

УДК: 620

**ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ
МАГНІТОПРОВОДІВ СТАТОРІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН
ЗМІННОГО СТРУМУ**

А. А. Ставинський - д-р технічних наук, andrey.stavynskiy@mnau.edu.ua

С. М. Лобчук, Магістр 1 курсу

Миколаївський національний аграрний університет

Постанова проблеми. На гармонійний склад магнітного поля в робочому зазорі, додаткові втрати і віброакустичні характеристики асинхронних двигунів (АД) крім конструктивно-структурних особливостей зубцово-пазових зон статора і ротора істотний вплив роблять і конструктивно-геометричні особливості ярма статора. Серед причин додаткових втрат найбільш невивченою є тангенціальна періодична несиметрія ярма у вигляді виїмок на його зовнішньому діаметрі, використовуваних в сучасних АД для скріплення пакета муздромтеатру. Один з напрямків ресурсозбереження, що відрізняється збереженням традиційної технології виробництва АД, засноване на застосуванні пластин муздромтеатру із зовнішнім контуром, що забезпечує коефіцієнт розкряю електротехнічної сталі близьким до одиниці [1]. Однак така форма пластин з негативними перемичками штампування або Лиско найбільш різко посилює зазначений вид несиметрії.

Метою роботи є аналіз особливостей розподілу магнітного поля в ярмі і обґрунтування технічних рішень, спрямованих на усунення впливу на показники АД гармонійних складових магнітного поля в зазорі при змінному перерізі ярма статора уздовж кутової координати.

Результат досліджень. Відповідно до виду вираження (33) і принципом взаємної компенсації ЕРС і вібровозмущаючих сил [2] можна зробити висновок, що поліпшення характеристик АД, що виготовляються з маловідходних розкряємо електротехнічної сталі, можливо при використанні магнітопроводів з тангенціальним зсувом сусідніх груп пластин [3].

Зазначений зрушення супроводжується зміщенням гармонік тангенціальної несиметрії в сусідніх зонах на половину періоду в межах товщини δ_c електротехнічної сталі або сумарної товщини групи пластин. При цьому додаткові ЕРС взаємно компенсуються, а сумарна ЕРС буде відповідати ЕРС еквівалентного АТ з циліндричним магнітопроводом:

$$\begin{aligned}
 e'_{\delta c} &= \sum_{v=1}^{\infty} [e_{\delta v} + e'_{\delta v} + e''_{\delta v}]; \\
 e''_{\delta} &= \sum_{v=1}^{\infty} [e_{\delta v} - e'_{\delta v} - e''_{\delta v}]; \\
 e(x, t) &= l_{\delta}(e'_{\delta c} + e''_{\delta c})/\delta_c = \sum_{v=1}^{\infty} e_v.
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Для виключення аксіальних зазорів і можливості скріплення елементарних шарів в зонах екстремумов $h(x)$, а також збільшення радіальної жорсткості і поверхні тепловідведення ярма магнітопровода (рис. 1, а) щодо ярма статора еквівалентного АТ з класичним циліндричним магнітопроводом ділянки елементарних шарів в зонах Δh_a повинні бути розташовані з нахилом 60° .

Тангенціальне зміщення елементарних шарів стали на a_r забезпечує також взаємну компенсацію найбільш інтенсивних додаткових груп вібровозмущуючих сил, які визначаються середніми складовими, що містять $B_{\delta m1} \Delta B_1$. Аналогічно (1) можна показати, що для компенсації також і груп вібробурюючих сил з B_1^2 необхідна збірка магнітопровода з взаємно зсунутих на кут a_r модулів з тангенціально зміщених на a_r пластин або зсув на $a_r/2$ сусідніх пар з груп пластин, зміщених на a_r .

При цьому похилі ділянки модулів або груп пластин повинні бути спрямовані в протилежні сторони.

Висновки.

1. Тангенціальна періодична несиметрія ярма статора призводить до утворення в робочому зазорі АД додаткових груп гармонійних складових магнітного поля, найбільш інтенсивні з яких викликані основною гармонійною і проявляються в низькочастотній частині спектра.

2. Частоти і амплітуди додаткових гармонік поля залежать від числа зон розташування мінімальних висот ярма в межах окружності статора, а також співвідношення розмірів зовнішнього радіуса і висот ярма.

3. Ослаблення додаткових втрат і електромагнітних сил, викликаних даним видом несиметрії, можливо при тангенціальному зміщення елементарних шарів муздраттеатру на кут, що визначаються числом зон несиметрії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яковлєв А. І. Електричні машини зі зменшеною матеріаломісткістю. - М.: Вища школа, 1989

2. Ставинський А. А. Асинхронні двигуни з багатоплощинного структурою шарів електротехнічної сталі. - Електрика, 1992, № 5.

3. Ставинський А. А., Золотухін А. І., Янченко А. В. Зниження вібрації від електромагнітних джерел коливань в двухпакетних асинхронних двигунах. - Електротехніка, 1991, № 8.