

УДК 621.313.333

**АСИНХРОННІ ДВИГУНИ З ТАНГЕНЦІАЛЬНИМ ЗМІЩЕННЯМ
ВИЩИХ ГАРМОНІЙНИХ СКЛАДОВИХ МАГНІТНОГО ПОЛЯ**

Ставинський А.А., д.т.н., професор

Плахтир О.О., к.т.н., доцент

Вахоніна Л.В., к.ф.-м.н., доцент

Миколаївський національний аграрний університет

Обґрунтовано спосіб покращення характеристик асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором, якій уявляється у тангенціальному зсуві гармонічних складових магнітного поля, що викликані зубчатостю активних поверхонь і дискретністю розподілення обмоток статора та короткозамкненого ротора. Розглянуті конструкції магнітопроводу ротора, що реалізують вказаний спосіб.

Обоснован способ улучшения характеристик асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором заключающийся в тангенциальном смещении гармонических составляющих магнитного поля, вызванных зубчатостью активных поверхностей и дискретностью распределения обмоток статора и короткозамкнутого ротора. Рассмотрены конструкции магнитопровода ротора, реализующие указанный способ.

В даний час зростає значимість підвищення коефіцієнта корисної дії електричних машин і використання асинхронних двигунів спеціального виконання, зокрема із зовнішнім ротором. Тенденцією зниження втрат є зменшення електромагнітних навантажень і збільшення довжини і матеріаломісткості машини, що суперечить вимогам ресурсозбереження в електромашинобудуванні. При цьому є резерви енергозбереження зниженням додаткових втрат основної продукції електромашинобудування - асинхронних короткозамкнених двигунів використанням секціонованого магнітопроводу і обмотки ротора з проміжними короткозамикаючими кільцями.

У роботі на основі методу питомої провідності зазору обґрунтовано спосіб поліпшення характеристик асинхронного двигуна тангенціальним зсувом вищих гармонік магнітного поля, обумовлених зубцевими

складовими провідності зазору і дискретністю розподілу обмоток. Спосіб реалізується зміщенням зубців і ділянок стрижнів обмотки в суміжних секціях магнітопроводу ротора. Показана можливість взаємної компенсації електрорухомих сил від вищих гармонік зубчастості при зміщенні ділянок стрижнів на частини зубцевих поділів статора і ротора, послаблення вищих гармонік враховується коефіцієнтом тангенціального зміщення.

У відомих конструкціях роторів зі зміщенням ділянок стрижнів проміжні кільця виходять на активну поверхню, що підвищує втрати і матеріаломісткість. Зазначені недоліки усуваються використанням в роторі конусно-площинного магнітопроводу, в якому проміжні кільця охоплені конусними поверхнями зубців.

Розглянуто особливість асинхронних двигунів із зовнішнім ротором, що полягає в магнітному недовикористанні зубців при традиційному вертикальному положенні поглиблених пазів.

Для поліпшення пускових характеристик забезпеченням витіснення струму пазовим розсіянням, менші сторони пазів розташовуються уздовж осей зубцевих поділів, а пазові розкриття зміщуються до стінок зубців. Поворот по колу пазових розкриттів у зазначеній конструкції перевертанням суміжних груп пластин магнітопроводу, дозволяє, аналогічно повороту ділянок стрижнів, здійснити тангенціальне зміщення зубцевих гармонік. Знижується трудомісткість виготовлення роторів з проміжними короткозамикаючими кільцями зменшенням числа секцій магнітопроводу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шидловський А.К. Макроекономічні та електротехнічні тренди в електроенергетиці України, 1990 - 2000 / А.К. Шидловський, Г.М. Федоренко // Техн. Електродинаміка. – 2002. - №1. – С. 3 – 12.
2. Гловацкий А.В. Основные направления развития электрических машин и электромеханических систем на их основе / А.В. Гловацкий,

- Л.П. Кубарев, Л.Н. Макаров // Электротехника. – 2008. - №4. – С. 2 – 8.
3. Казанский В.М. Кризис и перспективы развития малых асинхронных двигателей / В.М. Казанский // Электричество. – 1996. - №8. – С. 43 – 48.
 4. Ставинский А.А. особенности назначения и использования специальных электрических машин / А.А. Ставинский // Электротехніка і електромеханіка. – 2008. - №1. – С. 44 – 48.
 5. Ставинский А.А. Целевые функции сравнительного анализа энергетической эффективности электромагнитных систем асинхронных двигателей с внутренними и внешними роторами / А.А. Ставинский, О.О. Пальчиков // Электротехніка і електромеханіка. – 2015. - №1. – С. 41 – 45.
 6. Геллер Б. Высшие гармоники в асинхронных машинах / Геллер Б., Гамата В., Пер. с англ. под ред. З.Г. Каганова. – М.: Энергия, 1981. – 352 с.
 7. Гаинцев Ю.В. Методы снижения добавочных потерь в низковольтных асинхронных двигателях / Ю.В. Гаинцев // Электротехническая промышленность. Электрические машины. – 1975. - №3. – С. 19 – 22.
 8. Ставинский А.А. Асинхронный двигатель с двухпакетным внешним ротором для привода судового встраиваемого электровентилятора / А.А. Ставинский // Электротехн. пр-во. Передовой опыт и науч.–техн. Достижения для внедрения: Отрасл. инф. сб. – 1990. – С. 4 – 7.
 9. Ставинский А.А. Определение геометрических соотношений активной части асинхронных двигателей погружного, высокооборотного и обращенного исполнений / А.А. Ставинский, О.О. Плахтырь, О.С. Вансач // Електромашинобудування та електрообладнання: Міжвід. наук. техн. зб. – 2001. - №57. – С. 67 – 72.