок 2 — Залежності обертового моменту $M_{об}$ та КВЕВ від швидкохідності без використання обтікачів



Рисунок 3 — Залежності обертового моменту $M_{об}$ та КВЕВ від швидкохідності з використанням обтікачів

Аналізуючи результати експерименту, легко визначити, що використання обтікачів дозволило збільшити коефіцієнт використання енергії вітру у 1,24 рази, що, в свою чергу, дозволить виробити більшу кількість електричної енергії. А з огляду на невеликі витрати на виготовлення обтікача, термін окупності його складе 5 місяців.

.....

Висновок

Встановлено, що використання обтікачів у безредукторних ВЕУ з горизонтальною віссю обертання та розташуванням генератора у центральній частині призводить до збільшення коефіцієнта використання енергії вітру в 1,24 рази, що, у свою чергу, призводить до збільшення кількості виробленої електроенергії та швидкої окупності обтікачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mokin O.B, Mokin B.I., Bazalytsky V.P. The Measuring System for Estimation of Power of Wind Flow Generated by Train Movement and Its Experimental Testing, *Energy and Power Engineering*, 2014, Vol. 6, 333-339 pp., Режим доступу: <http://www.scirp.org/journal/PaperDownload.aspx?paperID=50351>
2. Харитонов В.П. Автономные ветроэлектрические установки / В.П. Харитонов. — М. : ГНУ Всероссийский НИИ электромеханики, 2006. — 276 с.

Олександр Борисович Мокін — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів (ВЕТЕСК), Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Віктор Васильович Горенюк — інженер 1-ї категорії кафедри ВЕТЕСК, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Вадим Вікторович Горенюк — студент групи 2ЕМ-126, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gvv.ghost@gmail.com;

Василь Васильович Марчук — студент групи 2ЕМ-126, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vntu0312014@gmail.com;

Науковий керівник: **Олександр Борисович Мокін** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри ВЕТЕСК, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Mokin Oleksandr B. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Renewable Energy and Transport Electrical Systems and Complexes (RETESC), Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Gorenyuk Victor V. — Engineer (1-th category) of RETESC, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Gorenyuk Vadym V. — student of the Faculty of Electric Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : gvv.ghost@gmail.com;

Marchuk Vasyl V. — student of the Faculty of Electric Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vntu0312014@gmail.com;

Supervisor: **Mokin Oleksandr B.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of RETESC, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.