

УДК 629.5.016

# АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ СУДНОВИХ КОМПЛЕКСІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

**В. І. Богом'я**, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, ректор,

**О. О. Коваль**, завідувачка кафедри,

Інститут підготовки фахівців у сфері управління якістю, стандартизації, оцінки відповідності та метрології,  
ДП «УкрНДНЦ проблем стандартизації, сертифікації та якості»,

**О. І. Стадник**, аспірант,

Київська державна академія водного транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного, м. Київ

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СУДОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**В. И. Богомья**, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ректор,

**О. О. Коваль**, заведующая кафедрой,

Институт подготовки специалистов в сфере управления качеством, стандартизации, оценки соответствия и метрологии,  
ГП «УкрНИУЦ проблем стандартизации, сертификации и качества»,

**О. И. Стадник**, аспирант,

Киевская государственная академия водного транспорта им. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного, г. Киев

## ANALYSIS OF THE PECULIARITIES OF THE SYSTEM RECOVERY SHIP SYSTEMS IN MODERN CONDITIONS

**C. I. Bogomya**, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher, Rector,

**O. O. Koval**, Head of the Department,

The training Institute in the field of Quality Management, Standardization, Conformity Assessment and Metrology,  
«Ukrainian Research and Training Centre of Standardization, Certification and Quality Problems» State Enterprise,

**O. I. Stadnik**, Graduate Student,

Kiev state Academy of water transport them. Hetman Petro Konashevych-Sahaidachny, Kiev

*Аналіз стану питання показав, що для вирішення протиріччя між потребою забезпечення необхідного рівня справності суднових комплексів і можливостями системи технічного обслуговування і ремонту з управління технічним станом суднових комплексів на сучасному етапі виникає необхідність удосконалення підсистеми відновлення суднових комплексів з урахуванням вимог до готовності суден виконувати поставлені завдання за призначенням і фінансових можливостей на її утримання.*

**Ключові слова:** суднові комплекси, бортове обладнання, технічне обслуговування, ремонт, готовність, експлуатація.

Анализ состояния вопроса показал, что для решения противоречия между потребностью обеспечения необходимого уровня исправности судовых комплексов и возможностями системы технического обслуживания и ремонта по управлению техническим состоянием судовых комплексов на современном этапе возникает необходимость совершенствования подсистемы восстановления судовых комплексов судна, с учетом требований к готовности судов выполнять поставленные задачи по назначению и финансовых возможностей для ее содержания.

**Ключевые слова:** судовые комплексы, бортовое оборудование, техническое обслуживание, ремонт, готовность, эксплуатация.

Analysis of the questions showed that to solve the contradiction between the need to ensure the necessary proper operation of ship systems and capabilities of the existing system maintenance technical condition of marine systems at the present stage, there is a need to improve recovery subsystem marine systems ship with the requirements of readiness to carry vehicles tasks in purpose and financial capacity for its maintenance.

**Keywords:** ship systems, avionics, maintenance, repair, readiness, maintenance.

Ефективність експлуатації суден залежить від багатьох факторів, пов'язаних із їхніми технічними та експлуатаційними характеристиками, прийнятою стратегією технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р), виробничо-технічною базою судоремонтних підприємств і ремонтних цехів експлуатанта, чисельністю і кваліфікацією технічного складу та принципами застосування судна в сучасних умовах.

Висока вартість усіх складових сучасної системи експлуатації суден змушує, особливо в умовах обмеженого фінансування, шукати шляхи скорочення експлуатаційних витрат за незмінних вимог до рівня готовності суден виконувати функціональні завдання. Останнє є надзвичайно важливим завданням, в якому питання відновлення суднових комплексів є лише однією з складових [1—7].

Метою статті є виявлення особливостей організації системи відновлення суднових комплексів (СК) в сучасних умовах.

Готовність суден залежить від великої кількості чинників. Основні з них можна об'єднати в п'ять груп (рис. 1) [2]: експлуатаційні властивості СК, стан інженерного забезпечення, організація експлуатації, стан матеріально-технічного забезпечення, умови застосування СК.

### АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЗАСОБІВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ

На сьогодні для контролю СК використовуються такі засоби [3]: бортові автоматизовані засоби контролю (БАЗК); вбудовані засоби контролю (ВЗК)

окремих систем; автоматизовані системи контролю суден (АСК<sub>1</sub>); автоматизовані системи контролю демонтваного устаткування (АСК<sub>2</sub>); портово-бортові засоби контролю (ПБЗК); контрольно-перевірочна апаратура (КПА). Останнім часом почали інтенсивно розвиватися системи штучного інтелекту та як один з їх напрямків — експертні системи, які широко впроваджуються [4—7]. Склад системи засобів експлуатаційного контролю представлений на рис. 2.

Бортові автоматизовані системи контролю (БАСК) призначені для контролю технічного стану бортового обладнання при переходах та у порту під час підготовки до походу, для виявлення порушення експлуатаційних обмежень і помилок екіпажу на переходах, індикації та документування результатів контролю. БАСК залежно від конструктивної реалізації бувають вбудовані та зовнішні.

ВЗК дозволяють підвищити надійність роботи функціональної системи та забезпечити необхідний рівень автоматичного управління судна на всіх етапах переходу. ВЗК працюють протягом усього часу функціонування і виконуються в загальній конструкції з об'єкта контролю. Індикація відмов, що видається ВЗК, використовується екіпажем під час переходів для прийняття рішення щодо можливості чи неможливості виконання завдання.

БАЗК конструктивно виділені в окремі пристрої. Основні їхні завдання — здійснення оперативного контролю бортового обладнання (БО) судна під час переходів, локалізація та ліквідація відмови, видача інформації щод технічного стану (ТС) БО екіпажу або ▶

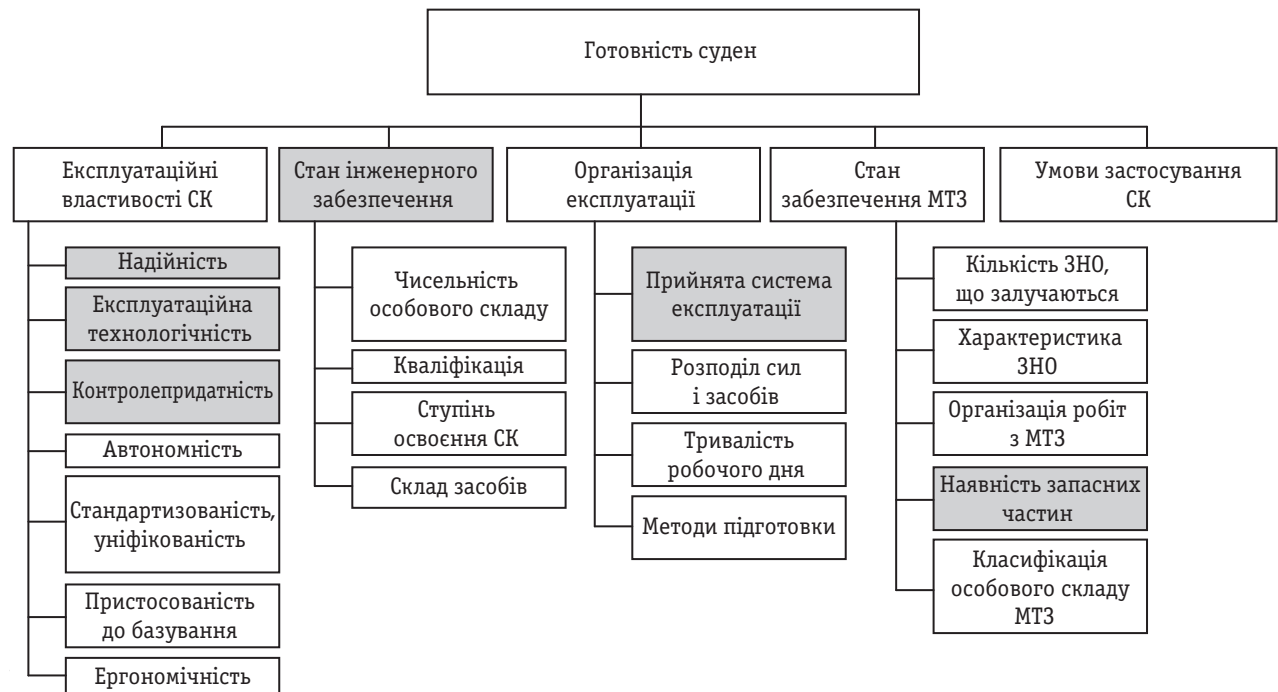


Рис. 1. Чинники, що впливають на готовність СК до виконання завдань за призначенням (МТЗ — матеріально-технічне забезпечення, ЗНО — засоби наземного обладнання)

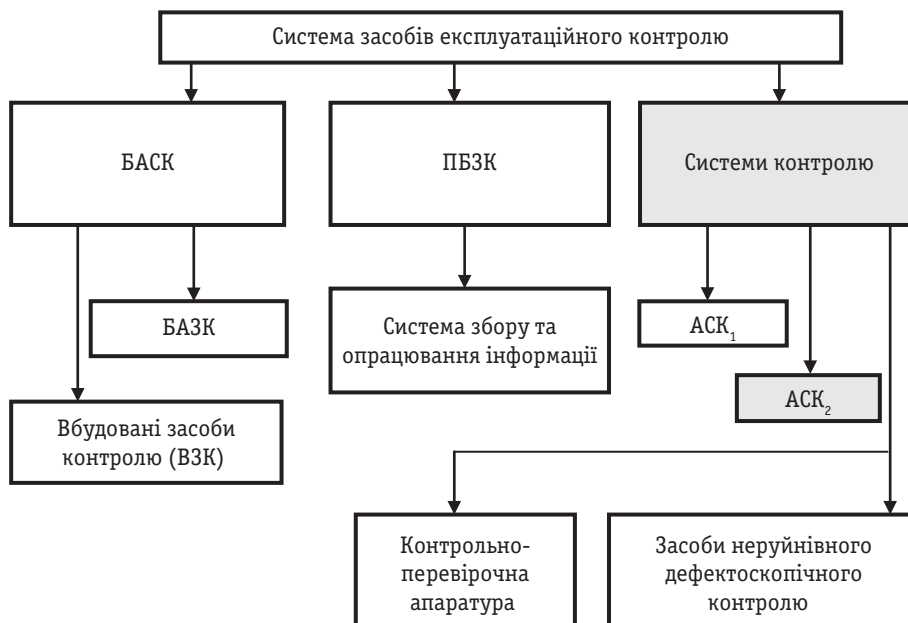


Рис. 2. Система засобів експлуатаційного контролю

пристрою пам'яті, яким комплектуються зовнішні БАЗК.

ПБЗК використовуються для контролю та реєстрації під час переходів параметрів, які характеризують технічний стан основних систем судна, автоматичного дешифрування та аналізу в порту записаної інформації.

На основі зафіксованої інформації вирішуються такі завдання: оцінювання ТС систем, що контролюються, прогнозування ТС СК та видавання рекомендацій щодо його технічного обслуговування, аналізування причин подій і контролювання техніки судоводіння.

АСК використовують для контролю ТС СК у процесі виконання регламентних і ремонтних робіт, підготовки до переходів, пошуку несправностей, проведення цільових і періодичних оглядів. Залежно від рівня взаємодії з об'єктом контролю вони поділяються на дві групи: АСК не демонтованого обладнання (АСК<sub>1</sub>) і АСК демонтованого обладнання (АСК<sub>2</sub>).

АСК<sub>1</sub> призначені для визначення ТС судна, їхніх силових установок і БО, локалізації місць несправностей. Інформація щодо ТС контрольованих об'єктів видається на засоби індикації та інші носії. Застосовуються АСК<sub>1</sub> для різних форм обслуговування БО судна і використовуються як у стаціонарному, так і в мобільному виконанні [4]. Недоліками АСК<sub>1</sub> є недостатня глибина перевірки і відсутність можливості детальної перевірки кожного блоку, вузла, агрегату.

Сучасні засоби контролю типу АСК<sub>2</sub> належать до класу багатоцільових інформаційно-вимірвальних комплексів, що вирішують завдання контролю працездатності, діагностування, прогнозування під час оцінювання ТС складних динамічних систем. Призна-

чені для перевіряння блоків, регулювання та юстирування БО; проведення відбракування блоків під час відправлення на ремонт і перевіряння після нього; точної локалізації несправності, а також проведення профілактичних і регламентних робіт [8]. Широкі можливості таких систем забезпечуються застосуванням у їх складі електронно-обчислювальних машин (ЕОМ).

Перевага АСК<sub>2</sub> демонтованих блоків: висока точність контролю; високий рівень автоматизації; локалізація несправностей до змінного модуля; відносно висока пропускна здатність; об'єктивність результатів контролю; повна перевірка блоків з використанням переліку контрольованих параметрів; можливість документування результатів контролю для прогнозування; зниження вимог до кваліфікації обслуговуючого персоналу.

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ СКЛАДНИХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО НИХ**

У розвитку засобів контролю складних динамічних систем з'явилися наведені нижче тенденції [1—5].

Прагнення до зменшення вартості, з одного боку, і розширення функціональних можливостей та ефективності, з другого, приводить до появи уніфікованих АСК. Маючи високі експлуатаційні характеристики, ці засоби можуть контролювати декілька типів об'єктів контролю, що дає можливість скоротити їхню номенклатуру.

Уніфіковані АСК<sub>2</sub> складаються з універсальної частини (загальні пристрої для всіх типів об'єктів контролю) та спеціалізованої (пристрої, специфічні для кожного типу об'єкта). На рис. 3 наведена спрощена схема уніфікованої АСК<sub>2</sub>.

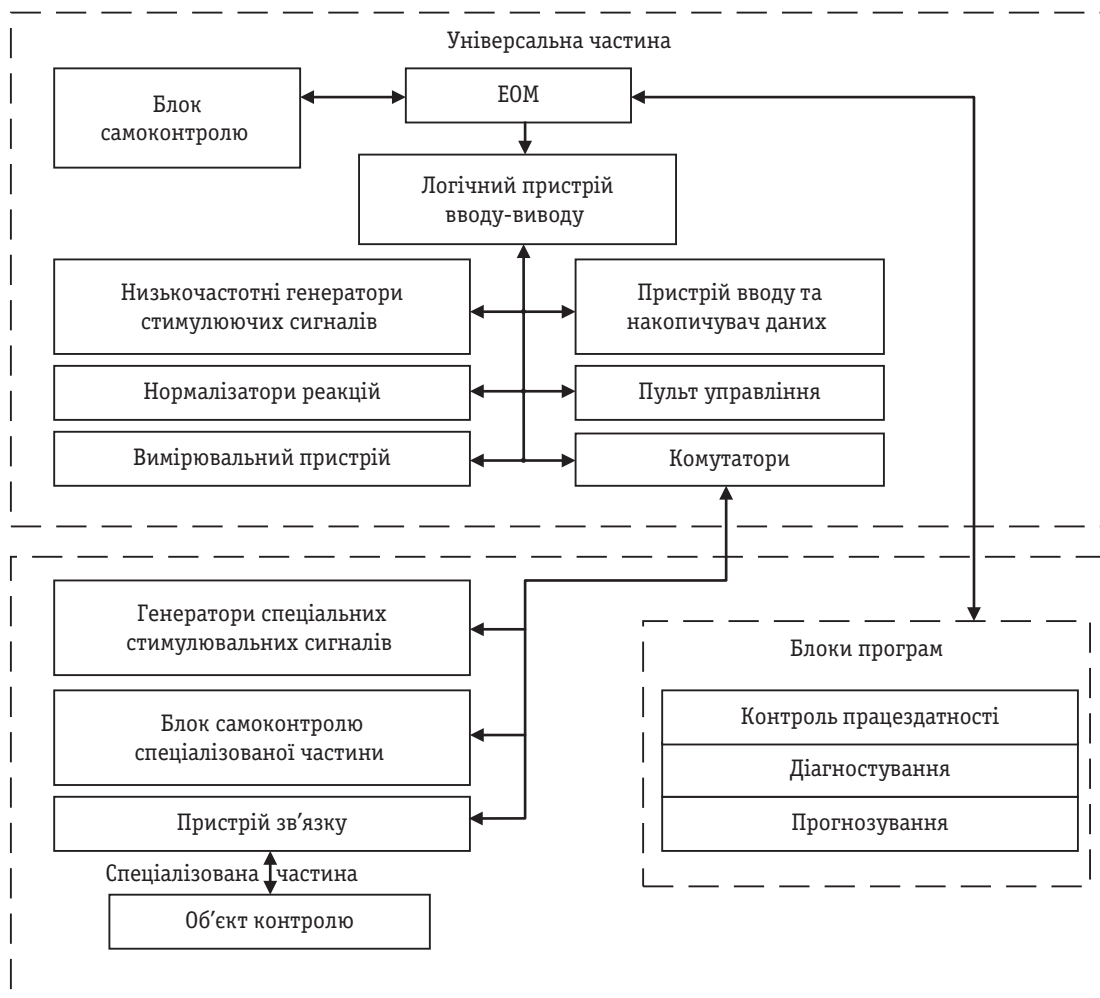


Рис. 3. Спрощена схема уніфікованої АСК<sub>2</sub>

Окремі функції, що виконуються спеціалізованою частиною, можуть передаватись універсальній частині. Наприклад, ЕОМ спроможна програмним шляхом формувати різноманітні види спеціальних стимулювальних сигналів. Таким чином зникає необхідність у розробленні спеціального генератора стимулів, що входить до спеціалізованої частини АСК<sub>2</sub>.

Висока гнучкість АСК<sub>2</sub>, яка може бути досягнута за рахунок повнішого використання можливостей ЕОМ та застосування модульного принципу побудови. АСК<sub>2</sub> будуються з окремих програмних та апаратурних функціонально завершених модулів, поєднуючи які, можна отримати нові пристрої. Апаратурні модулі будуються на базі уніфікованих пристроїв, що дає можливість нарощувати окремі пристрої контролю, з'єднуючи їх за допомогою уніфікованих зв'язків, якими проводиться обмін інформацією між процесором та іншими пристроями.

**ВИСНОВКИ**

1. Аналіз матеріалу свідчить, що для вирішення протиріччя між потребою забезпечення необхідного рівня справності СК і можливостями існуючої системи технічного обслуговування і ремонту з управління

технічним станом СК на сучасному етапі виникає необхідність удосконалення підсистеми відновлення СК судна з урахуванням вимог до готовності останніх виконувати поставлені завдання за призначенням і фінансових можливостей на її утримання.

2. Аналіз наукової літератури показав, що на сьогодні залишилися невирішеними завданнями щодо пошуку та впровадження ефективних методів технічного обслуговування і ремонту виробів СК: розроблення математичних моделей процесу технічного обслуговування і ремонту, які б дозволяли проводити порівняльне оцінювання техніко-економічної ефективності різних режимів технічного обслуговування і ремонту об'єктів СК, альтернативних стратегій їх ремонту з метою удосконалення якості управління технічним станом судна в умовах обмеженого фінансування.

3. Розгляд процесу технічної експлуатації судна як сукупності етапів технічного обслуговування і ремонту об'єктів СК дозволяє визначити можливі напрямки удосконалення системи відновлення БО судна, аналіз яких дозволив визначити чотири базові варіанти її організації та зробити якісне оцінювання переваг та недоліків кожного із них.

4. Зниження експлуатаційних витрат поряд з іншими заходами організаційного та технічного характеру вимагають все більшої автоматизації контролю технічного стану СК. Засоби автоматизації контролю технічного стану суден розвиваються за такими напрямками: вбудовані системи контролю, БАСК, спеці-

алізовані та універсальні системи контролю демонтованого обладнання. Велика частка «хибних» відмов у демонтованому обладнанні, порушення виробничих зв'язків у ремонтній мережі БО, дефіцит ремонтного фонду потребують упровадження в експлуатацію АСК<sub>2</sub>.

## ЛІТЕРАТУРА

- Егоров Г. В. Проектирование судов ограниченных районов плавания на основании теории риска. — СПб. : Судостроение, 2007. — 384 с.
- Технико-экономические характеристики судов морского флота. РД 31.03.01-90. — М. : В/О «Мортехинформреклама», 1992. — 232 с.
- Судоходство и судостроение (статистика, экономика, цены). ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова. — Вып. 8 (35). — СПб., 2006. — 260 с.
- Смирнов Н. Н., Ицкович А. А. Обслуживание и ремонт техники по состоянию. — М. : Транспорт, 1987. — 277 с.
- Волков Л. И. Управление эксплуатацией корабельных комплексов. — М. : Высшая школа, 1981. — 368 с.
- Барзилович Е. Ю. Модели технического обслуживания сложных систем. — М. : Высшая школа, 1982. — 231 с.
- 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-е. — К. : ДВВП «Компас», 2012. — 336 с.
- Каштанов В. А. Оптимальные задачи технического обслуживания. — М. : Знание, 1981. — 122 с.
- Стадник А. И. Выбор метода многокритериальной оптимизации для управления водным транспортным средством // Лавриненко В. Ф., Стадник А. И., Тархетей В. П. — К. : КДАВТ, «Водный транспорт», 2014. — Вып. 3 (21). — С. 11—14. ■

## НОВИНИ ISO

### МАЙБУТНІЙ СТАНДАРТ ISO ДОПОМОЖЕ В БОРОТЬБІ З КОРУПЦІЄЮ

9 грудня — Міжнародний день боротьби з корупцією, яка завдає величезних збитків країні. Системне хабарництво поряд з іншими негативними наслідками знижує економічне зростання й відштовхує інвесторів. Корупція — супутник бідності й соціальної нерівності. Крім того, її дуже складно викоренити. За оцінками Всесвітнього банку, понад 1 трильон доларів США (або 3% світового ВВП) припадає на хабарі. Найчастіше на корупцію дивляться як на неусувний складник ведення бізнесу або як один з варіантів оминання бюрократичних перешкод.

Згідно з результатами міжнародного дослідження, 27% з опитаних 3000 бізнесменів повідомили, що втратили свій бізнес через хабарі конкурентів. Більше того, збиток, завданий хабарництвом країнам, організаціям і фізичним особам, включає:

- зниження темпів економічного зростання;
- відтік інвестицій;
- відчуження й обмеження глобальних ринків;
- підривання економічної допомоги;
- покладання економічного тягаря на бідних;
- зниження стандартів життя населення.

Майбутній стандарт ISO 37001 враховуватиме міжнародну загальноприйняту антикорупційну практи-

ку. Стандарт призначений для організацій будь-яких типів, розмірів, видів діяльності державного, приватного й некомерційного сектору.

Стандарт допоможе впровадити в організації раціональні й адекватні антикорупційні заходи. Для зручності застосування його розробляють у форматі, аналогічному формату інших стандартів на системи менеджменту (управління), таких як ISO 9001 та ISO 14001. Очікують, що стандарт визнають багато компаній і застосовуватимуть аналогічно іншим успішним системам управління.

«Це важливий крок у боротьбі з корупцією в глобальному масштабі», — говорить Ален Казановас, представник однієї з найбільших у світі консультативних фірм з аудиту й податків Іспанії (KPMG). «Сучасні принципи боротьби з корупцією отримують солідну підтримку завдяки першому справжньому стандарту з рекомендаціями щодо створення системи управління антикорупційними заходами. З появою ISO 37001, який об'єднає в собі кращий міжнародний антикорупційний досвід, компанії зможуть застосовувати однакові заходи щодо запобігання й виявлення хабарництва, незалежно від країни, у якій вони працюють». ■