

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

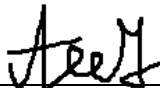
ГНАТЮК АНДРІЙ ЄВГЕНОВИЧ

Прим. № 1.
УДК 621.313.333

УДОСКОНАЛЕННЯ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПРИВОДУ
ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ

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

 А.Є. Гнатюк

Науковий керівник

Ставинський Андрій Андрійович,
доктор технічних наук, професор

АНОТАЦІЯ

Гнатюк А. Є. Удосконалення асинхронного двигуна приводу вентиляційних систем. Кваліфікаційна дипломна робота на здобування другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, 2022 р.

Світові тенденції в галузі електромеханіки свідчать про прагнення до вдосконалення електромагнітних систем, зокрема асинхронних двигунів. З економічного боку виробники намагаються зменшити власні витрати на виробництво при збереженні або поліпшенні основних параметрів продукції, що безсумнівно позначається на вартості готового товару, що продається.

Удосконалення електроприводу ряду механізмів, зокрема вентиляційних, можливе на основі параметричної та конструктивної сумісності робочого органу та електричної машини – асинхронного двигуна. Така сумісність є важливим додатковим фактором для вирішення задач енергоресурсозбереження та конструктивного вдосконалення механізмів.

Загальним напрямом удосконалення ротаційних і лопатевих механізмів є принцип співвісності лопатевих коліс. Співвісні лопатеві колеса можуть обертатися в одну (тандемобертання) або в різні боки (контробертання). Електропривод механізмів контробертання виконується за допомогою двох електродвигунів, що значно погіршує енергетичні та масогабаритні показники електромеханічної частини та ускладнює їх установку в системах вентиляції.

У свою чергу, контробертання робочих коліс на валу однієї електричної машини дозволяє усунути некомпенсовані реактивні моменти, значно підвищити коефіцієнт корисної дії, знизити вібрацію і шум, значно зменшити габаритні розміри і масу. Це досягається встановленням двох напівроторів (і більше) на загальному валу, що зменшує розміри пазів і короткозамикаючих кілець і створює можливість зменшення діаметрів вбудованих асинхронних двигунів. Це технічне рішення дозволяє зробити заміну двох послідовно встановлених асинхронних двигунів, що

зустрічно обертаються, необхідних для підвищення потужності (тиску потоку), на один секційований електродвигун контробротання.

У роботі порушується проблема підвищення технічного рівня та енергоефективності вентиляційних лопатевих механізмів та проводиться аналіз можливих конструкцій спеціальних короткозамкнених асинхронних двигунів, що забезпечують зустрічне обертання.

Проводиться порівняльний аналіз секційованих асинхронних двигунів з тандем- та контробротанням роторів на основі залежностей маси, вартості та втрат активної потужності від геометричних співвідношень варіантів електромагнітної системи.

Ключові слова: контр- і тандемобротання, асинхронний двигун з короткозамкненим ротором, секційований ротор, показники технічного рівня, вентилятор.

ANNOTATION

A. E. Hnatyuk. Improvement of the asynchronous motor for ventilation drives systems Qualifying thesis 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

World trends in the field of electromechanics indicate the desire to improvement of electromagnetic systems, in particular asynchronous motors. WITH On the economic side, manufacturers are trying to reduce their own costs production while maintaining or improving the main parameters of products that undoubtedly affects the cost of the finished product that is sold.

Improvement of the electric drive of a number of mechanisms, in particular ventilation, possible on the basis of parametric and constructive compatibility of the working body and electric machine - asynchronous motor. Such compatibility is important an additional factor for solving problems of energy resource conservation and constructive improvement of mechanisms.

The general direction of improvement of rotary and blade mechanisms is the principle of coaxing blade wheels. Coaxial blade wheels can rotate in one direction (tandem rotation) or in different directions (counter rotation). Electric drive counter-rotation mechanisms are performed with the help of two electric motors, which significantly worsens the energy and mass-size indicators of the electromechanical parts and complicates their installation in ventilation systems.

In turn, counter rotation of the working wheels on the shaft of one electric machine allows you to eliminate uncompensated reactive moments, significantly increase efficiency, reduce vibration and noise, significantly reduce overall dimensions and mass. This is achieved by installing two half-rotors (or more) on the common of the shaft, which reduces the dimensions of the grooves and short-circuiting rings and creates an opportunity reducing the diameters of built-in asynchronous motors. This is a technical solution allows you to replace two counter-rotating asynchronous motors installed in series, necessary to increase power (flow pressure), with one sectioned counterrotation electric motor.

The work raises the problem of increasing the technical level and energy efficiency of ventilation blade mechanisms and an analysis is carried out possible designs of special short-circuited asynchronous motors that provide counter-rotation.

A comparative analysis of sectioned asynchronous motors with by tandem and contrarotation of rotors based on mass, cost and loss dependences active power from the geometric ratios of the electromagnetic options systems.

Key words: counter- and tandem rotation, asynchronous motor with short-circuited rotor, sectioned rotor, technical level indicators, fan.