

## ДО ПИТАННЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ З АСИНХРОННИМИ ДВИГУНАМИ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

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

**Ключові слова:** діагностування, електропривод, електродвигун.

### *Abstract*

*It is suggested to determine the actual drive engine resource, taking into account the operating coefficient, which allows to consider the deterioration of the drive operating conditions.*

**Keywords:** diagnostics, electric drive, electric motor.

### Вступ

До переліку основних напрямків розвитку сучасного електропривода (ЕП) відносяться: все більш широке використання ЕП з асинхронними двигунами; перехід від нерегульованого ЕП до регульованого, побудованого на основі сучасних напівпровідникових перетворювачів з мікропроцесорним керуванням [1].

ЕП з асинхронними двигунами, 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 [2] щорічно пошкоджується 20-25% від загальної кількості установлених асинхронних двигунів. В окремих галузях промисловості цей показник може досягати 50% [3].

Незважаючи на використання сучасної перетворювальної техніки в ЕП, для них, як і раніше, актуальним залишається питання забезпечення надійної та безвідмовної роботи. Таким чином, метою роботи є підвищення надійності функціонування ЕП шляхом діагностування їх приводних двигунів.

### Результати дослідження

Асинхронні двигуни з короткозамкненим ротором зазвичай розраховані на 15...20 років експлуатації без капітального ремонту за умови їх правильної експлуатації. Під правильною експлуатацією розуміється робота відповідно до номінальних параметрів, зазначеними в паспортних даних електродвигуна. Однак у реальних умовах має місце значне відхилення від номінальних режимів експлуатації. Це, в першу чергу, низька якість напруги живлення й порушення правил технічної експлуатації: технологічні перевантаження, несприятливі умови навколишнього середовища (підвищені вологість, температура), порушення охолодження тощо [3].

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 [4], який враховує вплив декількох вагових коефіцієнтів ( $k_1, k_2, \dots, k_n$ ), що відображають реальні умови експлуатації:

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

Особливу увагу слід звернути на якість напруги живлення приводних двигунів, які працюють в складі частотно-регульованого електропривода.

Як відомо, найбільш поширеною є структура ПЧ з подвійним перетворенням енергії та автоном-

ним інвертором напруги (АІН) з формуванням вихідної напруги перетворювача шляхом широтно-імпульсної модуляції (ШІМ) (рис. 1, а). Через особливості конструкції такого ПЧ його вихідна напруга і струм мають спотворену, несинусоїдальну форму з великою кількістю гармонічних складових і пульсацій (рис. 1, б), що неодмінно призводить до появи таких негативних наслідків як тепловий і електричний пробій ізоляції обмоток двигуна, збільшення швидкості старіння ізоляції тощо.

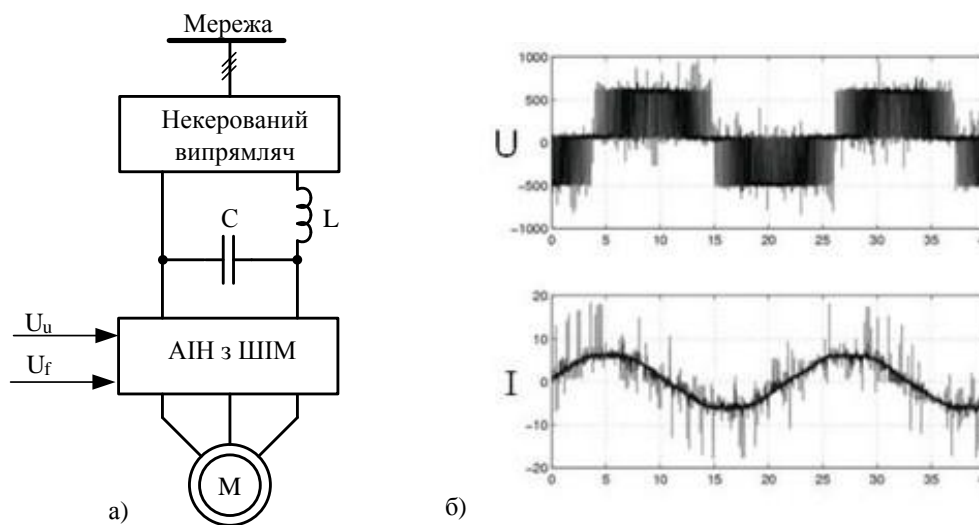


Рис. 1. Типова структура ПЧ з АІН з ШІМ (а), осцилограми напруг та струмів на клеммах приводного двигуна (б)

## Висновки

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Москаленко В. В. Электрический привод / В. В. Москаленко – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.
2. Полковниченко Д. В. Послеремонтная оценка технического состояния короткозамкнутых асинхронных электродвигателей / Д. В. Полковниченко // Электротехника і електромеханіка. – 2005. – № 1. – С. 59–62.
3. Закладний О. М. Методика прискореного діагностування електродвигунів / О. М. Закладний, О. О. Закладний // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2007. – №2. – С. 47–53.
4. Левицький С. М. Система діагностування конденсаторів ланки постійного струму перетворювачів частоти / С. М. Левицький, Д. П. Проценко, А. А. Бартецький // Вісник Харківського НТУ "ХПІ". – 2015. – №12(1121). – С. 320–323.

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

**Бартецький Андрій Анатолійович** – канд. техн. наук, асистент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

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

**Bartheckiy Andriy A.** – Cand. Sc. (Eng), Assistant of the Department of Electromechanical Automation Systems of Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.