**Гоголюк Оксана Петрівна. Розвиток методів аналізу перехідних процесів електроенергетичних систем на основі використання удосконалення моделей їх елементів: дис... канд. техн. наук: 05.09.05 / Національний ун-т "Львівська політехніка". - Л., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Гоголюк О. П. Розвиток методів аналізу перехідних процесів електро-енергетичних систем на основі використання удосконалених моделей їх елементів.**– Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.05 – теоретична електротехніка. – Національний університет "Львівська політехніка", Львів, 2004.  Дисертація присвячена вирішенню наукової задачі розвитку методів аналізу перехідних процесів електроенергетичних систем на основі удосконалених математичних моделей і дискретних макромоделей їх елементів. Запропоновано концептуальні засади формування математичних моделей електричних систем, які грунтуються на застосуванні декомпозиції та макромоделювання в методі підсхем у середовищі Matlab/Simulink із можливостями адекватного врахування нелінійних характеристик намагнічування та втрат у сталі елементів магнітопроводу ЕМА. На їх підставі розроблено математичні моделі трифазного тристрижневого автотрансформатора й трансформатора, рівняння стану яких грунтуються на розділенні магнітного потоку на основний і розсіяння, враховують втрати активної потужності та нелінійність характеристик намагнічування елементів магнітопроводу. Удосконалено математичну модель трифазної лінії електропересилання з врахуванням ненульових початкових умов. Уперше створено дискретну макромодель трифазного трансформатора у вигляді “чорної скриньки” у формі рівнянь стану. Запропоновані математичні моделі реалізовано в середовищі математичного та імітаційного моделювання Matlab/Simulink. | |
| |  | | --- | | У дисертації вирішено наукову задачу розвитку методів аналізу перехідних процесів ЕЕС на основі удосконалення моделей їх елементів із використанням комп’ютерних середовищ математичного моделювання. З виконаних досліджень випливають такі висновки:   1. Важливим напрямом пришвидшення науково–технічного прогресу в електроенергетиці є розроблення методів аналізу та математичного моделю-вання перехідних процесів ЕЕС та їх елементів. Досягнення високого рівня адекватності математичних моделей аналізу перехідних процесів таких систем можливе лише за умови врахування нелінійності характеристик елементів електричних і магнітних кіл електромеханічних перетворювачів, ЕМА, ліній електропересилання й напівпровідникових перетворювачів. 2. На підставі аналізу бібліотек елементів найбільш поширених сучасних комп’ютерних середовищ математичного моделювання перехідних процесів ЕЕС (EMTP, ATP, NETOMAC, Matlab/Simulink тощо) виявлено недостатньо високу ефективність, універсальність й адекватність наявних математичних моделей у їх структурі. Тому доцільно створювати нові й удосконалювати наявні математичні моделі елементів ЕЕС, придатні для їх адаптації у такі середовища. 3. Розроблено концептуальні засади формування математичних моделей ЕС, які грунтуються на застосуванні декомпозиції та макромоделювання в методі підсхем у середовищі Matlab/Simulink із можливостями адекватного врахування нелінійних характеристик намагнічування та втрат у сталі елементів магнітопроводу ЕМА. Їх застосування дає змогу з єдиних позицій створювати математичні моделі в гібридному координатному базисі методу координат стану, контурних координат і координат віток шляхом перетворення диференціальних рівнянь у тотожні їм інтегральні. 4. На підставі запропонованих концептуальних засад удосконалено матема-тичні моделі силового АТ й трансформатора, які грунтуються на розділенні магнітного потоку на основний та розсіяння, враховують втрати активної потужності та нелінійність характеристик намагнічування елементів магні-топроводу. Запропонований метод дозволяє створювати універсальні математичні моделі АТ і трансформаторів із довільною кількістю обвиток і схем сполучень, що робить їх привабливими для практичного застосування. 5. Уперше створено математичні моделі трифазного АТ й трансформатора в середовищі Matlab/Similink за допомогою вбудованих операторів матема-тичних дій. Моделі вирізняються ефективністю й універсальністю, що дозволяє здійснювати моделювання перехідних процесів для різних режимів і схем без зміни структури моделі. 6. Удосконалено математичну модель трифазної лінії електропересилання в методі блукаючих хвиль із врахуванням ненульових початкових умов та адаптовано її до середовища Matlab/Similink. 7. Створені математичні моделі тестовано шляхом моделювання реальних об’єктів і дослідження їх перехідних процесів для різних режимів. Адекват-ність моделей перевірена шляхом порівняння результатів моделювання з паспортними даними та наведеними у літературі результатами аналогічних досліджень. 8. Обгрунтовано доцільність створення математичних макромоделей окремих елементів ЕЕС і запропоновано спосіб їх композиції з традиційними математичними моделями. Для аналізу перехідних процесів ЕЕС елементи, які мають визначальний вплив на їх перебіг, доцільно представляти адекватними нелінійними моделями, а інші елементи – еквівалентними заступними схемами чи макромоделями. 9. Поширено методи створення математичних макромоделей на окремі статичні елементи ЕЕС. Уперше створено математичну макромодель трифазного трансформатора у вигляді “чорної скриньки” в формі дискретних рівнянь стану. | |