

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГОРДІЄНКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ

Прим. № 1 .
УДК _____

**ПІДВИЩЕННЯ МЕЖІ ПОТУЖНОСТІ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ІЗ
ЗОВНІШНІМ РОТОРОМ**

Спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Галузь знань 14 – Електрична інженерія
Подається на здобуття кваліфікації магістра

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело



_____ О.М. Гордієнко

Науковий керівник

Ставинський Андрій Андрійович,
доктор технічних наук, професор

АНОТАЦІЯ

Гордієнко О. М. Підвищення межі потужності асинхронного двигуна із зовнішнім ротором. Кваліфікаційна дипломна робота на здобування другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, 2022 р.

Сьогодні є безліч типів електричних двигунів: колекторні двигуни постійного струму та універсальні, двигуни змінного струму синхронні та асинхронні, безщіткові двигуни постійного струму та синхронні двигуни з постійними магнітами, крокові двигуни та приводи тощо. Але найпоширенішим на виробництві був, є і буде – асинхронний електродвигун. У цій роботі розглядається асинхронний електродвигун із зовнішнім ротором (обернений), що це таке і в чому його особливості.

Завдяки своїй простій конструкції обернені двигуни є надійним і економічно вигідним рішенням для роликівих транспортерів, систем вентиляції, транспортних і промислових об'єктів. Керуючи ними за допомогою перетворювача частоти, можна значно покращити енергетичну ефективність у діапазоні часткового навантаження. Двигун із зовнішнім ротором ідеально поєднує в собі переваги компактної та малогабаритної конструкції з перевіреною концепцією приводу на основі надійної і високоефективної конструкції.

Розташований зовні ротор при закритому використанні унеможливорює примусове охолодження статора. Однак майже весь двигун в приводі вентилятора знаходиться всередині робочого колеса і тому, інтенсивне обдувається повітряним потоком, що дозволяє, судячи з даних виробників, перевантажувати його іноді до 30 % при номінальних частоті і напрузі.

У роботі проводиться аналіз можливих конструкцій спеціальних асинхронних двигунів з зовнішнім ротором, порушується проблема підвищення технічного рівня та межі потужності.

Проводиться аналіз асинхронних двигунів з зовнішнім ротором на основі залежностей маси, вартості та втрат активної потужності від геометричних співвідношень варіантів електромагнітної системи.

Також виконано аналіз впливу на надійність і металоємність конструктивної частини основних структурних схем різновидів асинхронного двигуна з циліндричним і аксіальним робочими зазорами.

Визначено необхідність та технічні рівняння зниження металоємності та підвищення, з метою енергоресурсозбереження, межі потужності обернених АД з литою короткозамкненою обмоткою.

Ключові слова: асинхронний двигун, зовнішній ротор, енергоефективність, показники технічного рівня, віброакустичні характеристики, лита обмотка, підвищення потужності.

ANNOTATION

Gordienko O. M. Increasing the power limit of an asynchronous motor with an external rotor. Qualifying diploma work for obtaining the second (master's) level of higher education in specialty 141 "Electric power engineering, electrical engineering and electromechanics". Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, 2022

There are many types of electric motors today: DC and universal commutator motors, AC synchronous and asynchronous motors, DC brushless and permanent magnet synchronous motors, stepper motors and drives, etc. But the most common in production was, is and will be - asynchronous electric motor. In this work, we consider an asynchronous electric motor with an external rotor (inverted), what it is and what are its features.

Due to their simple design, inverted motors are a reliable and cost-effective solution for roller conveyors, ventilation systems, transport and industrial facilities. By controlling them with a frequency converter, energy efficiency can be significantly improved in the part-load range. The external rotor motor perfectly combines the advantages of a compact and compact design with a proven drive concept based on a reliable and highly efficient design.

The externally located rotor prevents forced cooling of the stator during closed use. However, almost the entire engine in the fan drive is located inside the impeller and is therefore intensively blown by the air flow, which allows, judging by the manufacturer's data, to overload it sometimes up to 30% at the nominal frequency and voltage.

The work analyzes the possible designs of special asynchronous motors with an external rotor, raises the problem of increasing the technical level and the power limit.

An analysis of asynchronous motors with an external rotor is carried out based on the dependence of mass, cost and losses of active power on the geometric ratios of the electromagnetic system options.

An analysis of the impact on the reliability and metal consumption of part of the main structural diagrams of the varieties of the asynchronous motor with cylindrical and axial working clearance was also performed.

The necessity and technical equations of reducing the metal capacity and increasing, for the purpose of saving energy resources, the power limit of inverted ADs with a cast short-circuited winding have been determined.

Key words: asynchronous motor, external rotor, energy efficiency, technical level indicators, vibroacoustic characteristics, cast winding, power increase.