

УДК 621.316.71

Животченко О.В.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. Е-819м НУ "Запорізька політехніка"

² канд. техн. наук, доц. НУ "Запорізька політехніка"

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В СИСТЕМІ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ В УМОВАХ ТРИВАЛОГО РЕЖИМУ РОБОТИ МЕХАНІЗМУ

Розвиток безконтактних систем регулювання асинхронних двигунів привело до зниження капітальних витрат на продукцію і підвищення енергоефективності виробничих механізмів. Застосування існуючих систем регулювання дозволяє досягти плавності регулювання приводних двигунів,

підтримувати постійний момент в підсинхронному діапазоні частоти обертання ротора, зберігаючи на високому рівні коефіцієнт корисної дії і коефіцієнт потужності електроприводу. Однак, для таких систем електроприводу не досліджено питання про визначення оптимального значення частоти комутації силових ключів перетворювача, що забезпечує мінімальний рівень втрат в системі двигун-перетворювач.

В результаті проведеного дослідження розроблено підсистеми моделей асинхронного двигуна, перетворювача та системи керування та розрахункову модель втрат в елементах перетворювача. Створено імітаційну модель асинхронного приводу для комплексного дослідження електромагнітних та енергетичних процесів "двигун-перетворювач", яка дозволяє враховувати постійні та змінні втрати в асинхронному двигуні, втрати в напівпровідникових елементах перетворювача та енергії ковзання ротора, що інвертується у мережу, в залежності від частоти комутації напівпровідникових елементів перетворювача.

Проведено дослідження та запропоновано підхід щодо визначення оптимальної частоти комутації силових ключів перетворювача, який полягає в формуванні цільової функції залежності сумарних втрат в електроприводі від частоти комутації силових ключів перетворювача. Для АД потужністю $P_n = 480$ кВт оптимальна частота комутації розрахована за допомогою аналітичного виразу становить $f_k^{onm} = 0,626$ кГц, за допомогою імітаційного моделювання – $f_k^{onm} = 0,621$ кГц. Таким чином похибка розрахунку не перевищує 3,5%.

Запропонований підхід визначення оптимальної частоти комутації силового ключа може бути застосовано при інженерному проектуванні, а також при налагоджувальних роботах перетворювачів в залежності від класу і способу роботи електроприводу.