

## СТАТИЧНИЙ І ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ Н-РОТОРІВ ДАР'Є З ПАРНИМИ ТРАВЕРСАМИ ДЛЯ УМОВ ВОДНОГО БАЗУВАННЯ

Дорош О.В., Олександров О.В., Чашина І.Б.

*Інститут транспортних систем і технологій НАН України, Україна*

Горизонтально-осьові вітроустановки, що займали лідируючу позицію у вітроенергетиці у всіх класах потужності, все більшою мірою тіснять вертикально-осьові вітроустановки, в першу чергу з роторами Дар'є різних типів. Значною мірою це стосується класів малих та середніх вітроустановок потужністю до кількох сотень кіловат. Вони особливо ефективні для невеликих мобільних плавучих енергогенеруючих платформ для електропостачання прибережних селищ та виробництв у дельтах річок та морських заток. Обладнання таких установок, що генерує, розташовується біля основи опорної щогли і в будь-яких режимах роботи вони не вимагають додаткової орієнтації на вітер. Однак особливості їх конструктивних схем обумовлюють циклічний характер аеродинамічних навантажень на лопаті ротора та опорну конструкцію відповідно. Це робить актуальним розробку ефективних методів моделювання динаміки, розрахунку та оцінки напружено-деформованого стану елементів конструкції ротора, елементів трансмісії та опорної щогли [1,2].

У рамках проведених досліджень проведено статичний та динамічний розрахунок конструкції Н-ротора Дар'є як найбільш поширеного та технологічного. Конструктивне ротор має три лопаті, прикріплені до опорно-підшипникового вузла двома траверсами. Поперечний переріз лопаті має профіль НАСА 0020. Довжина лопаті – 5м. Відстань між траверсами 1 м. Завдання вирішувалося без урахування конструкційного демпфування. Лопаті навантажувалися розподіленим навантаженням по довжині та ширині, траверси фіксувалися на торці з більшою хордою.

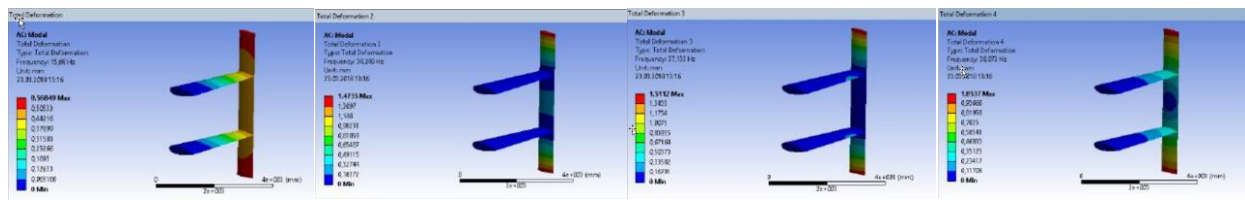


Рисунок 1 - Перші 4 власні частоти та форми їх коливання

Оцінено рівень напружено-деформованого стану та небезпечні перерізи при варіюванні відстані між траверсами. Розрахований запас міцності конструкції загалом. Знайдено значення власних частот та форми коливання

для перших шести частот. Визначено межі зміни частот, за яких можливий резонанс.

### Література

1. Cheng, Z.; Madsen, H.A.; Gao, Z.; Moan, T. Effect of the number of blades on the dynamics of floating straight bladed vertical axis wind turbines. *Renewable Energy*. 2017. 101, P.1285-1298.
2. Cheng, Z.; Wang, K.; Gao, Z.; Moan, T. Dynamic Response Analysis of Three Floating Wind Turbine Concepts with a Two-Bladed. *Journal of Ocean and Wind Energy*. 2015. V.2, No.4, P.213–222.

## STATIC AND DYNAMIC ANALYSIS OF DARREUS H-ROTORS WITH PAIRED TRAVERSES FOR WATER BASED CONDITIONS

Dorosh Olha, Oleksahdrov Alexander, Chashina Irina

**Abstract.** Darrieus H-rotors of water-based vertical-axis wind turbines were studied. A modal analysis and calculation of the stress-strain state of the structure of the rotor with blades on two traverses was carried out.

**Keywords:** darreus rotor, floating wind turbines, modal analysis, forms of oscillations

### Reference

1. Cheng, Z.; Madsen, H.A.; Gao, Z.; Moan, T. Effect of the number of blades on the dynamics of floating straight bladed vertical axis wind turbines. *Renewable Energy*. 2017. 101, P.1285-1298.
2. Cheng, Z.; Wang, K.; Gao, Z.; Moan, T. Dynamic Response Analysis of Three Floating Wind Turbine Concepts with a Two-Bladed. *Journal of Ocean and Wind Energy*. 2015. V.2, No.4, P.213–222.