Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0522U100028

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-01-2022

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зінченко Сергій Миколайович
2. Zinchenko Serhii Mykolaiovych

Кваліфікація: к.т.н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.13.07

Назва наукової спеціальності: Автоматизація процесів керування

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-12-2021

Спеціальність за освітою: 05.07.00 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Місце роботи здобувача: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, м. Херсон, Херсонська обл., 73000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 67.052.01

Повне найменування юридичної особи: Херсонський національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05480298

Місцезнаходження: Бериславське шосе, буд. 24, м. Херсон, Херсонська обл., 73008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, м. Херсон, Херсонська обл., 73000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.15, 50.43, 73.34.81

Тема дисертації:

1. Теоретичні та практичні засади автоматизації процесів керування рухом суден на основі відкритих модульних систем
2. Theoretical and practical principles of the vessel motion control processes automation based on open modular systems

Реферат:

1. Робота присвячена розробці теоретичних та практичних засад автоматизації процесів керування рухом суден на основі відкритих модульних систем. Об'єкт дослідження - процеси керування рухом суден з використанням відкритих розширюваних модулів автоматичного керування у автоматизованих системах. Метою дослідження є підвищення ефективності автоматизованих систем керування рухом суден за рахунок розвитку науково - технічних основ, принципів і методів створення відкритих, модульних автоматизованих систем з центральним обчислювачем та розширюваними модулями автоматичного керування, розробки моделей, методів та принципів автоматичного керування рухом суден. Методи дослідження, що використовувалися: системний підхід; аналіз і синтез; уявний експеримент; абстрагування, а також методи теорії автоматичного та оптимального керування, при розробці математичного та програмного забезпечення модулів автоматичного керування; методи механіки твердого тіла, гідродинаміки, математичного аналізу та

векторної алгебри, при дослідженні полюсу повороту і центру обертання судна; методи диференційного обчислення, при дослідженні перехідних процесів та усталених рухів; методи використання нейронних мереж для побудови математичної моделі судна; методи нелінійної алгебри, при дослідженні надлишкових структур керування; методи числового інтегрування, при проведені математичного моделювання. Вперше розроблено методи формування керувань, у тому числі і оптимальних, які полягають у знаходженні кінцевих формул розрахунку керувань для реалізації руху судна навколо полюсу повороту із заданою боковою та кутовою швидкістю, на відміну від існуючих рішень, забезпечують автоматичне керування рухом судна, що надає можливість суттєво зменшити вплив людського фактору та підвищити ефективність керування; розроблено спосіб керування надлишковими структурами виконавчих пристроїв, які, на відміну від існуючих, використовують надлишковість для підвищення ефективності процесів керування за рахунок: побудови оптимальних керувань, або розщеплення керувань відповідно до вибраного закону; переналаштування надлишкової структури без створення збурюючих сил і моментів на вибрану цільову функцію, що дозволяє підвищити ефективність процесів керування. Удосконалено: положення концепції полюсу повороту, у яких, на відміну від існуючих рішень, розглядається три (а не два) особливих центри – центр гравітації, центр обертання і полюс повороту, полюс повороту розраховується відносно центру обертання, а центр обертання розраховується відносно центру гравітації, із врахуванням поздовжньої швидкості судна, що дає змогу більш точно наблизити розрахункову схему до реальної і зменшити необхідний простір для маневрування; метод синтезу та використання нейромережевої моделі судна у бортовому обчислювачі, який, на відміну від існуючих, передбачає накопичення навчальних та еталонних вибірок у процесі штатної експлуатації судна, періодичне навчання нейромережевої моделі та її подальше використання для задач керування, що дозволяє постійно отримувати актуальні маневрові характеристики судна, підвищити точність керування та значно зменшити фінансові витрати на проведення ходових випробувань; спосіб розходження судна із цілями, що полягає у побудові в бортовому обчислювачі області допустимих параметрів розходження з усіма цілями одночасно, вибору із даної області оптимальних параметрів розходження, та який, на відміну від існуючих, дозволяє розходитися із багатьма небезпечними цілями, включаючи маневруючі, що надає можливість автоматизації процесів розходження, зменшення впливу людського фактору та підвищення ефективності розходження. Галузь використання – на суднах українських та іноземних судновласників, в морських тренажерних центрах, крюінгових компаніях та в освітньому процесі морських навчальних закладів.

2. The work is devoted to the development of theoretical and practical principles of the vessel motion control processes automation based on open modular systems. The object of research is the processes of the vessel motion control using open expandable automatic control modules in automated systems. The aim of the study is to increase the efficiency of automated vessel motion control systems through the development of scientific and technical bases, principles and methods of creating open, modular automated systems with a central computer and expandable modules of automatic control, development of models, methods and principles of automatic vessel motion control. Research methods used: system approach; analysis and synthesis; imaginary experiment; abstraction, as well as methods of the theory of automatic and optimal control, in the development of mathematical and software modules of automatic control; methods of solid mechanics, hydrodynamics, mathematical analysis and vector algebra, in the study of the pivot point and vessel rotation center; methods of differential calculation, in the study of transients and steady motions; methods of using neural networks to build a mathematical model of the vessel; methods of nonlinear algebra, in the study of redundant control structures; methods of numerical integration, when conducting mathematical modeling. At present, the use of open modular distributed automated systems with a central computer and expandable modules for automatic control of the vessel motion is of great interest. For the first time developed methods of forming controls, including optimal ones, which consist in finding the final formulas for calculating controls for the movement of the vessel around the pivot point with a given lateral and angular velocity, in contrast to existing solutions, provide automatic control of vessel movement, reduce the impact of the human factor and increase control efficiency; developed a method of the actuators redundant structures control, which, unlike existing ones, use redundancy to increase the efficiency of control processes by: building optimal controls, or splitting controls in accordance with the selected law;

readjustment of the redundant structure without creating disturbing forces and moments to the selected aim function, which allows to increase the efficiency of control processes. Improved: provisions of the pivot point concept, in which, unlike existing solutions, three (rather than two) special centers are considered - the center of gravity, the rotation center and pivot point, the pivot point position is calculated relative to the rotation center, and the rotation center is calculated relative to the gravity center, taking into account the longitudinal speed of the vessel, which allows you to more accurately approximate the calculation scheme to the real one and reduce the necessary space for maneuvering; method of synthesis and use of the vessel neural network model in the onboard computer, which, unlike the existing ones, involves the accumulation of training and reference samples in the normal operation of the vessel, periodic training of the neural network model and its further use for control tasks, which allows to constantly obtain the actual shunting characteristics of the vessel, increase control accuracy and significantly reduce the financial costs of running tests; a method of diverging a vessel with targets, which consists in constructing in the on-board computer the area of permissible parameters of divergence with all targets simultaneously, selecting the optimal parameters of divergence from this area, and which, unlike existing ones, allows you to diverge from many dangerous targets, including maneuvering ones, which makes it possible to automate the processes of divergence, reduce the impact of the human factor and increase the efficiency of divergence. Field of use - on vessels of Ukrainian and foreign ship-owners, in marine training centers, crewing companies and in the educational process of maritime educational institutions.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шарко Олександр Володимирович
2. Sharko Oleksandr Volodymyrovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шарко Олександр Володимирович
2. Sharko Oleksandr Volodymyrovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корабльов Микола Михайлович
2. Korablyov Mykola Mykhaylovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.23

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тимченко Віктор Леонідович

2. Timchenko Viktor Leonidovich

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Онищенко Олег Анатолійович
2. Onyschenko Oleg Anatoliyovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Рудакова Ганна Володимирівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Рудакова Ганна Володимирівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Т.А.