

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ЄМНОСТІ  
ДЛЯ КОНДЕНСАТОРНОГО ОДНОФАЗНОГО АСИНХРОННОГО  
ДВИГУНА**

*Соловійов М.В.* – гр. 3 ЕЛ, бакалавр, *energetika@kntu.net.ua*

*Баганов Є.О.* – к.т.н., доц., *ye.baganov@gmail.com*

*Херсонський національний технічний університет*

Однофазні конденсаторні асинхронні двигуни (ОКАД) є досить розповсюдженими у електроприводах побутової техніки малої потужності [1]. Цей тип двигуна випускається або з одним, або з двома конденсаторами: робочим і пусковим. У той час як пусковий конденсатор виводиться з роботи після пуску машини (зазвичай по досягненню 75% синхронної швидкості), робочий конденсатор залишається у безперервній роботі і визначає робочі властивості машини.

У ОКАД однією з найважливіших проблем є визначення оптимальних значень робочого конденсатора [2, 3]. У більшості випадків для цього використовується моделювання [1, 2]. Однак для проведення моделювання не завжди є у наявності достатня кількість даних, що дозволяє визначити оптимальне значення робочої ємності у будь-якому режимі. Відповідно, у цьому випадку, робочу ємність необхідно визначати експериментально.

**Метою роботи** є експериментальне визначення оптимальної робочої ємності ОКАД.

У якості двигуна в роботі був використаний ДКВ-10-2УХЛ4, що є двополюсним ОКАД. Вимірювання характеристик проводилося за допомогою двоканальної комп'ютерної USB приставки-осцилографа IRIS.

Схема проведення дослідження наведена на рис. 1.

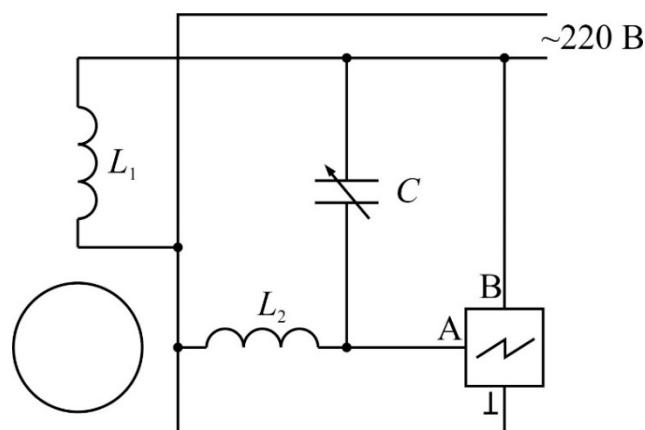


Рисунок 1 – Схема проведення дослідження

## Платформа: ЕЛЕКТРОПОБУТОВА ТЕХНІКА

Для прикладу надалі наведені результати дослідження двигуна у режимі холостого ходу. В якості змінного конденсатора використовувалася батарея з п'яти конденсаторів КБГ-МН номіналом 1 мкФ, що за допомогою зміни комутації давала значення 0,33 мкФ; 0,5 мкФ; 1 мкФ; 2 мкФ і 3 мкФ. На рис. 2 наведені осцилограми напруг  $U_1$  і  $U_2$  на обмотках  $L_1$  і  $L_2$  відповідно. Результати синхронізовані відносно  $U_1$ . Як видно з рис. 2, мережева напруга має достатньо високе значення 5-ї гармоніки, що спотворює сигнал, тому пунктиром наведена відновлена напруга першої гармоніки.

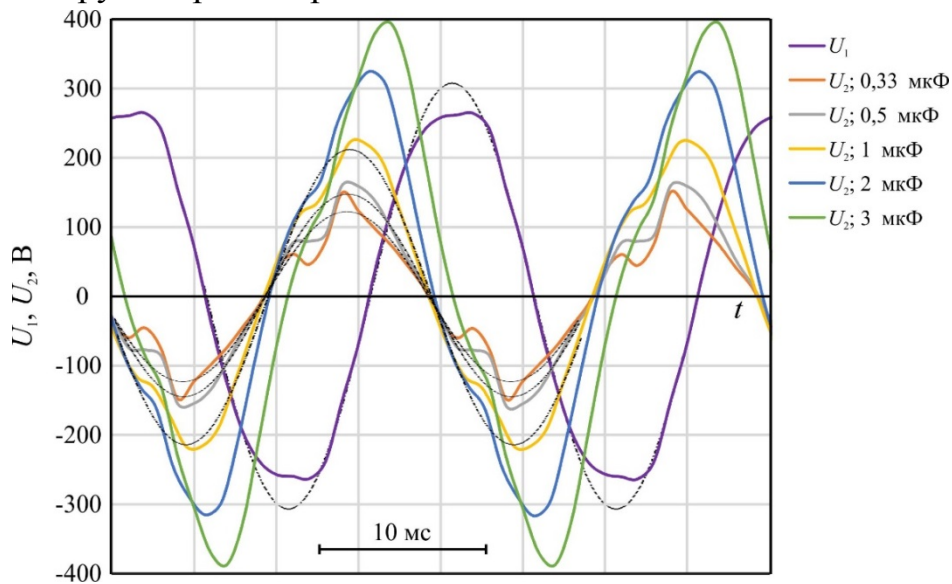


Рисунок 2 – осцилограми напруг на обмотках при різних значеннях ємності

На рис. 3 наведена залежність  $U_1=f(U_2)$ , яка дає змогу судити про форму магнітного поля у повітряному зазорі машини. Внаслідок спотворення напруг еліптична форма кривих також спотворена. Пунктирні лінії показують відновлену форму кривих. Пунктиром чорного кольору показана оптимальна форма поля у зазорі – колове обертове поле.

На рис. 4 наведені відносні залежності різниці фаз  $b = \varphi/90^\circ$  між напругами  $U_1(t)$  і  $U_2(t)$ , відношення їх амплітуд  $k = U_{1\max}/U_{2\max}$  та ексцентриситет поля машини  $\epsilon$ , як функція ємності  $C$ . Суцільні лінії відповідають отриманим характеристикам з урахуванням реальної якості електроенергії, пунктирні побудовані за відновленими характеристиками.

Оптимальний ексцентриситет  $\epsilon=1$  відповідає різниці фаз  $\varphi=90^\circ$  і  $k=1$ . Як видно з рис. 4, усі ці умови не досягаються одночасно. Тому другою важливою умовою є  $k \leq 1$ . Перевищення напруги на обмотці  $L_1$  номінальної внаслідок падіння реактивного опору гілки, призведе до підвищення струмів і, як наслідок, до перегріву обмотки і двигуна. Відповідно  $C = 1,5$  мкФ за отриманими характеристиками та  $C = 1,75 - 1,8$  мкФ за відновленими характеристиками.

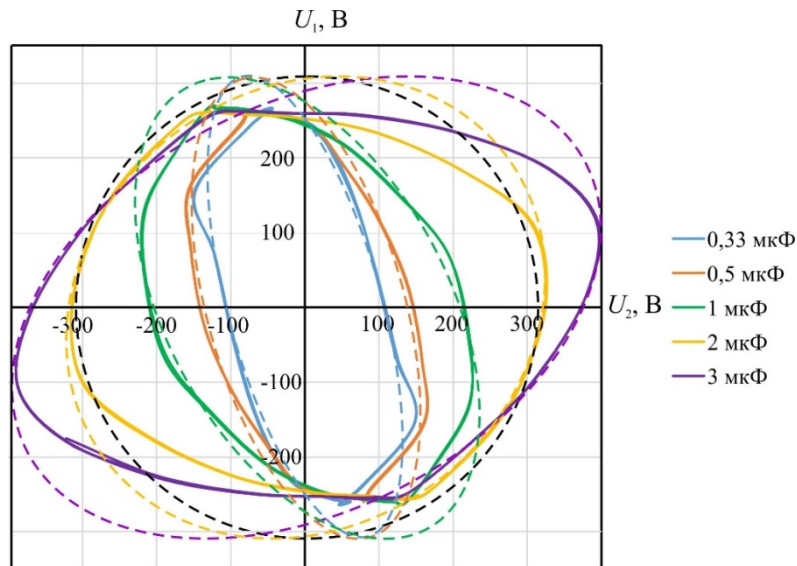


Рисунок 3 – Залежність між напругами на обмотках  $U_1=f(U_2)$

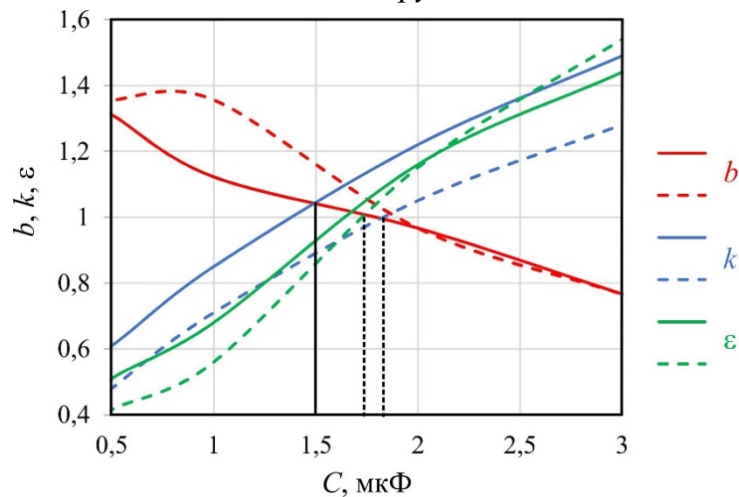


Рисунок 4 – Залежність параметрів роботи двигуна від ємності

Таким чином можна визначити робочу ємність, що є оптимальною для потрібних основних режимів роботи, або використовувати змінну ємність за допомогою контролю її включення електронними ключами [2, 3].

**Висновок.** У роботі запропонований підхід, що дозволяє експериментально визначати оптимальну робочу ємність для ОКАД.

### Література

1. Mera R. Experimental Investigation of the capacitor influence on the Single Phase Induction Motor/ R.Mera, R. Câmpeanu // Latest Advances in Information Sciences, Circuits and Systems. – 2012. – p. 184-189.
2. Sunter S. Modelling and simulation of a single phase induction motor with adjustable switched capacitor/ S. Sunter, M. Ozdemir, B. Gumus. // 9th International Conference on Power Electronics and Motion Control - EPE-PEMC. – Košice, Slovak Republic. – 2000. – p. 5-1 – 5-5.