

Шевченко А.П., Трофіменко А.О., Мазур А.М., Горбань А.В.

СИСТЕМА ДІАГНОСТУВАННЯ СУДНОВОГО ОБЛАДНАННЯ

У даній статті наведено, що прийнятий підхід на основі існуючої системи технічного обслуговування і ремонту призводить до значної перевитрати ресурсів, а виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту у встановлені календарні терміни в більшості випадків не забезпечує заданої надійності.

Обґрунтована актуальність розроблення нових методів технічної експлуатації суднових комплексів на основі застосування перспективних систем діагностування технічних комплексів.

Ключові слова: модель, процес експлуатації, технічні комплекси, діагностування.

Вступ. Постановка задачі. Стрімкий розвиток техніки в ХХ ст. істотно підвищив вимоги щодо зменшення ваги і габаритів технічних систем при одночасному збільшенні їх продуктивності і технічних характеристик. У цих умовах проблема забезпечення і підвищення надійності об'єктів стала ще більш гострою [1,2].

Статистика відмов, що є до теперішнього часу основним джерелом інформації для оцінювання надійності об'єкта, всього лише зворотній зв'язок, який свідчить про помилки при проектуванні, створенні і експлуатації судна. Тому на початку 1980-х рр. для розрахунку і прогнозування можливої поведінки технічних систем судна в передбачуваних умовах експлуатації почали впроваджуватися сучасні інформаційні технології (ІТ) (сукупність засобів і способів отримання, передачі і подання інформації про технічний стан об'єкта).

Також відомо [3,4], що у структурі витрат, які знижують прибутковість і підвищують витрати судноходства, витрати, які пов'язані з технічним обслуговуванням та ремонтом складають 20-30%, займаючи друге місце після витрат на паливо. А критична ситуація з фінансуванням, неприпустима низька справність суден висувають в 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.

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 відмітити, що технічне обслуговування і ремонт (ТО і Р) суден призначено забезпечувати справність обладнання, а, отже, його надійність у процесі експлуатації. З цієї точки зору інформаційне забезпечення цього процесу стає визначальним напрямом вдосконалення системи ТО і Р (рис. 1).

Зі схеми рис. 1 очевидні відмічені недоліки існуючої системи отримання інформації про пошкодження обладнання. Очевидна пасивність цієї системи інформаційної підтримки, оскільки вона нездатна у реальному масштабі часу впливати на вдосконалення процесу експлуатації і формування управлінських рішень щодо управління ТО і Р суден.

Особливості перспективної системи технічного діагностування. Перспективна система діагностичного забезпечення суден використовує можливості традиційно вимірюваних параметрів робочого процесу а також фізичні методи та засоби діагностування, які реалізуються в універсальному варіанті системи ТО і Р і дозволяє сформувати

перспективну структуру системи технічного обслуговування суднового обладнання за фактичним станом (рис. 2).

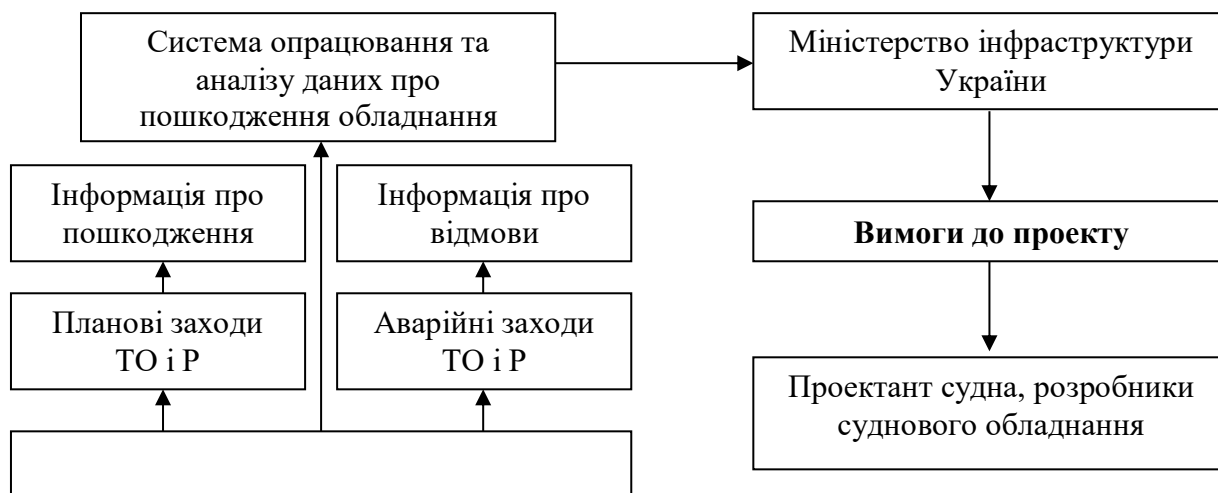


Рисунок 1 – Існуюча організація отримання інформації про пошкодження і відмови

Система включає дві підсистеми: бортову і берегову (базову). Основа першої підсистеми – комплексна система управління судновим обладнанням (КСУ СО) 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 виробляються рекомендації або керуючі впливи на зміну режимів роботи суднового обладнання, зокрема відключення окремих його елементів (рис.3).

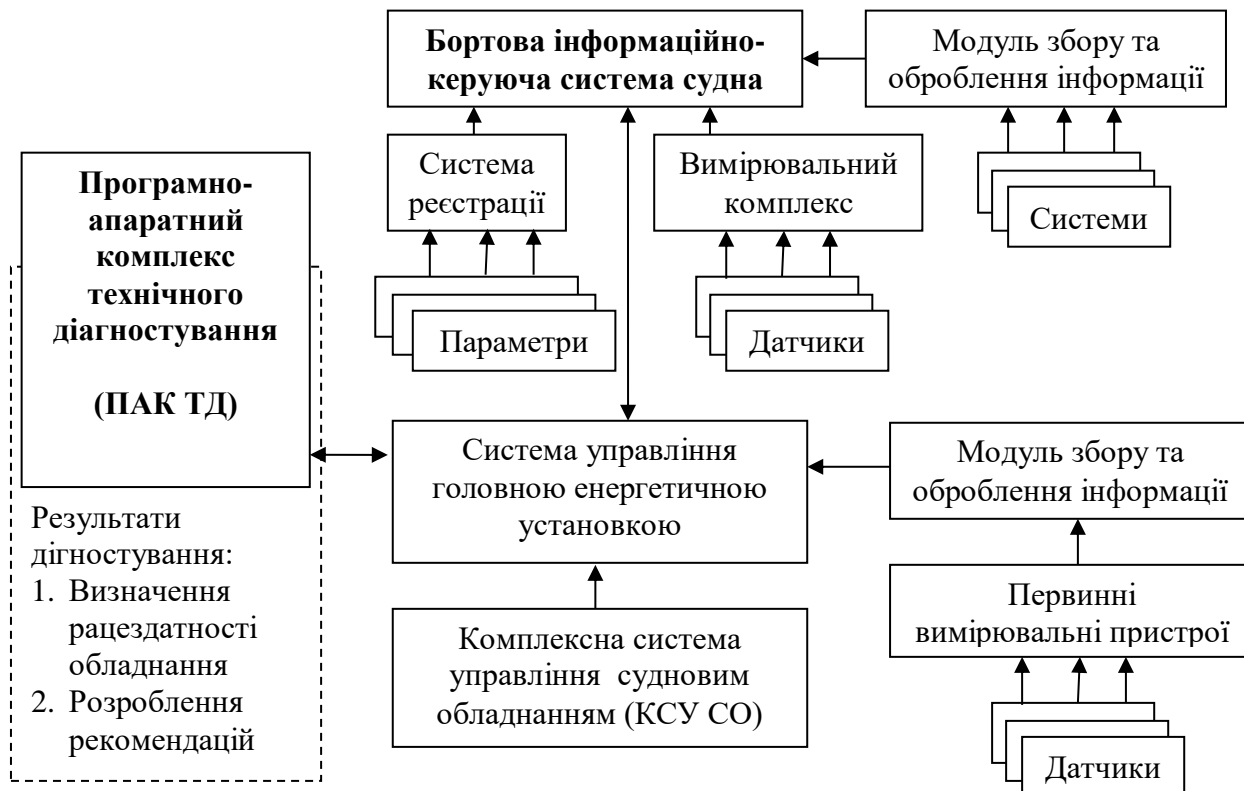


Рисунок 2 – Комплексна система діагностики суднового обладнання

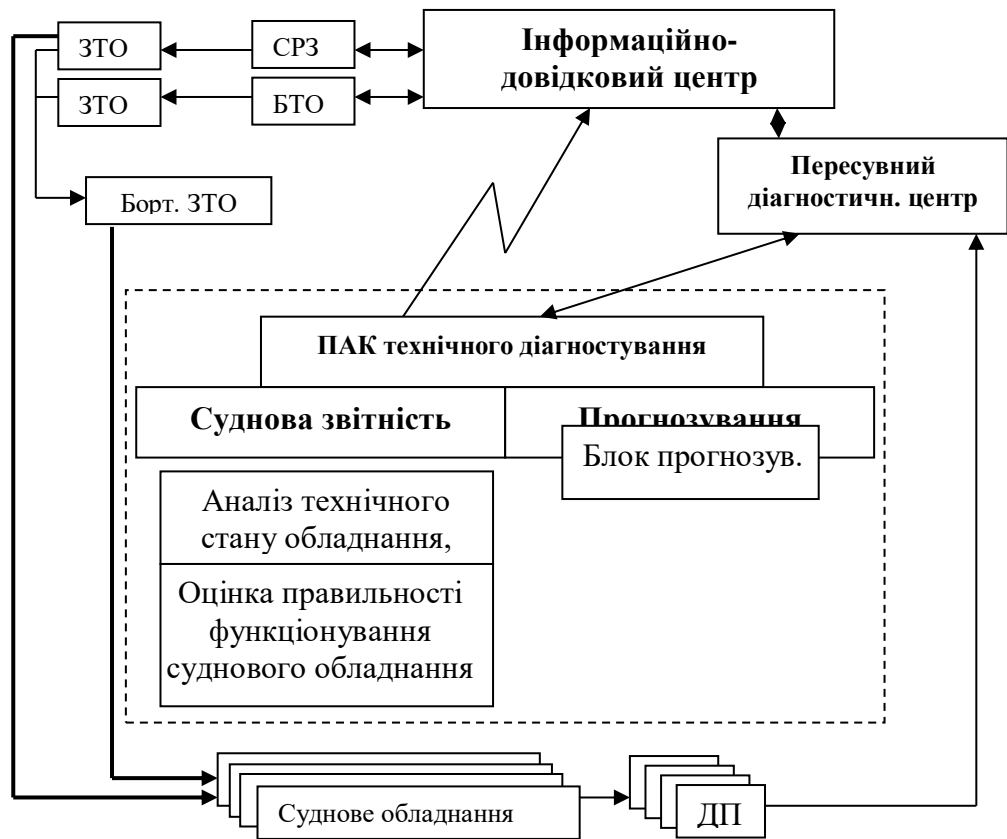


Рисунок 3 – Система управління обслуговуванням суднового обладнання

Можливі два режими обробки даних: 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 судової звітності і аварійних повідомлень. Друга база даних 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 видачі заявок на берегові підрозділи технічного обслуговування (БПО) або судноремонтний завод (СРЗ); якщо діагностування проводиться в базі засобами пересувного діагностичного комплексу (ПДК), заявки передаються безпосередньо службою ПДК (рис. 4).

Таким чином, сучасні інформаційні технології, 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.

Ефективність діагностичних програм зростає на декілька порядків, коли при тому ж змісті контрольних операцій вирішується завдання прогнозування зміни технічного стану обладнання в майбутні моменти часу.

Фізична картина зміни технічного стану суднового обладнання характеризується тим, що у ньому протікають необоротні 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 тільки 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 процедур обслуговування і ремонту суднового обладнання за фактичним технічним станом. За даними [7–9] 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 виконану роботу у період експлуатації судна та витратами, які йдуть на підтримання судна (обладнання) у 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 у встановлені календарні терміни в більшості випадків не забезпечує заданої надійності і призводить до зростання післяремонтних відмов.

Ефективність діагностичної програми збільшується, коли при тому ж змісті контрольних операцій вирішується завдання прогнозування зміни технічного стану обладнання в майбутні моменти часу. Програма прогнозування є основою реалізації системи технічного обслуговування судна за фактичним станом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 7 жовтня 2009 р. № 1307 “Про затвердження Морської доктрини України на період до 2035 року” // Офіційний Вісник України. Офіційний веб-сайт Кабінету Міністрів України. 9 грудня 2009 р. № 94. Режим доступу: www.kmu.gov.ua.
2. Указ Президента України. 20 травня 2008 року, № 463/2008. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 16 травня 2008 року “Про заходи щодо забезпечення розвитку України як морської держави” // Урядовий кур’єр. – 2008, 27 травня. 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 грудня 2009 року. // Режим доступу: www.kmu.gov.ua.
4. 3. Данік О.В. Процедура обґрунтування організації процесу відновлення суднових комплексів в умовах експлуатації / О.В. Данік // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2017. – № 1 (54). – С. 113 – 116.
5. 4. Данік О.В. Спосіб контролю рівня надійності суднових комплексів при нестабільних умовах спостережень / О.В. Данік // Наукові записки українського науково-дослідного інституту зв’язку. – 2017. – № 1 (45). – С. 104 – 108.
6. 5. Коломієць О.М. Оцінювання впливу застосування інтелектуальної системи експлуатації судна на вирішення завдань безпеки / О.М. Коломієць, О.В. Данік // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2017. – № 2 (105). – С. 75 – 78.
7. 6. Дакі О. А. Верифікація технології експертного визначення уступки між вартістю та ефективністю системи навігації та управління рухом / О. А. Дакі, О. В. Данік, О. М. Коломієць, А. В. Горбань // Новітні технології. – 2018. – № 1 (5). – С. 29 – 42.
8. 7. Трофименко І.В. Модель прогнозування показника надійності суднових агрегатів / І.В. Трофименко, О.В. Данік, Ю.Є. Шапран // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – №. 3(51). – С.78–83.
9. Трофименко І.В., Шевченко А.П., Мазур А.М. Підвищення точності вимірювань в суднових радіолокаційних системах з врахуванням тропосферного впливу в умовах неоднорідності морського середовища. *Новітні технології*. 2018. – Випуск 2(6). – С.61-68. DOI: 10.31180/2524-0102/2018.2.06.08.

Shevchenko A.P., Trofimenko A.O., Mazur A.M., Gorban A.V.

SYSTEMS DIAGNOSTICS OF MARINE TECHNICAL COMPLEX

This article shows that the approach adopted on the basis of the existing system of maintenance and repair leads to significant over-utilization of resources, and the performance of maintenance and repair work in the established calendar terms in most cases does not provide the desired reliability.

The urgency of development of new methods of technical operation of ship complexes on the basis of application of promising systems of diagnostics of technical complexes is substantiated.

Key words: *model, operation process, technical complexes, diagnostics.*

Шевченко А.П., Трофименко А.О., Мазур А.М., Горбань А.В.

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ СУДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В данной статье приведены, что принятый подход на основе существующей системы технического обслуживания и ремонта 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 диагностирования технических комплексов.

Ключевые слова: *модель, процесс эксплуатации, технические комплексы, диагностирование.*