

ПЕРСПЕКТИВНА СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ СУДНОВИХ КОМПЛЕКСІВ

О. М. Тимошук, кандидат економічних наук, проректор,
Д. М. Гудков, аспірант,
В. Ф. Лавріненко, аспірант, Київська державна академія водного транспорту, м. Київ

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СУДОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Е. Н. Тимошук, кандидат экономических наук, доцент, проректор,
Д. Н. Гудков, аспирант,
В. Ф. Лавриненко, аспирант, Киевская государственная академия водного транспорта, г. Киев

PERSPECTIVE SYSTEM OF TECHNICAL DIAGNOSTICATING OF SHIP COMPLEXES

O. M. Tymoshchuk, Candidat of Economical Sciences, Pro-rector,
D. M. Gudkov, Postgraduate,
V. F. Lavrinenko, Postgraduate, Kyiv State Maritime Academy named after hetman Petro Konashevych-Sahaydachniy, Kyiv

У статті продемонстровано, що прийнятий підхід до технічного обслуговування і ремонту суднових комплексів призводить до значної перевитрати ресурсів, а виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту в установлені календарні терміни у більшості випадків не забезпечує заданої надійності. Обґрунтовано актуальність розроблення нових методів технічної експлуатації суднових комплексів на основі застосування перспективних систем їх технічного діагностування.

Ключові слова: модель, процес експлуатації, судові комплекси.

В данной статье показано, что принятый подход к техническому обслуживанию и ремонту судовых комплексов приводит к значительному перерасходу ресурсов, а выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту в установленные календарные сроки в большинстве случаев не обеспечивает заданной надежности. Обоснована актуальность разработки новых методов технической эксплуатации судовых комплексов на основе применения перспективных систем технического диагностирования.

Ключевые слова: модель, процесс эксплуатации, судовые комплексы.

This article shows that the approach to the maintenance and repair of ship systems leads to significant cost overruns of resources. And perform maintenance and repair within the calendar dates in most cases does not provide a given reliability. The urgency to develop new methods of technical operation of marine systems based on the application of advanced systems of technical diagnostics.

Keywords: optimum model, operation, marine complexes.

ВСТУП

Стрімкий розвиток техніки в ХХ ст. істотно підвищив вимоги щодо зменшення ваги і габаритів технічних систем за одночасного збільшення їх продуктивності та технічних характеристик. У цих умовах проблема забезпечення і підвищення надійності об'єктів стала ще актуальнішою [1, 2].

Статистика відмов суднового обладнання, що є до теперішнього часу основним джерелом інформації

для оцінювання надійності об'єкта, є лише зворотнім зв'язком, який свідчить про помилки у процесі проектування, створення та експлуатації судна. Тому на початку 1980-х років для розрахунку і прогнозування поведінки технічних систем судна в передбачуваних умовах експлуатації почали впроваджуватися сучасні інформаційні технології (ІТ) (сукупність засобів і способів отримання, передання та подання інформації стосовно технічного стану об'єкта).

Відомо [3, 4], що витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням та ремонтом у структурі витрат, які знижують прибутковість і підвищують витрати судноходства, складають 20—30%, займаючи друге місце після витрат на паливо. А критична ситуація з фінансуванням, неприпустимо низька справність суден висувають у число пріоритетних завдань питання розвитку та удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту.

Метою статті є розроблення перспективної системи технічного діагностування суднових комплексів, як складової системи технічного обслуговування та ремонту суден.

Аналіз основних шляхів розроблення перспективної системи технічного діагностування

Розвиток методів технічної експлуатації суднового обладнання на базі ІТ вимагає високого рівня формалізації процедур аналізу початкової інформації.

Важливо зазначити, що технічне обслуговування та ремонт (ТОтаР) суден призначені забезпечувати справність обладнання, а, отже, його надійність у процесі експлуатації. З цієї точки зору інформаційне забезпечення цього процесу стає визначальним напрямом вдосконалення системи ТОтаР (рис. 1).

На рис. 1 бачимо зазначені недоліки існуючої системи отримання інформації щодо пошкодження обладнання. Очевидна пасивність цієї системи інформаційної підтримки, оскільки вона нездатна у реальному масштабі часу впливати на вдосконалення процесу експлуатації та формування управлінських рішень щодо управління ТОтаР суден.

Особливості перспективної системи технічного діагностування

Перспективна система діагностичного забезпечення суден використовує можливості традиційно

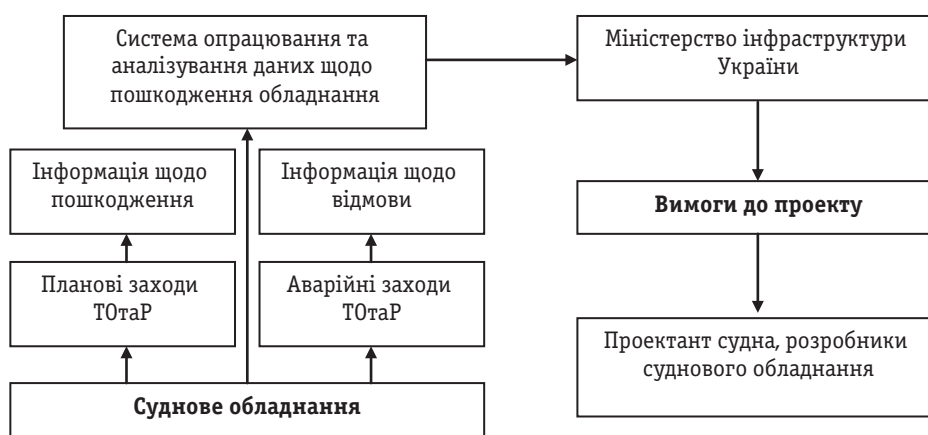


Рис. 1. Існуюча організація отримання інформації щодо пошкодження і відмови обладнання

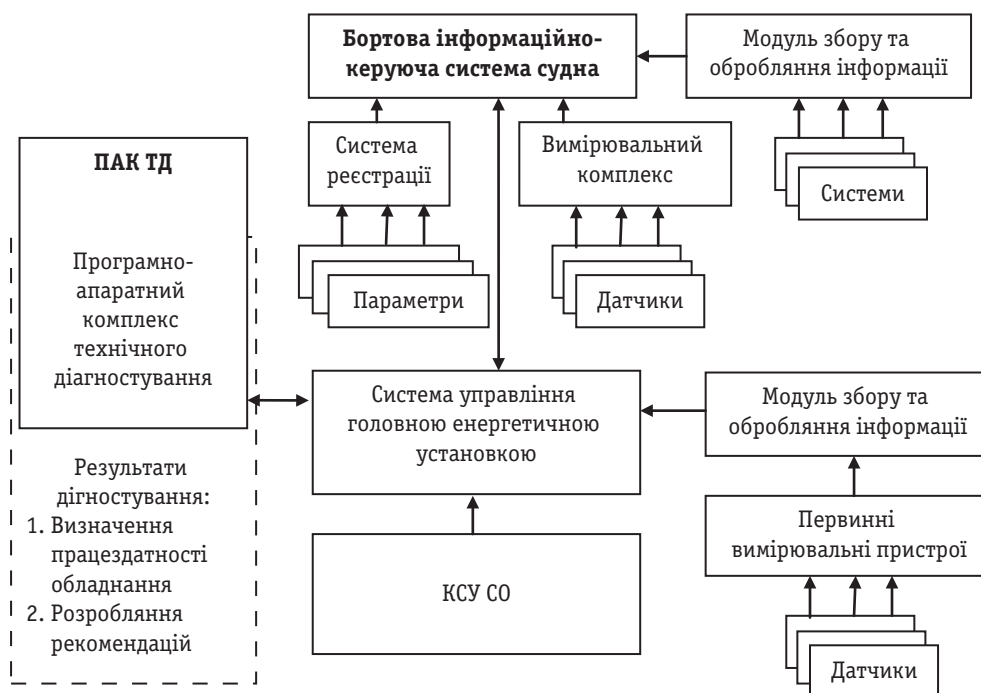


Рис. 2. Комплексна система діагностування суднового обладнання

вимірюваних параметрів робочого процесу, а також фізичні методи та засоби діагностування, які реалізуються в універсальному варіанті системи ТОтаР, і дозволяє сформувати перспективну структуру системи технічного обслуговування суднового обладнання за фактичним станом (рис. 2).

Система охоплює дві підсистеми: бортову і берегову (базову). Основа першої підсистеми — комплексна система управління судновим обладнанням (КСУСО) і програмно-апаратний комплекс технічного діагностування (ПАК ТД). Цей контур забезпечує оцінку правильності функціонування суднового обладнання за прямим призначенням, здійснюючи класифікацію станів за бінарною ознакою і вирішуючи задачу пошуку причин порушення працездатності зразка суднового обладнання. За результатами цієї оцінки, ви-

робляються рекомендації або керуючі впливи на зміну режимів роботи суднового обладнання, зокрема відключення окремих його елементів.

Якщо діагностування проводиться під час рейсу, ці дані переписуються в пам'ять ПАК ТД, де використовуються для формування трьох (мінімум) баз даних. Перша база даних бере участь у формуванні суднової звітності та аварійних повідомлень. Друга є статистичною вибіркою фактичних технічних станів обладнання для реалізації програм прогнозування, що вводяться із зовнішнього машинного носія, і складання плану бортового обслуговування обладнання за фактичним станом. Третя база даних призначена для використання у береговій автоматизованій системі. Остання реалізує систему технічного обслуговування за фактичним станом шляхом видання заявок на бе-

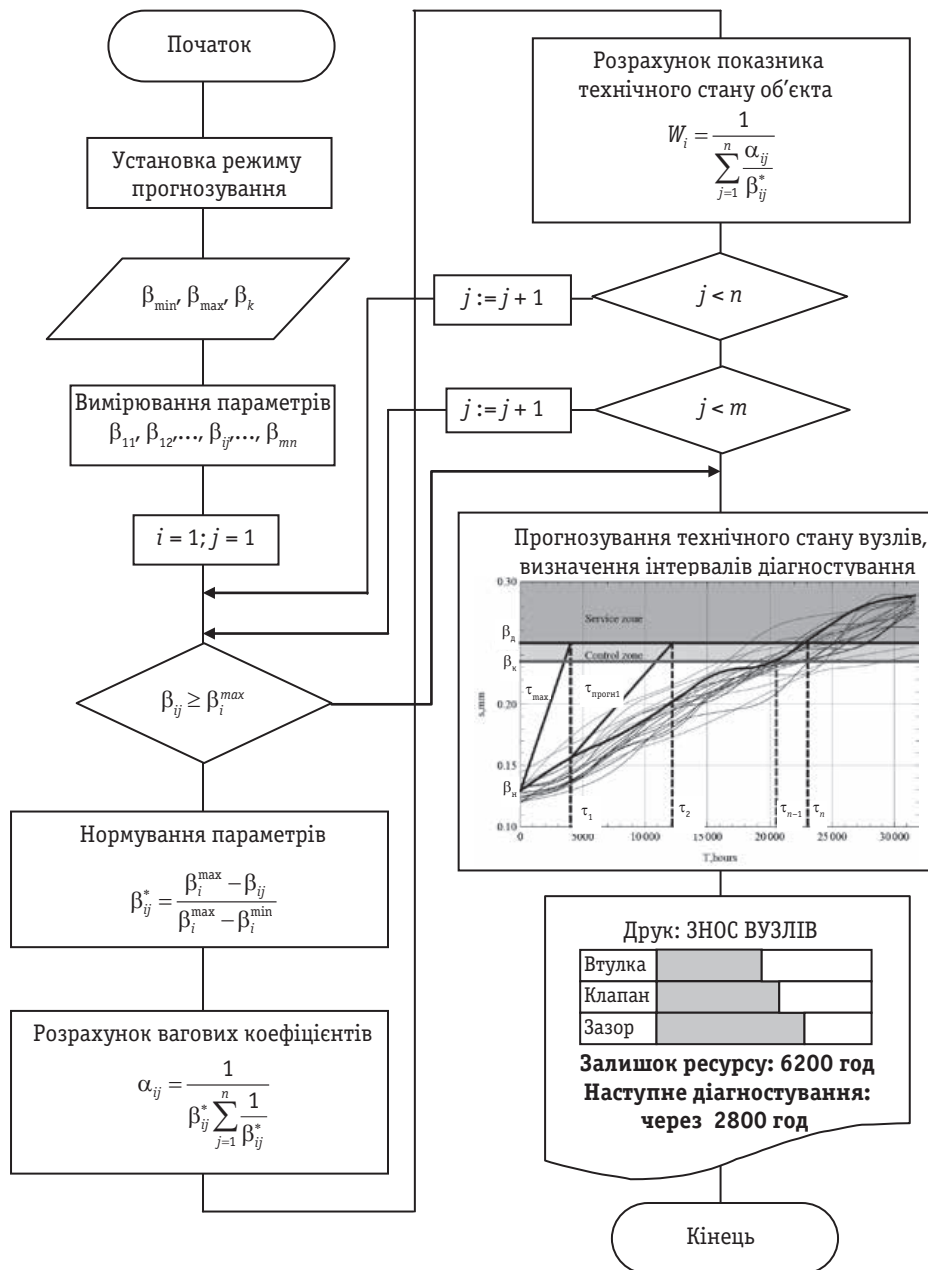


Рис. 3. Алгоритм визначення доцільних термінів діагностування

регові підрозділи технічного обслуговування або судноремонтний завод; якщо діагностування проводиться в базі засобами пересувного діагностичного комплексу (ПДК), заявки передаються безпосередньо службою ПДК.

Таким чином, сучасні ІТ, що реалізуються ПАК ТД і переносною діагностичною апаратурою, створюють необхідні умови для вдосконалення технічного обслуговування та ремонту суден.

У [5, 6] було доведено, а у [7, 8] перевірено шляхом моделювання ефективність застосування методу канонічного розкладання випадкових процесів, який дозволяє визначати індивідуальну поведінку параметру стану зразка суднового обладнання.

Загальний алгоритм реалізації даної процедури у ПАК ТД наведено на рис. 3.

Ефективність діагностичних програм зростає на декілька порядків, коли за однакових контрольних операцій вирішується завдання прогнозування зміни технічного стану обладнання в майбутньому.

Фізична картина зміни технічного стану суднового обладнання характеризується тим, що у ньому протікають незворотні процеси зношування і порушення структурної стійкості в конструкційному матеріалі деталей і вузлів. Кількісні зміни цих процесів на певному етапі неминуче переводять устаткування спочатку в зону несправних, а потім і неприцездатних станів. Точне визначення часу настання цього моменту є головним завданням прогнозування, вирішення якого дозволяє не лише попередити можливі відмови, але і забезпечити технічні умови переведення флоту на експлуатацію за фактичним технічним станом.

Світова тенденція щодо удосконалення експлуатації технічних засобів базується на переведенні про-

цедур обслуговування і ремонту суднового обладнання за фактичним технічним станом. За даними [7, 8], ця прогресивна технологія дозволяє знизити експлуатаційні витрати на 30...40%, зокрема, витрату палива на 4...5%.

Економічний ефект експлуатації судна базується на різниці між коштами, одержаними за виконання роботи у період його експлуатації, та витратами, які йдуть на його підтримання в експлуатаційному стані.

ВИСНОВКИ

Досвід експлуатації суден судноплавних компаній свідчить, що прийнятий підхід на основі планово-попереджувальної системи технічного обслуговування і ремонту призводить до значної перевитрати матеріальних і грошових ресурсів. Крім того, виконання заздалегідь призначених обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту в установлені календарні терміни у більшості випадків не забезпечує заданої надійності й призводить до зростання післяремонтних відмов.

Перспективна система діагностичного забезпечення суден повинна використовувати можливості традиційно вимірюваних параметрів робочого процесу, а також фізичні методи та засоби діагностування з прогнозуванням параметрів технічного стану зразків обладнання.

Ефективність діагностичної програми збільшується, коли за однакових контрольних операцій вирішується завдання прогнозування зміни технічного стану обладнання в майбутньому. Програма прогнозування є основою реалізації системи технічного обслуговування судна за фактичним станом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 07.10.2009 року № 1307 «Про затвердження Морської доктрини України на період до 2035 року» // Офіційний Вісник України. Офіційний веб-сайт Кабінету Міністрів України від 09.12.2009 року № 94. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : www.kmu.gov.ua.
2. Указ Президента України від 20.05.2008 року, № 463/2008 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 16.05.2008 року «Про заходи щодо забезпечення розвитку України як морської держави» // Урядовий кур'єр від 27.05.2008. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : www.ukurier.gov.ua
3. Проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року» / Міністерство транспорту та зв'язку України. Офіційний веб-сайт. 10.12.2009 року. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : www.kmu.gov.ua.
4. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт техники по состоянию. — М. : Транспорт, 1987. — 277 с.
5. Волков Л. И. Управление эксплуатацией корабельных комплексов. — М. : Высшая школа, 1981. — 368 с.
6. Барзилович Е. Ю. Модели технического обслуживания сложных систем. — М. : Высшая школа, 1982. — 231 с.
7. Навігаційне забезпечення управління рухом суден [Навчальний посібник] / [Богом'я В.І., Давидов В.С., Доронін В.В., Пашков Д.П., Тихонов І.В.]. — Вид. 1. — К. : ДВВП «Компас», 2012. — 336 с.
8. Лавриненко В.Ф. Выбор метода многокритериальной оптимизации для управления водным транспортным средством / В.Ф. Лавриненко, А.И. Стадник // Водный транспорт. — К. : КДАВТ, 2014. — Вип. 3 (21). — С. 11—15. ■