

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ПУСКОВОГО МОМЕНТУ ДВИГУНА З ЦИФРОВОЮ ОБРОБКОЮ СИГНАЛІВ

Після ремонту насосів, перед їх поверненням в технологічний цикл, є необхідність проведення їх попереднього тестування та випробування, оскільки висуваються високі вимоги до надійності та тривалого терміну експлуатації обладнання.

Особливості переважної більшості насосів є те, що вони працюють в умовах з важким пуском (під навантаженням) і побудовані на основі асинхронних двигунів. Як правило насоси підтримують необхідні тиск та продуктивність у системі водопостачання і повинні швидко реагувати на їх зміну. Насоси, які використовуються в промисловості, мають як правило велику потужність, що стає проблематичним при їх випробуванні після ремонту. Для цього необхідно створити умови, наближені до робочих умов агрегату. Тому стає актуальним питання моделювання роботи насосів з вимірюванням якісних показників.

На практиці, для зняття пускової характеристики електродвигуна насоса, необхідно навантажити гідравлічну частину насоса з дотриманням її номінальних витрати та напору, що важко відтворити на демонтованому насосі.

В даній статті для цієї мети запропонована мікропроцесорна система вимірювання пускового моменту електродвигунів за їх нормативними характеристиками та параметрами, яка дозволяє ефективно та з високою точністю виконувати вимірювання та будувати механічні характеристики двигунів на екрані монітора комп'ютера.

Обертальний момент асинхронного двигуна при короткому замиканні (пусковий момент M_n) залежить від положення ротора щодо статора; при провертанні ротора на одне зубкове ділення він змінюється між деякими найбільшим і найменшим значеннями.

Під коротким замиканням асинхронного двигуна розуміють режим живлення обмотки статора при замкненому накоротко і загальмованому роторі. Залежність пускового моменту асинхронного двигуна від кутового положення його ротора зумовлюється паразитними синхронними моментами, які визначаються явищами синхронізму просторових гармонік МДС і поля при нерухомому роторі. Через синхронні паразитні моменти при нерухомому роторі з'являються характерні коливання пускового моменту в функції кута повороту ротора. Наявні аналітичні способи визначення пускового моменту вимагають знання багатьох параметрів, правильний облік впливу яких пов'язаний із значними труднощами.

В данній статті запропоновано спосіб вимірювання пускового моменту, що може виконуватись у наступній послідовності:

1. Вимірюють силу опору ΔQ_{ci} у функції кута повороту ротора α приводного двигуна при відімкненому від електричної мережі випробуваному електродвигуні за один повний оберт і записують одержані значення в оперативний запам'ятовуючий пристрій комп'ютера (ОЗП).

2. Вимірюють силу, пропорційну пусковому моменту, залежно від кута повороту ротора за другий повний оберт приводного двигуна при підімкненому до електричної мережі випробуваному електродвигуні і також записують отримані значення Q_{ui} в ОЗП. При цьому на кожному значенні кута повороту ротора α_i виконують не одне, а k вимірювань для того, щоб отримати середньоарифметичні значення величин ΔQ_{ci} і Q_{ui} .

3. Виконують корекцію результатів вимірювань і визначають дійсне значення сили, пропорційної пусковому моменту:

$$Q_{di} = Q_{u_{срi}} - \Delta Q_{c_{срi}}.$$

4. Обчислюють i -те значення пускового моменту при відповідному кутовому положенні ротора ВД:

$$M_{ni} = Q_{di} \cdot l.$$

5. Виводять числові значення пускового моменту і кута повороту і будують залежність $M_n = f(\alpha)$.

6. Визначають мінімальне значення M_{nmin} і кут повороту α .

Інформаційно-вимірювальна система містить випробувальний стенд, аналоговий вимірювальний канал, частотний вимірювальний канал і мікропроцесорну систему. Випробувальний стенд містить випробуваний двигун ВД, закріплений на основі. Вихід датчика сили підімкнено до входу аналогового вимірювального каналу АВК. Вал приводного двигуна з'єднано з входом датчика кута ДК. Інформаційно-вимірювальна система пускового моменту працює під управлінням програмного забезпечення згідно з запропонованим методом вимірювань.

Список використаних джерел

1. Hall-effect sensors: theory and applications [Tutorial] Ramsden, Edward; Elsevier – USA, 2006 – 272 p.