

## **ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМУ ГАЛЬМУВАННЯ ПРОТИВКЛЮЧЕННЯМ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА З ФАЗНИМ РОТОРОМ**

Переважна більшість працюючих кранових установок використовує релейно-контакторне управління асинхронного двигуна з фазним ротором. Крім енергетичних витрат, вказане управління викликає додаткові механічні навантаження в елементах конструкції крана, які призводять процес його руйнування, знижують термін служби, що призводить до збільшення витрат на експлуатацію.

У зв'язку із зазначеним виникає науково-технічне завдання щодо модернізації електроприводів при одночасному продовженні терміну служби механічної конструкції.

В [1] були показані шляхи удосконалення схеми імпульсного регулювання частоти обертання асинхронного двигуна з фазним ротором, що забезпечують плавність розгону електроприводу при високій енергоефективності та електро-магнітній сумісності з мережею.

Завданням даної роботи було довести можливість забезпечення ефективного гальмування в режимі противключення асинхронного двигуна з фазним ротором по схемі яка реалізує імпульсне регулювання.

Для проведення дослідження реалізації режиму гальмування противключенням асинхронного двигуна з фазним ротором з модифікованою системою імпульсного регулювання у середовищі MatLAB [2] за допомогою структурних засобів Simulink сформована імітаційна модель електромагнітних процесів асинхронного електроприводу.

За допомогою імітаційної моделі були отримані осцилограми процесу гальмування противключенням кранового асинхронного двигуна з фазним ротором типу МТН-111-6 потужністю 3.5 кВт при напрузі мережі  $U_{л} = 380$  В.

Аналіз осцилограм показав, що в сталому режимі інвертуємий струм має переривчастий характер. Випрямлений струм ротора модульовано частотою ковзання. У режимі рекуперації випрямлений струм ротора визначається величиною гістерезиса уставки струму, середнє значення якого є величиною постійної. Запропонована схема забезпечує режим рекуперації енергії в мережу в режимі гальмування противключенням.

Дослідження на імітаційній моделі показали, що при реверсі фаз і постійному струмі ротора спостерігаються значні коливання моменту, які пов'язані з наявністю аперіодичної складової при реверсі, величина

якої залежить від фази напруги в момент реверсу. Для усунення зазначеного недоліку необхідно використовувати гібридний контактор із контролем фази реверсу.

Іншим, більш раціональним способом, є використання задатчика інтенсивності ланцюга завдання струму уставки струмообмеження, що дозволяє отримати плавне наростання моменту двигуна.

Таким чином, використання цієї схеми дозволяє забезпечити енергоефективне керування режимами роботи кранових механізмів при їх модернізації.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Коцур М.И. Особенности режимов работы модифицированной системы импульсного регулирования АД с фазным ротором [Текст] // М.И.Коцур, П.Д.Андриенко, И.М. Коцур / Електромеханічні і енергозберігаючі системи. – 2012. – №3 (19). – с.163-165.

2. Матеріали за продуктами MATLAB & Toolboxes. [Електронний ресурс]. URL: <https://tech-story.net/matlab-r2020b-windows-macos-linux/> (дата звернення 07.07.2020).