

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, доцента,

завідувача кафедри суднових енергетичних установок

Національного університету «Одеська морська академія» МОН України,

Сагіна Сергія Вікторовича

на дисертаційну роботу **Трофименко Анастасії Олегівни**

«Методи і моделі синтезу малогабаритної контрольної-діагностичної апаратури для технічного обслуговування засобів водного транспорту»»,

що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю

271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт)

Дисертацію виконано в Державному університеті інфраструктури та технологій (м. Київ) Міністерства освіти і науки України

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Річковий та морський транспорт є складовою частиною економіки всіх розвинених країн, що мають вихід до акваторії Світового океану, у тому числі України. Експлуатація засобів річкового та морського транспорту пов'язана як із забезпеченням їх економічних показників, так і з підтриманням необхідного рівня їх технічного стану, навіть короткочасне критичне погіршення якого може призвести до аварійної ситуації. Для забезпечення безаварійної експлуатації засобів водного транспорту необхідна відповідна система контролю їх технічного стану, яка задовольняє визначені показники ефективності.

Поруч із сучасними засобами водного транспорту (портовими буксирами, що виконують функції динамічного позиювання), портовим обладнанням (розвантажними комплексами, що забезпечують розвантаження на портові термінали або завантаження у трюми суден до 2000 контейнерів за годину) на сьогодні в Україні існують об'єкти морегосподарського

комплексу, що відносяться до попередніх проєктів та моделей. Їх технічний стан задовольняє умови безпечної та безаварійної експлуатації, але вони вимагають додаткової уваги з боку технічного діагностування та контролю працездатності. Це зумовлює зайві витрати матеріальних та часових ресурсів на забезпечення транспортування вантажу та перевезень пасажирів річковим і морським транспортом.

Важливе місце у вирішенні цих проблем займає завдання вдосконалення інформаційних процесів для забезпечення технічного обслуговування засобів водного транспорту. Збір та обробка показників, що характеризують рівень технічного стану засобів водного транспорту, забезпечується великою кількістю контрольних-вимірювальних приладів. Об'єднання цих показників, а також окремих вузлів системи дистанційного контролю, що виконують їх вимірювання, аналіз, діагностування та в подальшому забезпечують прийняття єдиного правильного рішення (або за рахунок власних логічних схем, або за допомогою оператора) в уніфіковану систему є важливим та актуальним науково-технічним завданням. Саме на його розв'язання спрямоване дисертаційне дослідження Трофименко А. О.

Робота виконувалася відповідно до положень Морської доктрини України на період до 2035 року, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 7 жовтня 2009 р. № 1307, та змінами, що внесені згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 1108 від 18 грудня 2018 р. та № 1023 від 28 жовтня 2020 р.

У роботі враховані вимоги Галузевої програми забезпечення безпеки судноплавства на 2014-2018 роки відповідно до основних напрямів розвитку, визначених у Транспортній стратегії України на період до 2020 р., згідно з Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 2174-р від 20.10.2010 р.

Наукові розробки, що запропоновані в дисертаційній роботі, були затребуваними та використаними під час виконання науково-дослідної роботи: «Розробка комплексного показника якості пасажирських круїзних суден змішаного плавання в системі безпересадкових круїзних перевезень між

портами Дніпра, Чорного моря та Дунаю» (номер держреєстрації 0116U03946), яка виконувалася в Київській державній академії водного транспорту, у якій авторка брала участь як виконавець.

2. Ступінь обґрунтованості наукових результатів, висновків і рекомендацій

Наукові результати, отримані в дисертаційному дослідженні, достовірні, оскільки базуються на проведеному інформаційному пошуку з аналізу методів і засобів автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту, теорії системного аналізу; теорії складних систем; теорії ефективності, теорії графів, методі імітаційного моделювання.

Під час визначення кількісних та якісних показників досліджених процесів використовувались теорії ймовірності, теорії інтегрального та диференціального числення, математичний апарат марківських випадкових процесів.

Основні результати дисертаційного дослідження у 2018-2020 рр. пройшли апробацію на багатьох наукових, науково-практичних та науково-технічних конференціях, що проводилися в Україні та зарубіжних країнах, а саме:

- Науково-технічній конференції «Інноваційні аерокосмічні технології в екологічному моніторингу», 24-25 квітня 2018 р., Київ, Державна екологічна академія;

- International scientific and practical conference «Application of information technologies in the preparation and operation of law enforcement forces», 15 березня 2019 р., Харків, Національна Академія Національної гвардії України;

- Науково-практичній конференції студентів, аспірантів і викладачів Державного університету інфраструктури та технологій, 27-29 березня 2019 р., Київ, Державний університет інфраструктури та технологій;

•15 Міжнародній науковій конференції «Новітні технології – для захисту повітряного простору», 10-11 квітня 2019 р., Харків, Харківський національний університет Повітряних Сил;

•IX Міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління», 11-12 квітня 2019 р. – Баку – Харків – Жиліна;

•Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційна безпека та інформаційні технології», 24-25 квітня 2019 р., Харків, Харківський національний університет Повітряних Сил;

•Міжнародній науково-практичній конференції «Водний транспорт: сучасний стан та перспективи розвитку», 16-17 травня 2019 р., Київ, Державний університет інфраструктури та технологій;

•VII Міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми інформатизації», 13-15 листопада 2019 р., Черкаси, Черкаський державний технологічний університет;

•Всеукраїнській науково-технічній інтернет-конференції «Технічні науки в Україні: сучасні тенденції розвитку», 20-21 листопада 2019 р., Київ, Державний університет інфраструктури та технологій;

•II Міжнародній науково-практичній морській конференції кафедри СЕУ і ТЕ Навчально-наукового інституту Морського флоту Одеського національного морського університету, Одеса, 2020 р.;

•16 Міжнародній науковій конференції «Новітні технології – для захисту повітряного простору», 15-16 квітня 2020 р., Харків, Харківський національний університет Повітряних Сил;

•XIII International Scientific and Practical Conference «Problems of implementation of science into practice», 20-21 April, 2020, Oslo, Norway.

Новизна наукових результатів дисертаційного дослідження Трофименко А. О. полягає в:

•розробці методу вибору раціональної системи технічного контролю засобів водного транспорту на основі запропонованої автоматизованої

контрольно-діагностичної апаратури, який, на відміну від відомих, базується на комплексному обґрунтуванні раціональної організації технічного обслуговування засобів водного транспорту залежно від технічних характеристик контрольно-діагностичної апаратури;

- удосконаленні моделі функціонування складових контрольно-діагностичної апаратури для контролю технічного стану засобів водного транспорту, яка відрізняється від відомих переходом від теоретико-множинного опису функціонування до графової моделі, що дозволяє спростити пошук варіантів синтезу складових апаратури та врахувати особливості експлуатації засобів водного транспорту;

- розробці методу оцінки технічного стану радіоелектронних елементів засобів водного транспорту, який, на відміну від відомих, заснований на запропонованій моделі багатоканальної малогабаритної автоматизованої контрольно-діагностичної апаратури на основі теорії масового обслуговування з обмеженою кількістю каналів і накопичувачем заявок, що дозволяє оцінити ефективність системи технічного обслуговування засобів водного транспорту.

Висновки, що зроблені за результатами теоретичних та експериментальних досліджень, підтверджують розв'язання головного та часткових завдань, мають теоретичну або практичну доказову базу, однозначні та не викликають сумнівів.

Впровадження розробленої моделі функціонування складових контрольно-діагностичної апаратури та використання запропонованих у роботі рекомендацій до системи технічного обслуговування, ремонту та діагностування засобів річкового та морського транспорту сприяє зменшенню часу на проведення контролю їх технічного стану при одночасному підвищенні інформативності визначуваних показників.

3. Практичне значення одержаних результатів.

Практичне значення отриманих результатів полягає в:

- розробці методу вибору раціональної системи технічного контролю засобів водного транспорту, що використовує запропоновану авторкою нову автоматизовану контрольню-діагностичну апаратуру;

- розробці методу оцінки технічного стану радіоелектронних елементів засобів водного транспорту;

- удосконаленні моделі функціонування складових контрольню-діагностичної апаратури для контролю технічного стану засобів водного транспорту;

- створенні нового підходу до обґрунтування характеристик системи технічного обслуговування засобів водного транспорту з урахуванням особливостей їх експлуатації.

Отримані в роботі теоретичні результати можуть бути застосовані під час розробки та створення малогабаритної автоматизованої контрольню-діагностичної апаратури (у тому числі мобільної) для забезпечення контролю та здійснення діагностування технічного стану засобів водного транспорту.

Можливість та доцільність використання результатів дисертаційного дослідження під час експлуатації засобів річкового та морського транспорту підтверджується актом впровадження (що видано Українською судноплавною компанією «Червона рута»), відповідно до якого застосування запропонованої моделі синтезу малогабаритної контрольню-діагностичної апаратури в технології визначення технічного стану т/х «Rive Rest 3» (MMSI: 272148700) та в процедурі проведення технічного обслуговування т/х «Slavutich-16» (IMO: 8848783) дозволило підвищити достовірність контролю технічного стану вказаних засобів транспорту до рівня 0,85...0,95 (що відповідає підвищенню на 20...30 %).

4. Повнота викладення основних результатів дисертації в наукових виданнях

Усі результати дисертації з достатнім ступенем повноти опубліковані у 21 науковій праці, з яких: 5 – у наукових періодичних фахових виданнях України (що входять до переліку наукових фахових видань України, які рекомендовані Міністерством освіти і науки України для публікації результатів дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук); 1 – в іноземному періодичному науковому виданні, яке входить до міжнародної наукометричної бази даних Scopus; 2 – в іноземних виданнях країн, що входять до Європейського Союзу (Польща та Словаччина); 11 – у збірках матеріалів міжнародних та Всеукраїнських наукових конференцій; 1 – у збірці міжнародної конференції, що проводилась у країні Європейського Союзу (Норвегії); 1 – як розділ монографії.

Наукові праці Трофименко А. О. відповідають п. 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167.

5. Відсутність порушення академічної доброчесності.

Текст рукопису дисертації перевірено за допомогою інтернет-сервісу <https://advego.com/antiplagiat>, <https://progaonline.com/antiplagiat> на основі відкритих інтернет-ресурсів.

За результатами перевірки дисертаційної роботи на наявність ознак академічного плагіату встановлена відсутність порушення академічної доброчесності.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають коректне посилання на відповідне джерело.

6. Структура й обсяг дисертації. Відповідність дисертації та її змісту встановленим вимогам

Дисертація містить анотацію, список прийнятих скорочень, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 175 сторінок, зокрема: основний текст 130 сторінок, список використаних джерел із 156 найменувань на 17 сторінках, 3 додатки на 8 сторінках, 16 рисунків, 4 таблиці.

При загальному оцінюванні дисертаційної роботи слід зазначити, що вона є завершеним і цілісним дослідженням з чіткою структурою і логічним викладом матеріалу. Зміст дисертації узагальнює дослідження здобувача.

Дисертацію написано сучасною науково-технічною мовою. Стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність її сприйняття.

Дисертаційна робота Трофименко Анастасії Олегівни є завершеною науковою працею. Оформлення дисертації відповідає вимогам п. 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 06.03.2019 р.

7. Зауваження

7.1. У п. 1.1. (на рис. 1.2-1.5) наведені дані з аналізу аварійності на річковому та морському транспорті України у 2014...2019 рр., при цьому не висвітлено, на підставі яких джерел інформації були отримані ці результати та аварійність яких саме компонентів суден, суднового обладнання або суднової енергетичної установки врахована.

7.2. У п. 1.5 «Постановка науково-технічної задачі та обґрунтування методів дослідження» визначено 10 часткових наукових завдань дослідження. Деякі з них характеризуються односпрямованістю (наприклад, 3-е та 4-е, 9-е та 10-е), тому доцільне їх об'єднання.

7.3. На рис. 2.1 «Узагальнена спрощена структурна схема автоматизованої КДА» не вказано, якими зворотними зв'язками «Об'єкт контролю» пов'язано з «ЕОМ».

7.4. Під час опису процедури проведення операцій самоперевірки контрольно-діагностичної апаратури не вказана відсоткова кількість перевірених показників від загальної кількості, контроль яких виконується; та відхилення якої відсоткової кількості цих показників вважають можливим для подальшої експлуатації контрольно-діагностичної апаратури.

7.5. У пп. 4.1-4.2 розроблено метод оптимального синтезу параметрів малогабаритної контрольно-діагностичної апаратури, але не вказано на можливість його використання під час діагностування технічного стану двох однотипних паралельно працюючих об'єктів (наприклад, радіоелектронних елементів або електричних генераторів).

7.6. У п. 4.3 «Модель оцінки технічного стану радіоелектронних елементів засобів водного транспорту» не вказані основні переваги, що підтверджують доцільність використання багатоканальної моделі обслуговування з накопичувачем, граф якої надано на рис. 4.2.

7.7. У п. 4.4 на підставі узагальнення експериментальних даних та теоретичних розрахунків виконано оцінювання ефективності застосування запропонованих методів і моделей. Для цього на рис. 4.3 наведено графік залежності достовірності контролю засобів водного транспорту від кількості параметрів контролю щодо існуючих та розроблених і запропонованих методів синтезу характеристик контрольно-діагностичної апаратури. Під час оцінювання ефективності увагу приділено випадкам із великою кількістю параметрів контролю (більш ніж 200), але запропоновані в дослідженні методи і моделі синтезу малогабаритної контрольно-діагностичної апаратури ефективні також у випадках, коли кількість параметрів контролю не перевищує 50...60. Саме за них достовірність контролю запропонованої системи майже у 3 рази перевищує існуючу. Системи діагностики, що забезпечують контроль невеликої кількості показників, можуть бути

використані для локальних об'єктів, тому на ці їх підтверджені переваги також необхідно було звернути увагу.

7.8. Інтегральні показники, що запропоновані автором для оцінювання паливної економічності та екологічної ефективності морських суден, мають складну розмірність, тому можливо їх визначати у відносних одиницях.

8. Висновки

Зазначені вище зауваження та недоліки мають переважно уточнювальний характер або стосуються напрямків подальших досліджень та вдосконалення отриманих результатів. Дисертаційна робота Трофименко Анастасії Олегівни «Методи і моделі синтезу малогабаритної контрольно-діагностичної апаратури для технічного обслуговування засобів водного транспорту», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт) є цілісною завершеною науковою працею, у якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності розв'язують актуальне науково-технічне завдання, мають наукову новизну і практичне значення.

Дослідження містить нові, не захищені раніше, науково-обґрунтовані результати та висновки, які мають суттєве значення та сприяють розвитку методів і моделей побудови та функціонування малогабаритної контрольно-діагностичної апаратури, яка забезпечує комплексну оцінку технічного стану засобів водного транспорту.

Отримані в роботі теоретичні результати рекомендуються до використання в державних та приватних організаціях, що виконують експлуатацію, обслуговування та ремонт річкового та морського транспорту, при розробці та створенні малогабаритної автоматизованої контрольно-діагностичної апаратури, у тому числі мобільної, для контролю та діагностування технічного стану засобів водного транспорту. Це дозволяє підвищити достовірність контролю технічного стану та оперативність технічного обслуговування засобів водного транспорту, обидва фактори

призводять до скорочення витрат на експлуатацію засобів річкового та морського транспорту.

Дисертаційна робота відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України до кваліфікаційних наукових праць, а саме наказу Міністерства освіти і науки України №40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. та «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 06.03.2019 р.

Вважаю, що Трофименко Анастасія Олегівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт).

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, доцент,
завідувач кафедри суднових енергетичних установок
Національного університету «Одеська морська академія»
Міністерства освіти і науки України

 С. В. Сагін
12.01.21

Підпис С. В. Сагін засвідчую
Ст. інспектор ВК
«12» січня 2021 р.

