

УДК 621.3:007

Яськів А. – аспірант кафедри біотехнічних систем

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВИСОКОЧАСТОТНИХ МАГНІТНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ

Науковий керівник: д.т.н., професор Яворський Б. І.

Yaskiv A. – PhD student at Biotechnical Systems Department

Ternopil Ivan Pulyj National Technical University

MATHEMATICAL MODELLING OF HIGH-FREQUENCY MAGNETIC AMPLIFIERS

Supervisor: professor Yavorsky B.I.

Ключові слова: високочастотний магнітний підсилювач, прямокутна петля гістерезису, рекурентна штучна нейронна мережа.

Keywords: high-frequency magnetic amplifier, rectangular hysteresis loop, recurrent artificial neural network.

Сучасна перетворювальна техніка базується на принципах перетворення та регулювання параметрів електричної енергії. В ролі силових комутаційних та регулюючих елементів, як правило, використовують напівпровідникові елементи. Однак, у випадках, коли необхідно реалізувати багатоканальні джерела електроживлення, забезпечити високий рівень експлуатаційних характеристик, низький рівень електромагнітних завад, в ролі регулюючих елементів використовують високочастотні магнітні підсилювачі (ВМП) на основі сучасних магнітом'яких матеріалів з прямокутною петлею гістерезису. Організація широтно-імпульсної модуляції для регулювання параметрів електричної енергії в замкнутих системах електроживлення на основі ВМП стала можливою завдяки фундаментальній властивості цих матеріалів – здатності запам'ятовувати магнітний стан при знятті зовнішніх збурень.

На сьогоднішній день моделювання ВМП проводиться як традиційними методами математичного моделювання, так і з допомогою штучних нейронних мереж. В останньому випадку штучні нейронні мережі застосовувалися для прогнозування окремих характеристик ВМП при їх конкретних застосуваннях. Тому існує потреба у створенні комплексної динамічної моделі ВМП для ширшого кола прикладних задач.

Створення динамічної моделі ВМП ускладнюється нелінійністю фізичних процесів; властивістю магнітом'яких матеріалів запам'ятовувати магнітний стан при знятті зовнішніх збурень; необхідністю одночасно враховувати вплив кількох чинників, тобто потреба у забезпеченні паралельності перетворення інформації.

Рекурентні штучні нейронні мережі характеризуються вищим рівнем складності обчислень та з допомогою зворотного зв'язку дозволяють одержувати ефект пам'яті попередніх станів. Такий підхід найкращим чином може реалізувати моделювання неперервних фізичних явищ з ефектом гістерезису.

В роботі пропонується з допомогою створення рекурентної штучної нейронної мережі провести математичне моделювання високочастотного магнітного підсилювача як динамічної нелінійної системи.