

УДК 681.3;

А. Гончар

(Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка)

НЕЙРО-НЕЧІТКІ КОМПОНЕНТИ В УПРАВЛІННІ ПОТУЖНІСТЮ ВІТРОЕЛЕКТРОАГРЕГАТА.

Вітроелектроустановка – пристрій, в якому мають місце процеси, котрі важко піддаються формалізації та в яких постійно існує невизначеність.

Разом з тим при використанні такої машини існує потреба тримати потужність на виході генератора стабільною при поривах вітру різного характеру.

Цю досить складну проблему можна вирішити, застосувавши новітні комп'ютерні інтелектуальні технології на базі нейро-нечітких систем.

Регулювання потужності на валу вітротурбіни може бути здійснено за допомогою зміни кута заклинення лопатей вітроколеса.

При зміні кута заклинення лопатей змінюється величина коефіцієнта використання енергії вітру, котра також залежить від швидкохідності. Дана залежність, отримана експериментальним шляхом є досить складною. При моделюванні системи «вітротурбіна-електрогенератор» необхідно мати модуль, котрий її реалізує. Такий модуль (контролер) може бути створений на базі системи нечіткого логічного висновку.

При створенні нечіткого контролера використано середовище Matlab та його підсистему FIS Editor. Система нечіткого логічного висновку працює за алгоритмом Сугено, навчання проведено за допомогою функції *anfis*.

Для дослідження залежності кута повороту лопатей від швидкості вітру в середовищі Simulink складено модель, яка реалізує диференціальне рівняння роботи системи «вітротурбіна-електрогенератор».

$$M_e - M_c = J \frac{d\omega}{dt},$$

де M_e – момент, що розвиває вітротурбіна, M_c – момент опору електрогенератора, $\frac{d\omega}{dt}$ – прискорення, J – момент інерції системи.

момент вітротурбіни:

$$M_e = \frac{1}{2} \rho \cdot S \cdot c_p(\lambda, \beta) \cdot \frac{v^3}{\omega},$$

де

ρ – густина повітря; S – площа вітроколеса; c_p – коефіцієнт використання енергії вітру; v – швидкість вітру; ω – кутова швидкість обертання вітроколеса; β – кут заклинення лопатей; λ – швидкохідність.

Обчислення коефіцієнта використання енергії вітру проводиться за допомогою створеного нечіткого контролера.

Модель, побудована за даними рівняннями включає підсистеми, що реалізують момент вітротурбіни та момент опору генератора, плавний регулятор кута заклинення лопатей в залежності від потужності.

Дсліджені режими роботи вітроагрегата при різних швидкостях вітру і побудована система автоматичної стабілізації енергетичних режимів асинхронного генератора при зміні швидкості вітру.

Передбачено також режим захисту від аварій при ураганих вітрах.