

УДК 621.313

Лапкіна С.О.¹, Ципуштанов І.М.², Богдан Д.С.²

¹ асист. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-272сп НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

Дослідження асинхронного двигуна дозволить реалізувати процес проектування окремого пристрою, відчувати обмеження, що накладаються на систему системи стандартизації в промисловості. Проектування саме асинхронного двигуна дозволяє уникнути суто механічних питань – відсутній колектор, контактні кільця, щітки. У той самий час саме він досі

використовується у промисловості. Трифазний асинхронний двигун є найпоширенішим двигуном змінного струму.

Математичне моделювання електротехнічних процесів та пристроїв, аналіз можливих варіантів їх оптимізації сьогодні найчастіше тісно пов'язані з удосконаленням різних технологій, що дозволяють знизити витрати як на виробництво, так і при експлуатації.

Метою даної роботи є розробка математичної моделі режимів асинхронного двигуна (АД) та розрахунок пуску. Попередньо перед моделюванням був зронений розрахунок обмоткових параметрів двигуна за традиційною методикою із застосуванням математичної програми SMATHStudio. Були визначені опори обмоток статора та ротора, індуктивності обмоток статора та ротора, індуктивність взаємодукції. Розрахункова модель зводиться до розв'язання диференціальних рівнянь, що описують рух ротора двигуна. Перехідні процеси при пуску характеризуються системою рівнянь:

$$\begin{aligned}
 U_d &= E'_d - X'_S \cdot i_q, \\
 \frac{dE'_d}{dt} &= \frac{E'_d}{T_{dl}} - S \cdot E'_q \frac{X_S - X'_S}{T_{dl}} \cdot i_q, \\
 \frac{dE'_q}{dt} &= \frac{E'_q}{T_{dl}} - S \cdot E'_d \frac{X_S - X'_S}{T_{dl}} \cdot i_d,
 \end{aligned} \tag{1}$$

Зміна частоти обертання рухового навантаження:

$$T_J \frac{d^2 \delta}{dt^2} = T_J \frac{dS}{dt} = T_J \frac{d\omega}{dt} = m_a - m_c, \tag{2}$$

Моделювання проводимо у програмному засобі MatLab. Після моделювання ми отримаємо покази струму статора та ротора, кутову швидкість, момент, а також графік швидкості обертання двигуна. За результатами моделювання отримали, що час встановлення номінальної швидкості обертання становить трохи більше 1 секунди. Час встановлення на номінальний режим роботи становить 1,04 секунди, та двигун виходить на номінальну частоту обертання – 976 об/хв., що відповідає розрахункам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Електричні машини” за темою «Проектування асинхронного двигуна» для студентів 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» усіх

форм навчання /Укл. Д.О. Літвінов, Т.Є. Дівчук, - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 66 с.

2. Проектування трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненою обмоткою ротора [Текст]: навч. посібник [для студ. електротехн. спеціальностей] / В. І. Мілих. – Харків : НТУ «ХПІ», 2009. – 99 с.

3. MATLAB User Guide. – The MathWorks, Inc., 2014