

## **РЕЦЕНЗІЯ**

**кандидата технічних наук, доцента  
Чередника Володимира Миколайовича**

**на дисертацію Сороки Вячеслава Володимировича «Розробка методів  
діагностики головної енергетичної установки засобів водного  
транспорту на основі вібраційного аналізу», поданої на здобуття ступеня  
доктора філософії за спеціальністю 271 Морський  
та внутрішній водний транспорт**

**Актуальність дослідження.** Основними методами підвищення надійності і безпеки функціонування суднових енергетичних систем (СЕУ) при їх проектуванні та експлуатації є:

- удосконалення їх конструкції;
- технології виробництва та обслуговування;
- резервування;
- збільшення коефіцієнта запасу;
- контроль працездатності.

Для великих агрегатів у складі СЕУ резервування та підвищення коефіцієнта запасу недоцільне економічно та неможливо через необхідність збільшення маси та габаритів. Отже найважливішим напрямом підвищення надійності та безпеки функціонування таких агрегатів стає оцінка та прогноз їх працездатності під час експлуатації.

Для оцінки поточної працездатності СЕУ на судах традиційно використовуються автоматичні системи централізованого контролю та управління. Їх основним призначенням є оцінка якості виконання СЕУ заданих експлуатаційних режимів. Але дані системи не дозволяють вирішити завдання завчасного прогнозування втрати працездатності найбільш навантажених і схильних до відмови елементів СЕУ – роторних машин, оскільки контрольовані параметри технологічних процесів є або інерційними і не змінюються синхронно з розвитком несправностей, або не реагують на розвиток ряду небезпечних дефектів аж до наступу незворотних наслідків.

Як свідчить світова практика промислового виробництва та експлуатації енергоємних транспортних засобів, паралельно автоматичним системам контролю, управління та захисту багатьох нерезервованих суднових роторних машин все частіше використовуються переносні та стаціонарні системи моніторингу стану, діагностики та оцінки залишкового ресурсу за сигналом вібрації.

Розвиток методів автоматичного виділення та обробки вібраційних параметрів з метою підвищення ефективності встановлення діагнозу головної енергетичної установки в складних умовах експлуатації є актуальною темою наукового дослідження.

**Практична значимість** розроблених методів у дослідженні полягає у подальшому удосконаленні системи діагностики головної енергетичної установки засобів водного транспорту на базі розроблених моделей і методів

вібраційного аналізу, що дозволяють підвищити ефективність діагностування елементів із застосуванням методів вібродіагностики та обробки сигналів вібрації

**Апробація результатів роботи.** Основні результати роботи доповідалися та були схвалені на 5 міжнародних наукових, науково-технічних і науково-практичних конференціях і симпозіумах, у тому числі: міжнародній науково-технічній конференції IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), м. Харків (2-6 жовтня 2023 року); 7th International symposium on multidisciplinary studies and innovative technologies (ISMSIT), Ankara, Turkiye (26–28 October 2023); 5th International congress on human-computer interaction, optimization and robotic applications (HORA), Istanbul, Turkiye (8–10 June 2023); International symposium on multidisciplinary studies and innovative technologies (ISMSIT), Ankara, Turkey (20–22 October 2022); III Міжнародній науково-практичній конференції «Дніпровські Читання-2022», м. Київ (8 грудня 2022 року).

Наукова новизна отриманих результатів обумовлена новим рішенням наукового завдання розроблення методів діагностики головної енергетичної установки засобів водного транспорту на основі вібраційного аналізу.

Здобувачем отримані такі наукові результати:

1) вперше розроблено метод автоматичної діагностики на основі результатів моніторингу параметрів вібрації різної природи та оцінки діагностичної значущості їх зміни на фоні природних монотонних флуктуацій, який є інваріантним до типу об'єкта діагностування з прив'язкою до конкретного агрегату за допомогою складання конфігураційної матриці;

2) удосконалено метод автоматичної адаптації порогових значень для вирішення завдання своєчасного виявлення зміни технічного стану на фоні характерних для суднових умов природних монотонних змін вібраційних параметрів, який, на відміну від існуючих, заснований на організації накопичення усереднених вібродіагностичних параметрів та величин їх зміни у буферах різної часової тривалості, що дозволяє виявляти та прогнозувати небезпечну зміну технічного стану без необхідності стандартного завищення порогів при нестабільній віброактивності;

3) одержав подальший розвиток метод автоматичної обробки вузькосмугових спектрів, який, на відміну від існуючих, використовує одночасно виміряні в одній точці спектри з різною частотною роздільною здатністю для мінімізації спотворень форми гармонійних складових при нестабільності їх параметрів та дозволяє підвищити точність визначення параметрів слабких гармонійних компонентів, які можуть характеризувати вид та ступінь розвитку небезпечних дефектів, в умовах характерної для суднових умов нестабільності частоти обертання без необхідності використання синхронної з положенням валу вибірки, неефективною або недоступною для багатьох суднових машин.

Фактів про наявність текстових запозичень та порушення академічної доброчесності не виявлено.

Дискусійні зауваження та пропозиції до змісту дисертації.



В цілому позитивно оцінюючи дослідження слід звернути увагу на ряд зауважень:

1. З роботи неочевидно, чи врахований при розробці алгоритму автоматичного аналізу спектрів розподіл фону спектру про тертя, мікроудари, характер взаємодії рідини або газу з обертовими та нерухомими елементами складного суднового агрегату суднової енергетичної установки для контролю технічного стану об'єкта.

2. При побудові порогових значень параметрів автор не враховував різні комбінації факторів, які впливають на дослідження, і, відповідно до стандартів вібродіагностики, відмовився від визначення базового значення як середнього з оцінкою розкиду значень у стабільному режимі роботи об'єкта, використовуючи дані, отримані за кілька послідовних вимірювань через значні проміжки часу. Тому у роботі розглядається тільки обмежена кількість режимів.

Крім того, використаний у роботі підхід через суттєві флуктуації віброактивності при зміні різних факторів може призводити до недостовірної ідентифікації стану обладнання залежно від того, де знаходиться контрольований параметр щодо інтервалу природних змін під час початку деградації, і від того яка швидкість деградації має місце.

Зроблені зауваження мають рекомендаційний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Сороки Вячеслава Володимировича на тему «Розробка методів діагностики головної енергетичної установки засобів водного транспорту на основі вібраційного аналізу» за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт.

Враховуючи актуальність проблеми, наукову новизну, теоретичну та практичну значущість отриманих результатів дисертаційне дослідження є завершеним самостійним науковим дослідженням, виконаним відповідно до вимог наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та постанови Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор Сорока Вячеслав Володимирович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт, галузі знань 27 Транспорт

#### Рецензент:

Кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри суднових енергетичних  
установок, допоміжних механізмів  
суден та їх експлуатації  
Державного університету  
інфраструктури і технологій

Володимир ЧЕРЕДНИК

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Підпис:

Засвідчує:

*Чередника Володимир*  
*Заступник начальника ВК*  
*Бутрик А.О.*