# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0821U100131

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 29-01-2021

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Куропятник Олексій Андрійович

2. Kuropyatnyk Oleksii A.

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 271

**Назва наукової спеціальності:** Транспорт. Річковий та морський транспорт

**Галузь / галузі знань:**

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 21-01-2021

**Спеціальність за освітою:** спеціаліст експлуатація суднових енергетичних установок

**Місце роботи здобувача:** Національний університет "Одеська морська академія"

**Код за ЄДРПОУ:** 01127799

**Місцезнаходження:** вул. Дідріхсона, буд. 8, м. Одеса, Одеська обл., 65029, 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):** ДФ 41.106.001

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Одеська морська академія"

**Код за ЄДРПОУ:** 01127799

**Місцезнаходження:** вул. Дідріхсона, буд. 8, м. Одеса, Одеська обл., 65029, 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:** Національний університет "Одеська морська академія"

**Код за ЄДРПОУ:** 01127799

**Місцезнаходження:** вул. Дідріхсона, буд. 8, м. Одеса, Одеська обл., 65029, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 73.01

**Тема дисертації:**

1. Забезпечення екологічності експлуатації морських суден

2. Providing of the sea vessels ecological exploitation

**Реферат/анотація:**

1. Дисертаційне дослідження спрямоване на розв'язання науковоприкладного завдання – визначанню оптимальних режимів роботи систем керування випускними газами (з точку зору забезпечення максимального зниження концентрації оксидів азоту та стабілізації досягнутого значення на рівні, відповідному вимогам, що висуваються міжнародними кваліфікаційними товариствами) при одночасному мінімальному зниженні енергетичних та економічних показників двигунів внутрішнього згоряння суден річкового та морського транспорту. Головною мотивацією досліджень є сьогоденна наявність запитів практики: розв'язання завдання мінімізації емісії оксидів азоту з випускними газами дизелів суден річкового та морського транспорту; необхідність забезпечення екологічної ефективності морського судна. Головне завдання наукового дослідження полягає у розробці та визначенні режимів експлуатації систем керування випускними газами, що гарантують забезпечення екологічних показників морських суден відповідно до вимог міжнародних стандартів. Для розв'язання головного завдання дослідження вирішені наступні допоміжні завдання: 1) визначення діапазону роботи системи рециркуляції газів, в якому забезпечується

максимальне зниження емісії оксидів азоту при одночасному мінімальному підвищенні витрати палива; 2) визначення критерію оцінки ефективності використання системи рециркуляції випускних газів; 3) визначення оптимальних (з точки зору забезпечення екологічності морських суден) режимів перепуску випускних газів; 4) аналіз зміни статичних та динамічних показників роботи дизелів суден річкового та морського транспорту під час перепуску газів. У результаті розв'язання головного та допоміжних завдань отримано наукове положення: екологічність експлуатації морських суден забезпечується комплексним керуванням випускними газами двигунів внутрішнього згоряння шляхом використання систем їх рециркуляції та перепуску, при цьому оптимальні експлуатаційні режими цих систем визначаються швидкісними або навантажувальними режимами роботи дизелів. Наукове положення обґрунтоване науковими результатами: вперше встановлено: •оптимальний (з точки зору максимального зниження емісії оксидів азоту, при мінімальному зменшенні ефективної потужності і мінімальному підвищенні питомої ефективної витрати палива) діапазон рециркуляції випускних газів, якім є 12,5…15,5 % та в якому підтримується стехіометричне співвідношення, що забезпечує надійне самозаймання палива; •критерій оцінки ефективності системи рециркуляції випускних газів (за який доцільно приймати площу під залежністю NOx, що дозволяє виконувати кількісне та якісне порівняння режимів її експлуатації; •оптимальний (з точки зору ближчого до максимального зниження емісії оксидів азоту з одночасним мінімальним збільшенням витрати палива) режим перепуску випускних газів, яким є 4…6 % та в якому попереджається виникнення теплової перенапруженості та помпажних явищ; •можливість використання системи перепуску випускних газів обмежується частковими (у діапазоні менш ніж 55 % від номінальної потужності) режимами навантаження та підвищеними (у діапазоні більш ніж 9 %) режимами перепуску. Удосконалено методику визначення концентрації оксидів азоту у випускних газах, що відрізняється від існуючих можливістю оцінки їх відносного значення (щодо потужності та часу роботу дизеля) за остаточною концентрацією кисню у випускних газах. Отримала подальший розвиток методика розподілення навантаження між паралельно працюючими дизелями з урахуванням їх екологічних показників (вмістом оксидів азоту у випускних газах). Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному: •для основних експлуатаційних діапазонів роботи головних та допоміжних двигунів суден річкового та морського транспорту встановлено режим роботи систем рециркуляції/перепуску випускних газів, використання якого підвищує екологічну ефективність судна з одночасним мінімальним (не більш як 2,5…3,0 %-им) відхиленням потужності та попередженням теплової напруженості; •технологію комплексного керування випускними газами доцільно використовувати під час сталих режимів роботи суднового пропульсивного комплексу, а рекомендації щодо визначення оптимальних режимів її експлуатації – під час проектування на налагодження систем рециркуляції/перепуску випускних газів. Ключові слова: судна річкового та морського транспорту, екологічність, емісія оксидів азоту, рециркуляція випускних газів, перепуск випускних газів, керування випускними газами.

2. The dissertation research is dedicated to the solution of a scientific and applied problem – definition of exhaust gases control systems optimum modes (from the point of view of maintenance of the maximum decrease of nitrogen oxides concentration and stabilization of the reached value at the level corresponding to the requirements requested by the international qualification societies) at simultaneos minimal decrease of energy and economic parameters of internal combustion engines of river and sea transport vessels. The main motivation for research is the current availability of requests for practice: solving the problem of minimizing the emission of nitrogen oxides from the exhaust gases of diesels of river and sea transport vessels; the need to ensure the environmental efficiency of the seagoing vessel. The main task of the research is to develop and determine the modes of operation of exhaust gases control systems that ensure the environmental parameters of ships in accordance to international standards. To solve the main task of the study, the following auxiliary tasks are solved: 1) determination of the gas recirculation system operation range, which provides the maximum reduction of nitrogen oxides emission while minimizing the increase of fuel consumption; 2) determination of the criterion for evaluating the efficiency of the exhaust gas recirculation system; 3) determination of optimal (from the point of view of ensuring the ecological compatibility of seagoing vessels) modes of exhaust gas bypass; 4) analysis of

changes in static and dynamic parameters of diesel engines of river and sea transport vessels during gas bypass. As a result of solving the main and auxiliary tasks, a scientific position is obtained: the ecological compatibility of marine vessels is ensured by integrated control of exhaust gases of internal combustion engines through using the recirculation and bypass systems, herewith the optimal operating modes of these systems are determined by fast-moving or by load conditions modes of diesels operation. The scientific position is substantiated by scientific results: first installed: optimal (from the point of view of the maximum reduction of emission of nitrogen oxides, at the minimum decrease of effective power and the minimum increase of the specific effective fuel consumption) the range of recirculation of exhaust gases which is 12,5…15,5 % and in which the stoichiometric ratio is maintained, that provides straight hypergolicity of the fuel; criterion for evaluating the efficiency of the exhaust gas recirculation system (for which it is advisable to take the area as a function NOx, allowing a quantitative and qualitative comparison of the modes of its operation; optimal (in terms of closer to the maximum reduction of nitrogen oxides emissions with a simultaneous minimum increase in fuel consumption) mode of bypass of exhaust gases, which is 4…6 % and which prevents the occurrence of thermal overvoltage and surges; the possibility of using the exhaust bypass system is limited by partial (in the range of less than 55 % of rated power) load modes and increased (in the range of more than 9 %) bypass modes. The method of determining the concentration of nitrogen oxides in the exhaust gases has been improved, which differs from the existing ones by the possibility of estimating their relative value (in terms of power and operating time of the diesel engine) by the final oxygen concentration in the exhaust gases. The method of load distribution between parallel-running diesels taking into account their ecological indicators (content of nitrogen oxides in exhaust gases) was further developed. The practical significance of the results is as follows: for the main operating ranges of the main and auxiliary engines of river and sea transport vessels the mode of operation of recirculation/exhaust gas transmission systems is established, the use of which increases the ecological efficiency of the vessel with simultaneous minimum (not more than 2.5…3.0 %) power deviation and prevention of thermal stress; the technology of complex control of exhaust gases should be used during steady-state operation of the ship's propulsion system, and recommendations for determining the optimal modes of its operation – during the design for the installation of recirculation/bypass systems. Key words: river and sea transport vessels, ecological compatibility, emission of nitrogen oxides, exhaust gas recirculation, exhaust gas bypass, exhaust gas management.

**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. Сагін Сергій Вікторович

2. Sagin Sergii V.

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.22.20

**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. Вичужанін Володимир Вікторович
2. Vychuzhanin Volodymyr V

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.22.20

**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. Сербін Сергій Іванович
2. Serbin Serhiy I.

**Кваліфікація:** д. т. н., 142

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Будашко Віталій Віталійович

2. Budashko Vitalii V.

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.22.20

**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. Малахов Олексій Володимирович

2. Malakhov Olexey V

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** Голіков Володимир Антонович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні**

Голіков Володимир Антонович

**Відповідальний за підготовку облікових документів**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності**




Юрченко Т.А.