

ДО ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано визначити фактичне напруження приводного двигуна з врахуванням експлуатаційного коефіцієнту, що дозволяє враховувати погіршення умов експлуатації привода.

Ключові слова: надійність, електричний привод, напруження.

Abstract

It is proposed to determine the actual output of the drive engine, taking into account the operating coefficient, which allows taking into account the deterioration of the operating conditions of the drive.

Keywords: reliability, electric drive, working hours.

Вступ

Електроприводи (ЕП) з асинхронними двигунами (АД), у порівнянні з ЕП з двигунами постійного струму, є більш надійними, однак значна частина їх відмов все ще пов'язана саме з відмовами приводних двигунів. Так, згідно [1] щорічно пошкоджується 20-25% від загальної кількості установлених АД. В окремих галузях промисловості цей показник може досягати 50% [2]. Таким чином актуальною залишається задача забезпечення надійної та безвідмовної роботи ЕП з АД.

Результати дослідження

АД з короткозамкненим ротором зазвичай розраховані на 15...20 років експлуатації без капітального ремонту при їх коректній експлуатації в умовах, що відповідають паспортним. Однак у реальних умовах мають місце значні відхилення від нормальних умов експлуатації. Це, в першу чергу, низька якість напруги живлення й порушення правил технічної експлуатації [2].

Особливу увагу слід звернути на умови експлуатації приводних двигунів в складі частотно-регульованих електроприводів.

Сучасні ПЧ реалізують на основі схеми з подвійним перетворенням енергії та автономним інвертором напруги (АІН) з формуванням вихідної напруги перетворювача шляхом широтно-імпульсної модуляції (ШІМ) (рис. 1).

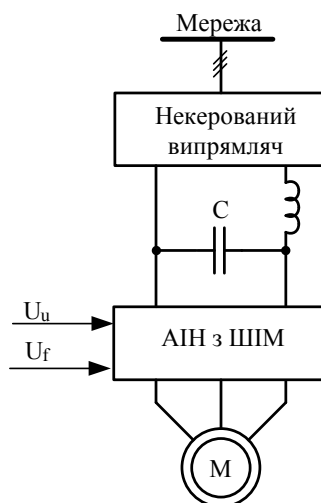


Рис. 1. Типова структура ПЧ з АІН з ШІМ

Через особливості конструкції ПЧ та використання швидкодіючих ІВТ-модулів вихідна напруга і струм мають спотворену, несинусоїдальну форму з великою кількістю гармонічних складових і пульсацій (рис. 2), що неодмінно призводить до появи таких негативних наслідків як тепловий і електричний пробій ізоляції обмоток двигуна, збільшення швидкості старіння ізоляції тощо.

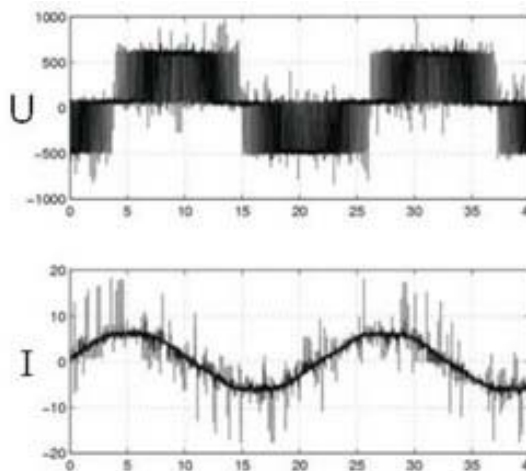


Рис. 2. Осцилограми напруг та струмів на клеммах приводного двигуна

Таким чином фактичне напрацювання на відмову T_f приводного двигуна відрізнятиметься від паспортного T_n і наближено може бути розраховано так:

$$T_f = T_n \cdot k, \quad (1)$$

де k – експлуатаційний коефіцієнт:

$$k = k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n. \quad (2)$$

де k_1, k_2, \dots, k_n – вагові коефіцієнти, що враховують реальні умови експлуатації.

Висновки

Встановлено, що значна частина відмов ЕП обумовлена саме відмовами приводних двигунів. Запропоновано визначати фактичне напрацювання приводного двигуна з врахуванням експлуатаційного коефіцієнту, що дозволяє враховувати погіршення умов експлуатації привода.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 Полковниченко Д. В. Послеремонтная оценка технического состояния короткозамкнутых асинхронных электродвигателей / Д. В. Полковниченко // Электротехника і електромеханіка. – 2005. – № 1. – С. 59–62.

2 Закладний О. М. Методика прискореного діагностування електродвигунів / О. М. Закладний, О. О. Закладний // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2007. – №2. – С. 47–53.

Забужанський Михайло Володимирович – магістрант кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mishapetrenko21@gmail.com

Бабій Сергій Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Zabuzhansky Mikhail Volodymyrovych – master of the Department of Electromechanical Automation Systems of Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mishapetrenko21@gmail.com

Babiy Sergey Nikolaevich – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Electromechanical Automation Systems of Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia