

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень	4
Вступ	5
Розділ 1. Сучасний стан та перспективи розвитку бездавачевих систем керування вентильними реактивними двигунами	9
1.1. Огляд систем непрямого визначення кута положення ротора вентильного реактивного двигуна	9
1.2. Методи пуску бездавачевих ВРД	24
Розділ 2. Вплив особливостей будови ВРД на характер процесів в ЕМП та математичні моделі керованих ВРД	32
2.1. Загальний підхід до побудови математичних моделей на основі енергетичного методу	32
2.2. Математичні моделі структурних елементів ВРД	38
2.3. Математичні моделі керованих ВРД з буферами енергії	43
2.4. Математична модель ВРД без ДПР	61
Розділ 3. Синтез та аналіз роботи бездавачевої системи керування ВРД на основі теорії нечітких множин	64
3.1. Структурний та параметричний синтез фаззі-естиматора кута положення ротора ВРД	64
3.2. Структурний та параметричний синтез фаззі-естиматора початкового положення ротора	73
3.3. Дослідження роботи фаззі-естиматора кута положення ротора	77
3.4. Порівняльний аналіз роботи класичного та бездавачевого ВРД U-подібної конструкції у замкненій системі керування швидкістю обертання	98
Розділ 4. Синтез та аналіз роботи бездавачевої системи керування ВРД на основі теорії штучних нейронних мереж	108
4.1. Формування бази даних для навчання нейронної мережі	108
4.2. Синтез нейронної мережі для визначення кута положення ротора	109
4.3. Синтез нейронної мережі для формування сигналів ключів керування	117
4.4. Синтез нейроконтролера для формування жорстких механічних характеристик	121
4.5. Математична модель вентильного реактивного двигуна для дослідження процесів у бездавачевих системах, побудованих на основі теорії штучних нейронних мереж	126
4.6. Дослідження роботи вентильного реактивного двигуна з нейроестиматором кута положення ротора та нейроконтролером	134
Розділ 5. Експериментальне дослідження бездавачевих систем	145
5.1. Опис експериментальної установки	145
5.2. Експериментальні дослідження системи з нейроестиматором кута положення ротора	157
5.3. Експериментальні дослідження системи з фаззі-естиматором	161
Список літератури	167