

АНАЛИЗ ПОЛЮСОПЕРЕКЛЮЧАЕМОЙ ОБМОТКИ НА СООТНОШЕНИЕ ПОЛЮСОВ 8:4.

*Розметов Хамза Эрнazarович – старший преподаватель кафедры
“Горная электромеханика” Алмалыкского филиала Ташкентского
государственного технического университета имени Ислама Каримова,
Алмалык, Узбекистан.*

Аннотация. В статье рассматривается процесс разработка и исследования новой полюсопереключаемой обмотки на соотношение полюсов 8:4 для двухскоростных двигателей на приводе двухвальных смесителей.

Ключевые слова: электропривод, регулируемый электропривод, двухскоростной двигатель, полюсопереключаемая обмотка, гармонические составляющие, магнитодвижущая сила, обмоточный коэффициент, коэффициент дифференциального рассеяния.

ANALYSIS OF A POLE-SWITCHING WINDING ONPOLE RATIO 8:4.

Rozmetov Hamza Ernazarovich – senior lecturer of the department of “Mining Electromechanics” of the Almalyk branch of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Almalyk, Uzbekistan.

Annotation: The article discusses the process of development and research of a new pole-switching winding with a pole ratio of 8:4 for two-speed motors driving twin-shaft mixers.

Keywords: electric drive, adjustable electric drive, two-speed motor, pole-switching winding, harmonic components, magnetomotive force, winding coefficient, differential dissipation coefficient.

1. Актуальность

В мире особое значение придается проблемам запуска и точной остановки двигателей в сферах горнодобывающей, металлургической, лакокрасочной и химической промышленности, а также в производстве строительных материалов. В настоящее время в развитых странах проводятся научно-исследовательские работы по изучению вопросов повышения эффективности производства и автоматизации технологического процесса, а также внедрения новых технологий в производство.

В связи с этим особое внимание уделяется созданию новых электрических схем, энергосбережению и экономии ресурсов, позволяющих

увеличить срок службы активных частей устройства за счет облегчения процесса запуска этих высокоинерционных механизмов, а также обеспечения их точной остановки.

2. Анализ электромагнитных свойств ППО.

При анализе электромагнитных свойств катушки с переменным числом полюсов возникновение магнитной силы учитывают коэффициенты катушки, с данными расчетной гармонической структуры и всех возможных комбинаций тех и других. поляризации для ступенек, дифференциальные коэффициенты рассеяния рассматриваются одновременно с использованием диаграмм Гёргеса обеих сторон поляризации.

Как можно увидеть по результатам расчетов (табл.2 и табл.3), данная обмотка со стороны обеих полюсностей имеет обычное распределение катушек по фазам, угол между фазами равен 120° , величины ЭДС, индуцированных в одноименных параллельных ветвях равны по амплитуде и по фазе, а в ветвях, относящихся разным фазам, индуцируются ЭДС равные по амплитуде и сдвинутые по фазе на 120° . Одним словом не имеется ни внешняя, ни внутренняя несимметрия. Картины намагничивающих сил, создаваемые ППО со стороны обеих полюсностей близки к синусоиде и обмотка имеет достаточно высокие обмоточные коэффициенты. Обмотка является совершенно симметричной по отношению к источнику питания.

При анализе электромагнитных свойств ППО одновременно рассматриваются расчетные данные гармонического состава картин магнитодвижущих сил (МДС) с учетом обмоточных коэффициентов (см.рис.1) и коэффициенты дифференциального рассеяния с помощью диаграмм Гёргеса (см.рис.2) со стороны обеих полюсностей при всех возможных шагах полюсностей

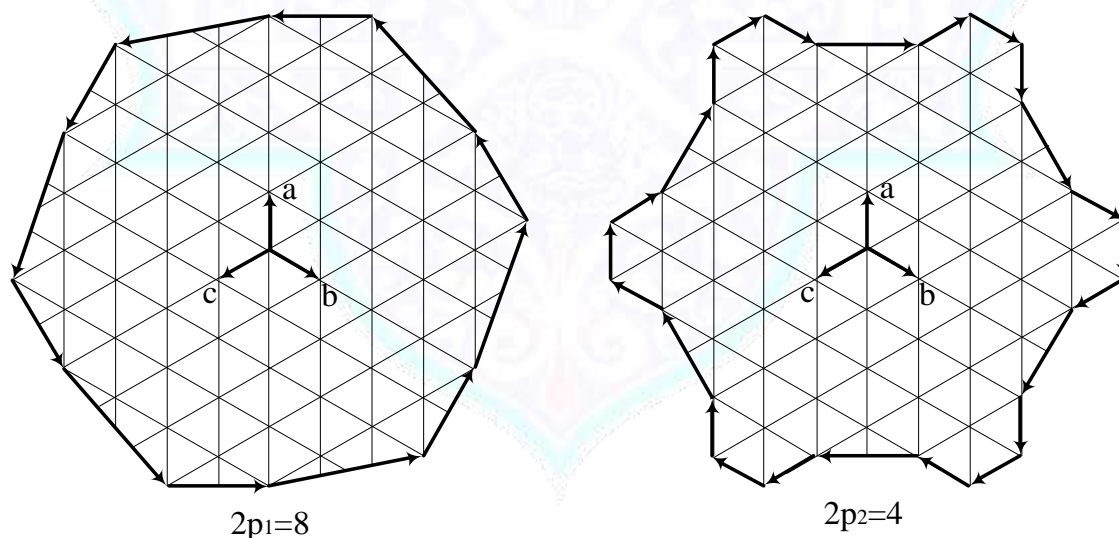


Рис. 2 - Диаграммы Гёргеса при шаге ППО $y=6$ а) для $2p_1=8$, б) для $2p_2=4$

Дифференциальный коэффициент рассеяния рассчитывается с использованием многоугольника магнитодвижущих сил Гёргеса (МДС) на основе теоремы Крондла

Полигон МДС позволяет не только рассчитать дисперсию в воздушном зазоре, но и сделать вывод о наличии определенных гармоник в зоне воздушного зазора.

Таблица 1 - Коэффициенты дифференциального рассеяния

Z	y	%	
		$2p_1=4$	$2p_2=8$
48	5	1,1	0,9
	6	2	1,4
	7	6,5	0,9

Со стороны 8 полюсов в картине МДС присутствуют четные гармонические с большими амплитудами (например, амплитуда 2-ой гармонической с учетом обмоточного коэффициента по отношению к амплитуде первой гармоники составляет 1,09%) и коэффициент дифференциального рассеяния равен 6,52%.

Поскольку в двигателях смесительных установок обе скорости являются равноценными, электромагнитные свойства ППО с обеих сторон должны быть оптимальными.

Анализ электромагнитных свойств разработанной ППО со стороны обеих полюсностей при различных шагах показал, что оптимальным шагом обмотки является при 48 пазах статора шаг равный $y=6$.

Как видно из расчётных данных со стороны 6 полюсов при шаге $y=6$ содержание высших гармонических минимальное (не имеют место чётные гармонические) и, соответственно, величина коэффициента дифференциального рассеяния минимальная.

Список литературы

1. Каримов. Х.Г., Тупогуз Ю.А. Метод построения электрически совмещенных совмещенных обмоток переменного тока // Электричество. – Москва, 1987.- №9 – С. 29-38.
2. Bobojanov M. Induction machine with pole-changing winding for Turbomechanisms /Archives of Electrical Engineering. Vol.72(2), pp.415- 428 (2023). DOI 10.24425/AEE.2023.
3. Rismukhamedov D., Bobojanov M.K, Tuychiev F.N, Shamsutdinov Kh.F., Ganiev S.T., Magdiev Kh.G.. Three-phase pole-switching winding with a 3/4 pole pair ratio / Patent for invention of the Republic of Uzbekistan. No. IAP 06647 dated 12/30/2021.
4. Bobojanov M., Rismukhamedov D., F.Tuychiev Kh.Shamsutdinov, Kh.Magdiev. Pole-changing motor for lift installation/E3S Web of Conferences 216, 01164 (2020) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021601164>.
5. Bobojanov M., Rismukhamedov D., Tuychiev F., Shamsutdinov Kh. Development and research of pole-changing winding for a close pole ratio/E3S Web of Conferences 264, 03057 (2021) CONMECHYDRO-2021, doi.org/10.1051/e3sconf/202126403057.
6. Bobojanov M., Rismukhamedov D., Tuychiev F., Shamsutdinov Kh. Development of new pole-changing winding for lifting and transport mechanisms/E3S Web of Conferences 365, 04024 (2023) CONMECHYDRO–2022. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336504024>
7. Nuralibek Rashidov, Khamza Rozmetov , Sabit Rismukhamedov , Moldagali Peysenov
8. E3S Web of Conf. Volume 384, 01043, 2023 Rudenko International Conference “Methodological Problems in Reliability Study of Large Energy Systems” (RSES 2022) 26 April 2023 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338401043> SCOPUS
9. Рисмухамедов ДА.,Туйчиев ФН., Шамсутдинов Х, Махмутханов СК, Розметов ХЭ. Актуальные вопросы электроэнергетики Узбекистана. «Ўзбекистон иқтисодиёти тармоқларини рақамлаштириш шароитида электр тармоқлари корхоналарини инновацион ривожлантириш» республика илмий техника анжумани (халқаро мутахасислар иштирокида) Ташкент Узбекистан. 8 сентябрь. 2021г.
10. Бобожанов МК, ЮсубалиевА.,Рисмухамедов ДА, Розметов ХЭ.
11. Разработка двухскоростных двигателей с полюсопереключаемыми обмотками для электропривода двухвальных смесителей
12. T A D Q I Q O T L A R jahon ilmiy – metodik jurnali 33-son. 2- to'plam. mart – 2024.<http://tadqiqotlar.uz/>
13. Д.А.Рисмухамедов, Розметов Х.Э.,З.Тургунбоев, К.Саломов. Пути повышение эффективности электропривода двухвальных смесителей.

14. “MINERAL XOMASHYOLARNI QAZIB OLISH, QAYTA ISHLASHNING ISTIQBOLLARI YOSHLAR NIGOHIDA” MAVZUSIDAGI (“OLMALIQ KMK” AJ ning 75 YILLIGIGA BAG‘ISHLANGAN) RESPUBLIKA ILMIY-TEKNIK ANJUMANI TDTU OF 15-may 2024-y.
15. Бобожанов МК, Рисмухамедов ДА., Туйчиев ФН., Розметов ХЭ. РАЗРАБОТКА ПОЛЮСОПЕРЕКЛЮЧАЕМОЙ ОБМОТКИ ДЛЯ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ. “Modern education and development” international interdisciplinary research journal 11.06.2024
16. Розметов Хамза Эрназарович. Особенности конструкции двухскоростных электродвигателей с одной обмоткой. INTERNATIONAL JOURNAL OF FORMAL EDUCATION. Volume: 3 Issue: 7 | July–2024 ISSN: 2720-6874. 04.07.2024 <http://journals.academiczone.net/index.php/ijfe/article/view/3126>
17. Розметов Хамза Эрназарович. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДВУХСКОРОСТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ОДНОЙ ОБМОТКОЙ И. *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 48(6), 53–57. Retrieved from Vol. 48 No. 6 (2024): *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ* | Выпуск журнала № 48 | Часть-6 <https://www.newjournal.org/index.php/01/article/view/15511>