

ПОКРАЩАННЯ ПУСКУ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

© Сегеда М.С., Равлик Н.О., Бакало Г.Ш., 2009

Здійснено математичний опис, запропоновано схему покращання пуску асинхронних двигунів власних потреб електричних станцій, досліджені та проаналізовані процеси пуску.

Realizable mathematical description, the chart of improvement of starting of asynchronous engines of own needs of the electric stations is offered, investigational and analysed starting processes.

Постановка проблеми. Під час розроблення схем, що призначені для оптимізації режимів мереж власних потреб електричних станцій і підвищення їх надійності проводиться цілий комплекс досліджень, мета яких – визначення технічних і робочих характеристик, вивчення режимів і особливостей таких комплексів. У цьому значенні одним з найважливіших завдань є дослідження ustalених режимів і перехідних процесів, що виникають в умовах нормальних й аварійних режимів електричних мереж власних потреб електричних станцій. Для вирішення проблеми якості електричної енергії за напругою в електричних мережах з динамічним навантаженням запропонована схема джерела реактивної енергії [1], як показано на рис. 1.

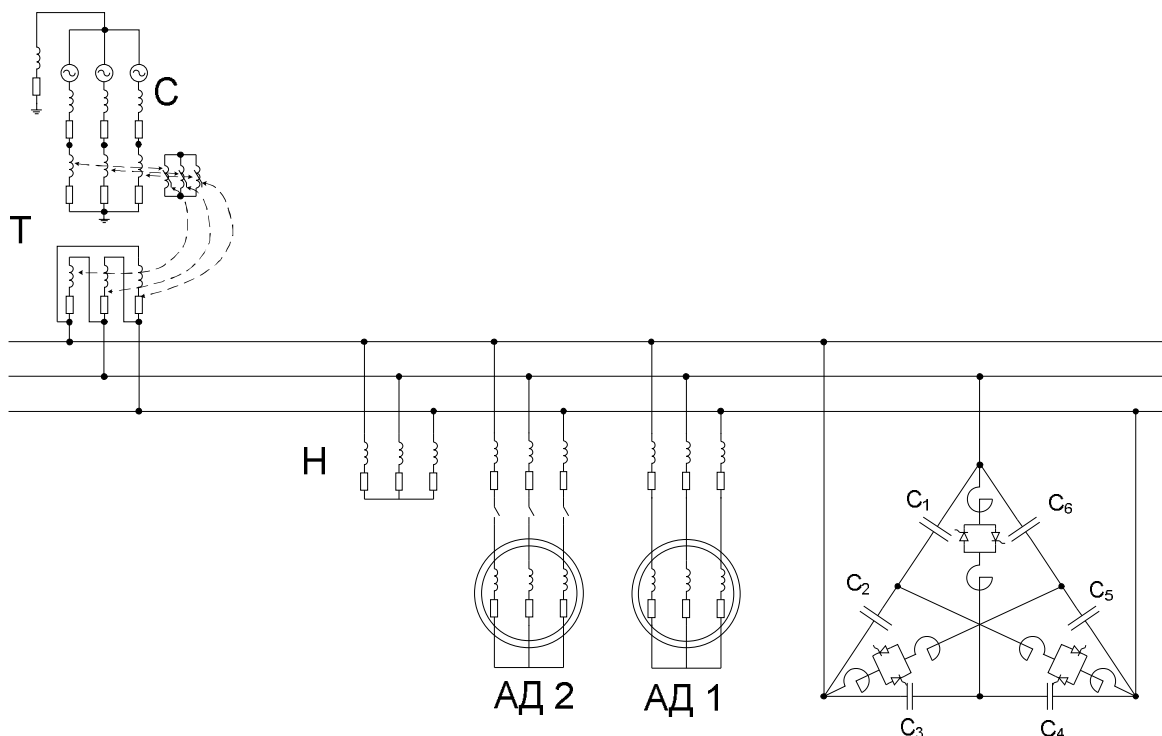


Рис. 1. Схема живлення асинхронних двигунів власних потреб електричної станції

Аналіз останніх досліджень. Пуск потужних асинхронних двигунів власних потреб електричних станцій є актуальною проблемою щодо ефективності роботи електричних станцій.

Задача дослідження. Розв'язання задачі аналізу усталених режимів і перехідних процесів в електричних мережах власних потреб електричних станцій найефективніше можна здійснити шляхом математичних експериментів на цифрових моделях, що забезпечують необхідну адекватність і економічність моделювання під час повної автоматизації основних операцій, пов'язаних з такими дослідженнями [2].

Досвід показує, що на базі математичних експериментів на цифрових моделях можна отримати надійну інформацію для розроблення і проектування електричних мереж власних потреб електричних станцій і оптимального управління їх режимами.

Викладення основного матеріалу. Наведена схема дає змогу виконати перемикання секцій фаз конденсаторної батареї з'єднаної в трикутник, з послідовного з'єднання конденсаторів фаз у паралельне. Під час такого перемикання за допомогою зустрічно-паралельно увімкнутих тиристорів здійснюється форсування реактивної потужності і тим самим регулювання напруги в електричних мережах з динамічним навантаженням. Установлена потужність конденсаторної батареї використовується повністю [3, 4].

Коли непровідні зустрічно-паралельні тиристори конденсатори, $C1$ і $C2$ секцій кожної фази з'єднані послідовно і реактивна потужність, яку генерує конденсаторна батарея, визначається

$$Q_{KB_3} = 3U_{ЛЗ}^2 \omega C1C2 / (C1 + C2), \quad (1)$$

де $C1$ – ємність секцій 1, 2 і 5 фаз конденсаторної батареї; $C2$ – ємність секцій 2, 4 і 6 фаз конденсаторної батареї; ω – кутова частота; $U_{ЛЗ}$ – лінійна напруга коли тиристори зариті.

Коли провідні зустрічно-паралельно увімкнені тиристори ємності $C1$ і $C2$ секцій фаз конденсаторної батареї з'єднані паралельно і реактивна потужність, яку генерує конденсаторна батарея, визначається

$$Q_{KB_6} = 3U_{ЛВ}^2 \omega (C1 + C2), \quad (2)$$

де $U_{ЛВ}$ – лінійна напруга, коли тиристори відкриті.

Форсувальна здатність конденсаторної батареї визначається так:

$$Q_{KB_6} / Q_{KB_3} = (C1 + C2)^2 / (C1C2), \quad (3)$$

тобто, генерування реактивної потужності збільшується в $(C1 + C2)^2 / (C1C2)$ фази, що зумовить збільшення напруги на шинах електричної мережі і навантаження.

Для запропонованої схеми живлення власних потреб електричної станції на базі математичних експериментів на цифровій моделі виконано пуск асинхронного двигуна без компенсації реактивної потужності і з компенсацією реактивної потужності. На рис. 2–4 показані осцилограми струмів під час пуску асинхронного генератора і струми навантаження без форсування реактивної потужності.

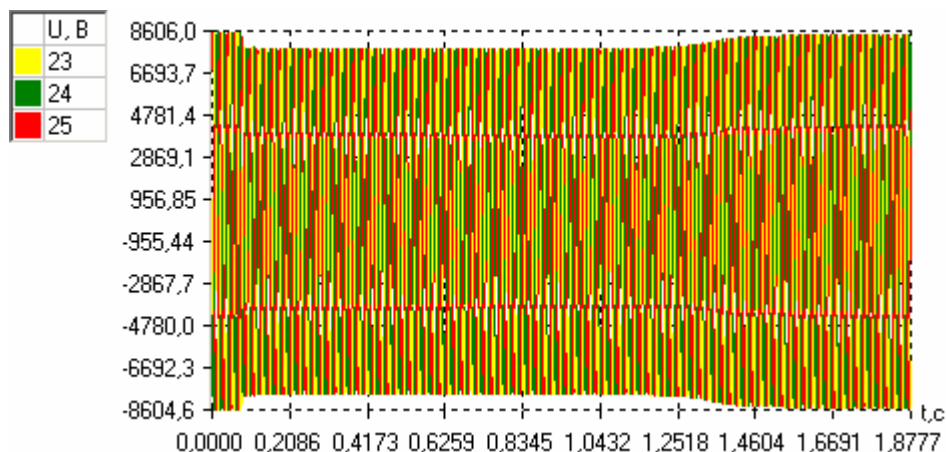


Рис. 2. Напруги під час пуску асинхронного двигуна

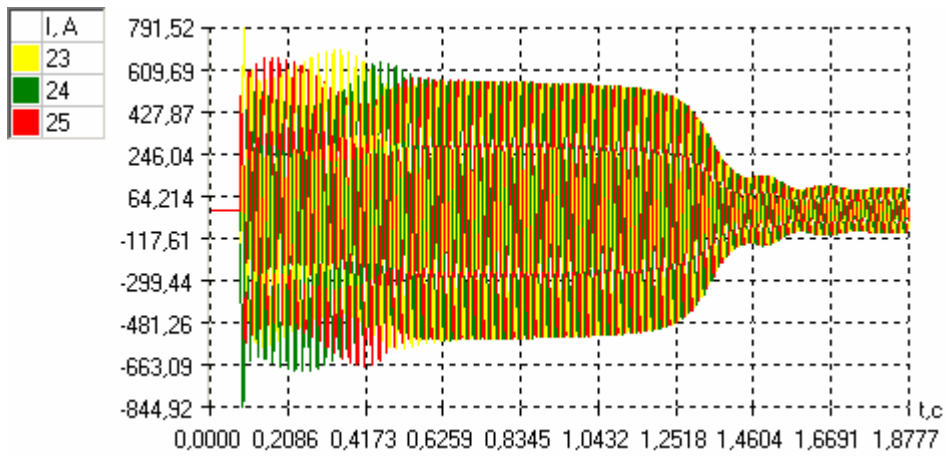


Рис. 3. Струми під час пуску асинхронного двигуна

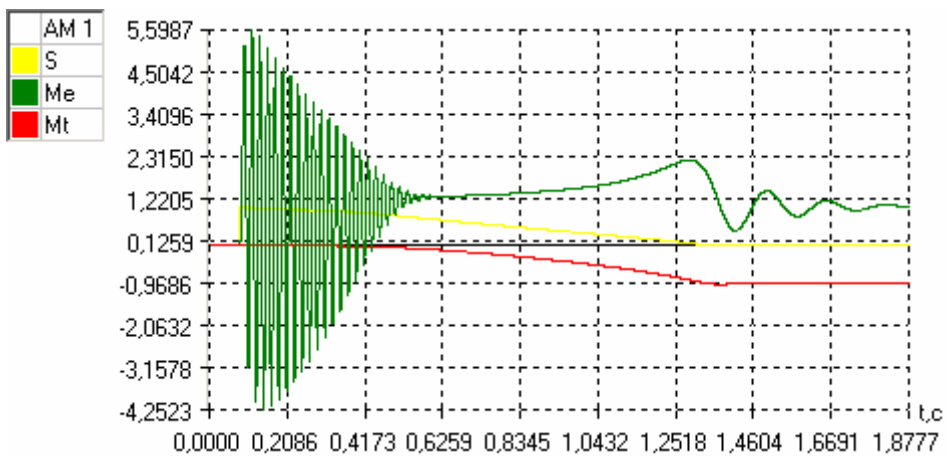


Рис. 4. Ковзання, електричний і тормозний моменти під час пуску асинхронного двигуна

На рис. 5–7 показані осцилограми струмів під час пуску асинхронного генератора і струми навантаження з форсування реактивної потужності.

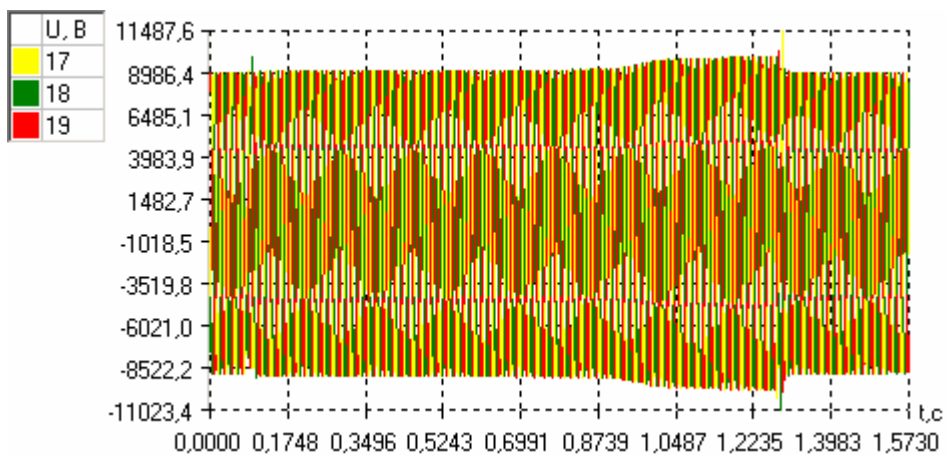


Рис. 5. Напруги під час пуску асинхронного двигуна з урахуванням форсування

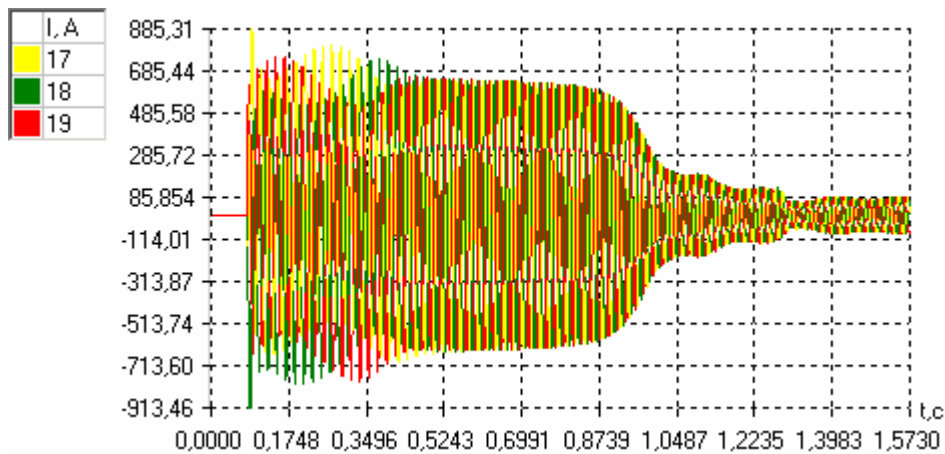


Рис. 6. Струми під час пуску асинхронного двигуна з урахуванням форсування

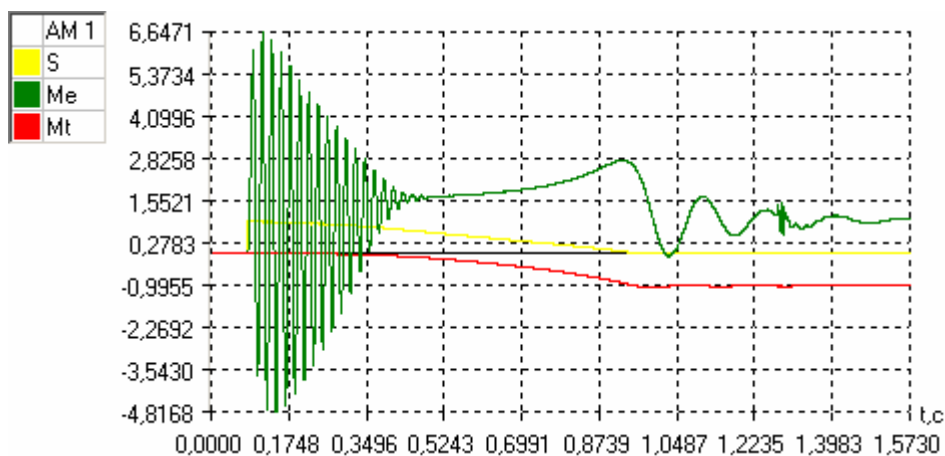


Рис. 7. Ковзання, електричний і тормозний моменти під час пуску асинхронного двигуна з урахуванням форсування

Висновки. Запропонована схема пуску асинхронного двигуна в схемі власних потреб електричної станції дає змогу покращити пускові характеристики та регулювати напругу на шинах власних потреб.

1. Пат. 96114250. Пристрій для регулювання реактивної потужності / М.С. Сегада, П.Ф. Гоголюк, Е.Е. Сеgev, П.А. Марушка. 2. Ravlyk A., Grechyn T. Digital complex for modeling of transient processes in electric circuits // III Sympozjum "Metody matematyczne w elektroenergetyce", Zakopane, 1993. – P. 156–163. 3. Сегада М.С., Равлик О.М., Равлик Н.О. Аналіз гармонічного складу струмів і напруг електричної мережі із статичними тиристорними компенсаторами // Наук. вісті Нац. ун-та "Київський політехнічний інститут". – 2002. Вип. 6. – С. 38–40. 4. Сегада М.С., Дончик В.В. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах зі змінним навантаженням // Вісн. Держ. ун-ту "Львівська політехніка". – 2000. – № 400: Електроенергетичні та електро-механічні системи. – С. 131–134.