

УДК 621.34

**М. Цепенюк, канд. техн. наук, доцент**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

### **АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРИВІДНОГО МЕХАНІЗМУ З СИНХРОННИМ ДВИГУНОМ**

Синхронні двигуни часто використовуються в електропривідних механізмах середньої і великої потужності. Перехідні процеси в даних механізмах досліджувалися, як правило, окремо в механічній і електромагнітній підсистемах. Це не відображає дійсну картину фізичних перехідних процесів, які відбуваються в механізмах, що приводить в деяких випадках до великих похибок результатів розрахунку. У наш час дослідження даних систем проводиться також з врахуванням перехідних процесів в синхронних двигунах і механічній підсистемі. Це дає можливість отримати більш точні результати досліджень, але суттєво ускладнює процес розрахунків. Метою даного дослідження є аналіз математичних моделей привідних механізмів з синхронними двигунами.

Розрахункова схема механічної підсистеми представлена у вигляді трьохмасової ланцюгової системи. Диференціальні рівняння даної системи враховують розсіювання енергії за схемою пружно-в'язкого тіла.

Рівняння електромагнітного стану синхронного двигуна представлені відносно потокощеплень обмоток статора і обмотки збудження в осях  $d, g$  [1].

Записані рівняння утворюють математичну модель електропривідного механізму з синхронним двигуном. Числове інтегрування одержаних рівнянь легко провести на ЕОМ, так як диференціальні рівняння двигуна записані в нормальній формі Коші, а рівняння руху механічної підсистеми шляхом заміни змінних можна легко записати в нормальній формі Коші.

Для проведення аналізу динамічних властивостей електромеханічної системи (ЕМС) з синхронним двигуном, не розв'язуючи диференціальних рівнянь, рівняння двигуна були спрощені при допустимих припущеннях і представлені у вигляді кутової характеристики трифазного явнополюсного синхронного двигуна.

Аналізуючи отриману формулу, встановлюємо, що момент синхронного двигуна складається із двох складових. Перша виникає за рахунок взаємодії полів обмоток статора і обмотки збудження, друга складова викликана явнополюсним виконанням ротора. При номінальному режимі роботи двигуна робоча ділянка механічної характеристики прямолінійна, тому кутову характеристику для даної ділянки можна записати у вигляді простої лінійної залежності.

Порівнюючи останній вираз з рівняннями руху механічної підсистеми, встановлюємо, що перший член даного виразу аналогічний скручувальному моменту в пружній ланці, а другий – члену рівняння, який враховує розсіювання енергії за схемою пружно-в'язкого тіла. Враховуючи приведений аналіз, розрахункову схему привідного механізму з синхронним двигуном можна представити в іншому вигляді.

Аналізуючи отриману розрахункову схему, приходимо до висновку, що синхронний двигун прибавляє системі одну ступінь вільності. Крім того, маючи певну електромеханічну пружність, ЕМС може вступати в резонансні явища при періодично змінному з певною частотою зовнішньому навантаженню.

#### Література

1.М.Г. Чиликин и др. Теория автоматизированного электропривода. М.И.:Энергия, 1979, 616 с.