

disadvantages are analyzed relative to the automation system of «Izhora-M» ship electric power plants of the "Zaliv-M" complex spread on ships.

Keywords. Control systems, specialized automatic control systems of ships, ship power plants, complex automation.

УДК 621.314

ОБЛАСТІ І ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ТРИФАЗНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ З ПРОСТОРОВОЮ СТРУКТУРОЮ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СИСТЕМИ

Ставинський Р.А.,

кандидат технічних наук, доцент кафедри суднових електроенергетичних систем,

Коваль С.С.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та математики,

Ставинський О.Р.,

студент

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,

м. Миколаїв, Україна

rostyslav.stavynskyi@nuos.edu.ua

Анотація. Сформульовано питання дослідження, яке спрямовано на вирішення актуальної задачі розробки компактних трифазних трансформаторів зі зниженими питомою та технологічною матеріалоємністю на основі нетрадиційних симетричних просторових електромагнітних систем.

Ключові слова: трифазний трансформатор, просторова електромагнітна система, масогабаритні показники.

На протязі розвитку теорії і практики трансформаторобудування накопичено достатній досвід розробки малих і середніх трифазних трансформаторів (ТТ), які знаходять широке використання в суднових електротехнічних пристроях. При цьому у виробництві вказаних пристроїв, як правило, використовується плоска електромагнітна система (ЕМС) активної частини (АЧ). В останні часи основним напрямком розвитку електромеханіки є комплексне енергоресурсозбереження [1]. Необхідно всебічно впроваджувати технології, які реалізують вказаних напрямку у всіх галузях індустрій, у тому числі і в суднобудівній галузі.

В силу своїх конструктивних особливостей ТТ, як габаритні і металоємні пристрої, у більшості випадків визначають масогабаритні показники блоків систем автоматики або систем електрообладнання, до складу яких вони входять. Також однією зі сторін технічного рівня статичних індукційних перетворювачів є конструктивна і параметрична сумісність з елементами електротехнічних систем і комплексів.

Спеціальні ТТ плоскої схеми класичних конструкцій не завжди раціонально сполучаються з широким спектром пристроїв, внаслідок чого деякі блоки і прилади не задовольняють сучасним вимогам. Питання зниження маси і габаритів елементів електрообладнання мають важливе значення при жорстких обмеженнях на масогабаритні характеристики вузлів і систем суднових механізмів. Тому задача вибору технічного рішення компактного трансформатора є достатньо актуальною.

Найбільш металоємними вузлами систем автоматичного регулювання напруги суднових електростанцій являються трансформатори фазового компаундування і трансформатори живлення напівпровідникових коректорів напруги. В [2] при участі авторів запропоновано

систему автоматичного регулювання збудження генеруючого агрегату суднової електростанції, яка відповідає означеним тенденціям енергоресурсозбереження. Зниження малогабаритних показників в генеруючому агрегаті можливо на основі використання вбудованої автоматичної примусової вентиляції, яка повинна спрацьовувати при сяганні однією з обмоток синхронного генератора і трансформаторів, які входять до системи, заданої температури. Крім того вважається доцільним об'єднання комплектного електрообладнання в єдині функційно пов'язані вентиляючі агрегати. При цьому підвищується питома енергоємність і коефіцієнт корисної дії системи.

На рис. 1 приведено варіант можливої реалізації однієї з відомих [3] систем автоматичного регулювання збудження судових синхронних генераторів. Відповідно до запропонованої концепції, агрегат рис. 1. доповнено електроприводом примусової вентиляції.

Вказаний агрегат містить синхронний генератор 1 зі збудженням від керованого випрямляча з силовими вентилями 2, які закріплено на одній зі стійок 3 корпусу 4.

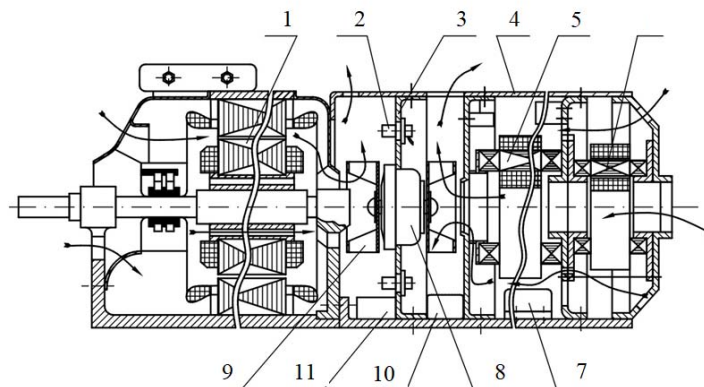


Рис. 1. Конструктивна схема генеруючого агрегату

В корпусі також закріплені трансформатор фазового компаундування 5 і трансформатор 6 живлення коректора напруги 7. Для забезпечення форсованого охолодження генератора і елементів автоматичного регулювання збудження система містить вентилятор з торцевим асинхронним двигуном 8 і двома робочими колесами 9. Електропривод вентиляції також містить пускач 10 з котушкою, яку увімкнено на вихід блоку 11 керування вентилятором.

В блочному агрегаті (рис. 1) доцільно використання циліндричного (за формою) виконання і осьового встановлення комплектуючого електрообладнання. Для вказаних систем вважається доцільним використання компактних трансформаторів з просторовою ЕМС, які описано в [4]. Удосконалення ТТ малої та середньої потужності трансформатора забезпечується при реалізації принципу паралельності стінок обмоткових вікон в конструкції магнітопровода, який містить кільцеві навиті ярма з шестигранним внутрішнім контуром і стрижні, які виконуються з витої заготовлі з тригранним внутрішнім контуром. Такі ТТ забезпечують поліпшені масогабаритні показники і відповідність конфігурації їх АЧ спрямованому вздовж вісі агрегату потоку охолодження.

Таким чином, на основі викладеного можна зробити висновок, що використання просторової ЕМС дозволяє, у ряді випадків, підвищити технічний рівень блоків систем суднової автоматики і електрообладнання.

Література

- [1]. Иванов-Смоленский А.В., Копылов И.П., Лопухина Е.М. Перспективы развития электромеханики в XXI веке // Электропанорама. – 2001. – №1. – С. 14–15.
- [2]. Способы энергоресурсосбережения в судовой силовой электротехнике на основе встроеной принудительной вентиляции / А.А. Ставинский, В.К. Чекунов, О.О. Плехтырь,

Р.А. Ставинский, О.Г. Боднар // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. – 2002. – №1. – С. 133–137.

[3]. Краснов В.В., Мещанинов П.А., Мещанинов А.П. Основы теории и расчета судовых электроэнергетических систем: моделирование для исследования специальных режимов: Учебное пособие. – Л.: Судостроение, 1989. – 328 с.

[4]. Ставинський Р.А. Особливості конструкції, технології та електромагнетних процесів трифазних трансформаторів малої потужності з просторовим магнетопровідом // Технічні вісті. – 2000. – № 1(10), 2(11). – С. 107–108.

AREAS AND FEATURES OF THE USE OF SPECIAL THREE-PHASE TRANSFORMERS WITH THE SPATIAL STRUCTURE OF THE ELECTROMAGNETIC SYSTEM

Stavynskyi Rostislav, Koval Sergii, Stavynskyi Alexander
Admiral Makarov National University of Shipbuilding

Abstract. The research question is formulated, which is aimed at solving the urgent problem of developing compact three-phase transformers with reduced specific and technological material capacity based on non-traditional symmetrical spatial electromagnetic systems.

Keywords: three-phase transformer, spatial electromagnetic system, small-sized indicators.

УДК 681.586.5

IMPROVEMENT OF THE OPTICAL MEASUREMENT SYSTEM OF THE ELECTRICAL MACHINES ROTOR ANGULAR POSITION

Ushkarenko O.O.

*Doctor of Engineering Sciences, Professor at the Department
of Programmable Electronics, Electrical Engineering and Telecommunications
Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine
oleksandr.ushkarenko@nuos.edu.ua*

Abstract. The design feature of the optical control system for measuring the revolutions period and the angular position of the electrical machines rotors is considered in the paper. The method of structural synthesis and analysis of device models for autonomous electric power plants was used to develop graphic-analytical models of the generator's rotor revolutions period and angular position measuring process and the diesel engine speed control system.

Key words: electrical machine, revolution period, optical control, angular position, graphic-analytical model

Introduction. The innovations in technologies requires an increase in the accuracy of measuring various physical quantities. One of the important tasks in the field of ship power industry is to increase energy efficiency. In particular, it is shown in [1, p. 3] that the increase in the energy efficiency of the ship's electric power system is possible by increasing the accuracy of power sharing between generators during their parallel operation. However, one of the load sharing methods that was considered in [2, p. 372] requires the measurement of rotation periods and angular positions of generator rotors. This puts forward high demands on the accuracy of the revolutions period and angular position sensors of the rotors of electrical machines.

The purpose of the work is to improve a method for optical control of the revolutions period and the angular position of the rotors of electrical machines and to develop the design of the sensor for these quantities.