

УДК 621.82

Руслан ЗАВЕРУХА доктор філософії, Марія КОТИК, Максим БЕРНИК

Відокремлений структурний підрозділ Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ХАРАКТЕРИСТИК МАШИН ПОСТІЙНОГО СТРУМУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Ruslan Zaveruha Doctor of Phillosophy, Maria KOTYK, Maksym BERNYK

### RESEARCH CHANGE OF OPERATING PARAMETERS AND CHARACTERISTICS OF DC MACHINES IN SERVICE

Для впровадження електростартерного пуску, що є метою цього дослідження, необхідно вирішити такі задачі як запропонувати варіанти встановлення та узгодження елементів системи пуску, за умов мінімальної зміни конструкції базового двигуна; визначити параметри процесу пуску; визначити залежність показників пуску від регульовальних параметрів двигуна. Для визначення характеристик пуску досліджуваного двигуна був збудований випробувальний стенд, на якому проводились безпосередні дослідження з визначення часу пуску за різних регульовальних параметрів. Для визначення умов пуску двигуна обов'язковою є реєстрація частоти та нерівномірності обертання колінчастого вала (КВ). Для цього використовувалися індуктивний датчик та датчик Холла системи запалювання.

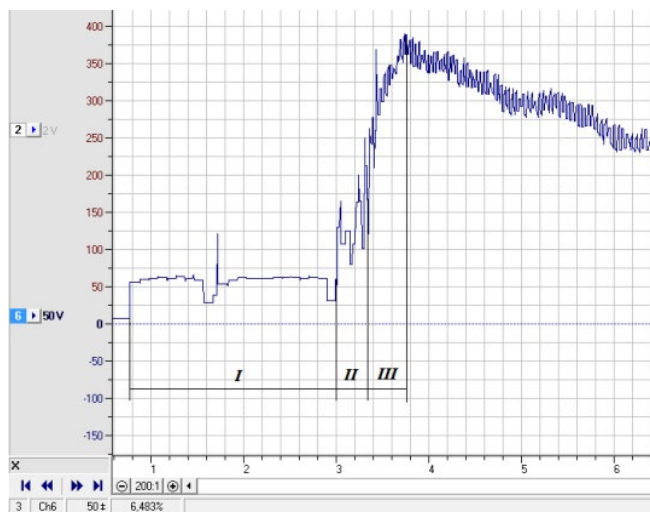


Рис.1. Зміна частоти обертів КВ двигуна 1Ч3,5/3,5 під час пуску

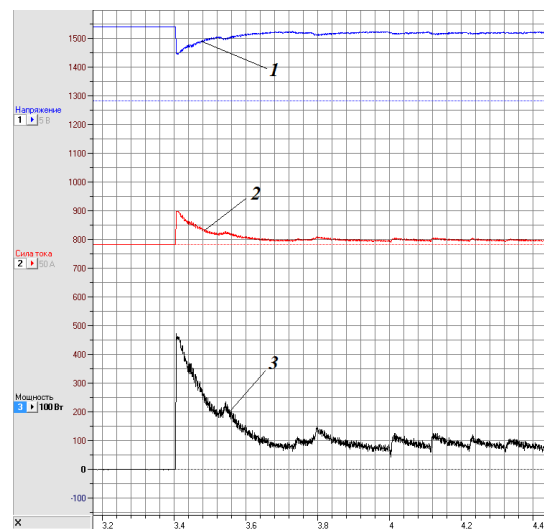
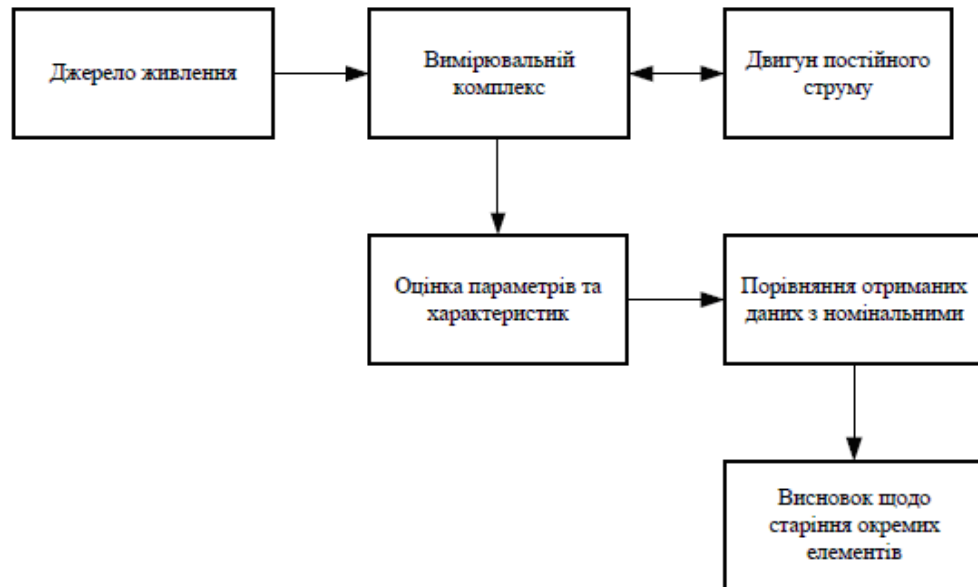


Рис.2. Осцилограми визначення електричних параметрів стартера під час пуску двигуна 1Ч3,5/3,5:

1 – зміна напруги на клеммах акумулятора; 2 – зміна струму в обмотці стартера; 3 – зміна електричної потужності стартера

Отримані дані за допомогою вимірювального комплексу, що включав АЦП L-CARD E 14-140, відповідне програмне забезпечення реєстрації сигналу, що надалі формуються вказаними датчиками в середовищі Power Graph аналізувались та перетворювались. Зразок результату визначення частоти обертів КВ за даним алгоритмом подано на рис. 1. Додатковою вимогою до системи пуску є забезпечення мінімальної пускової частоти обертання КВ двигуна  $n > 300$  хв-1 при розрядженій до 25 % акумуляторній батареї. Динамічний процес розгону двигуна можна розділити на три стадії (рис. 1), 1-а стадія триває до 2 с. За цей час відбувається

вихід на пускову частоту обертання колінчастого вала. Тривалість другої стадії при пускових обертах може становити 0,4–0,5 с. Далі, під час третьої стадії, відбувається запуск ДВЗ. Початковий технічний стан МПС на момент уведення в експлуатацію може бути описаний такими фізичними параметрами, як струм, напруга, температура, частота обертання, вібропараметри, характеристики магнітного поля. Дослідження процесів старіння електричних машин передбачає прогнозування зміни їх електромагнітних параметрів (властивостей), паспортних даних та робочих характеристик у процесі напрацювання на відмову.



При дослідженні роботи двигуна постійного струму (ДПС) під час першого запуску за допомогою вимірвального комплексу проводиться запис початкових його параметрів, а також час роботи до відключення. Запис в базу даних включає в себе показання датчиків струму, напруги (мережі живлення, якоря та збудження), температури (двигуна і навколишнього середовища), вібрації та потужності при якій проводиться випробування. Після зняття контрольних показань та їх запису в базу даних, система відключається, періодичність наступних контрольних вимірів залежить від інтенсивності роботи двигуна та умов навколишнього середовища. Так, наприклад, при довготривалій роботі знос підшипника відбувається швидше, що може викликати зміщення вала, і відповідно нерівномірність повітряного проміжку між обертовою і нерухомою машинами або "биття" при роботі. У ході зняття контрольних значень вони обробляються системою і порівнюються з базою даних початкових показань, знятих після надходження відремонтованого двигуна, що дає можливість визначити його працездатність. Також враховується вплив мережі живлення на можливе відхилення від норми параметрів і характеристик. Якщо зміна характеристик і параметрів ДПС відбувається в межах норми, то через деякий час будуть проводитися наступні вимірювання. У разі наявності значного відхилення на основі знятих даних визначається дефект. Надалі електродвигун оглядає обслуговуючий персонал і робить висновок про його працездатність.

### Література

1. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті: // Zoltán Dankó / Their Knowledge is the Fuel of The Future (Журнал National Geographic) / режим доступу до журн.: <http://www.greatenergychallengeblog.com/> 2012/05/ 08/ hungarys-megameter-theirknowledge- is-the-fuel-of-the-future/.