

УДК 629.5.016

В.І. Богом'я

*Український НДНЦ проблем стандартизації, сертифікації та якості, Київ***ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ АГРЕГАТИВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

*Наведено формалізований опис процесу технічного обслуговування і ремонту об'єктів суднових комплексів та їх складових у вигляді регенеруючого процесу відновлення. На підставі формалізації розроблено метод обґрунтування організації процесу відновлення агрегатів водних транспортних засобів, що дозволяє отримати кінцеві аналітичні вирази для розрахунків необхідних показників ефективності досліджуємого процесу.*

**Ключові слова:** водний транспортний засіб, експлуатація, відновлення.

**Вступ**

**Постановка проблеми.** Ефективність експлуатації суден залежить від багатьох факторів, що пов'язані з технічними та експлуатаційними характеристиками суден, прийнятою стратегією його технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р), виробничо-технічною базою ремонтних підприємств та ремонтних цехів експлуатанта, чисельністю і кваліфікацією технічного складу, принципами застосування транспортного засобу в сучасних умовах.

Висока вартість усіх складових сучасної системи експлуатації суден змушує особливо в умовах обмеженого фінансування, шукати шляхи щодо скорочення експлуатаційних витрат при незмінних вимогах до рівня готовності суден виконувати свої функціональні завдання. Підтримання високої готовності агрегатів транспортного засобу до виконання завдань – надзвичайно важливе завдання, в якому питання щодо відновлення бортового обладнання є лише однією з складових.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літератури [1 – 5] та практики експлуатації транспортних засобів показує, що однією з найбільш актуальних задач є задача забезпечення постійної готовності транспортного засобу до виконання завдань за призначенням.

**Мета статті.** Таким чином, метою статті є висвітлення аналізу особливостей організації системи відновлення агрегатів транспортних засобів в сучасних умовах.

**Виклад основного матеріалу**

Готовність суден залежить від великої кількості чинників. Основні з них можуть бути об'єднані в п'ять груп: експлуатаційні властивості агрегатів транспортних засобів, стан інженерного забезпечення, організація експлуатації, стан матеріально-технічного забезпечення, умови застосування агрегатів транспортних засобів [2].

Аналіз системи засобів експлуатаційного контролю. В даний час для контролю агрегатів транспо-

ртних засобів використовуються такі засоби [3]: бортові автоматизовані засоби контролю (БАЗК); вбудовані засоби контролю (ВЗК) окремих систем; автоматизовані системи контролю агрегатів транспортних засобів (АСК<sub>1</sub>); автоматизовані системи контролю демонтованого устаткування (АСК<sub>2</sub>); портово-бортові засоби контролю (ПБЗК); контрольно-перевірочна апаратура (КПА).

Крім того, в останній час отримали інтенсивний розвиток системи штучного інтелекту та як один з їх напрямків – експертні системи, які широко впроваджуються в даний час [4].

Склад системи засобів експлуатаційного контролю представлений на рис. 1.

Бортові автоматизовані системи контролю призначені для контролю технічного стану бортового обладнання при переходах, при підготовці до походу, а також для виявлення події порушення експлуатаційних обмежень і помилок екіпажу на переходах, індикації та документування результатів контролю. БАСК у залежності від конструктивної реалізації, у свою чергу, поділяються на вбудовані і зовнішні.

ВЗК дозволяють підвищити надійність роботи ФС і забезпечити необхідний рівень безпеки автоматичного управління транспортних засобів 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 при переходах для прийняття рішення про можливість чи неможливість виконання завдання.

БАЗК конструктивно виділені в окремі пристрої. Основні задачі БАЗК – здійснення оперативного контролю агрегатів транспортного засобу при переходах, локалізація і ліквідація відмови, видача інформації про технічний стан агрегатів екіпажу або пристрою пам'яті, яким комплектуються зовнішні БАЗК.

ПБЗК використовуються для контролю і реєстрації при переходах параметрів, які характеризують технічний стан основних систем транспортного засобу, автоматичного дешифрування і аналізу в порту записаної інформації.

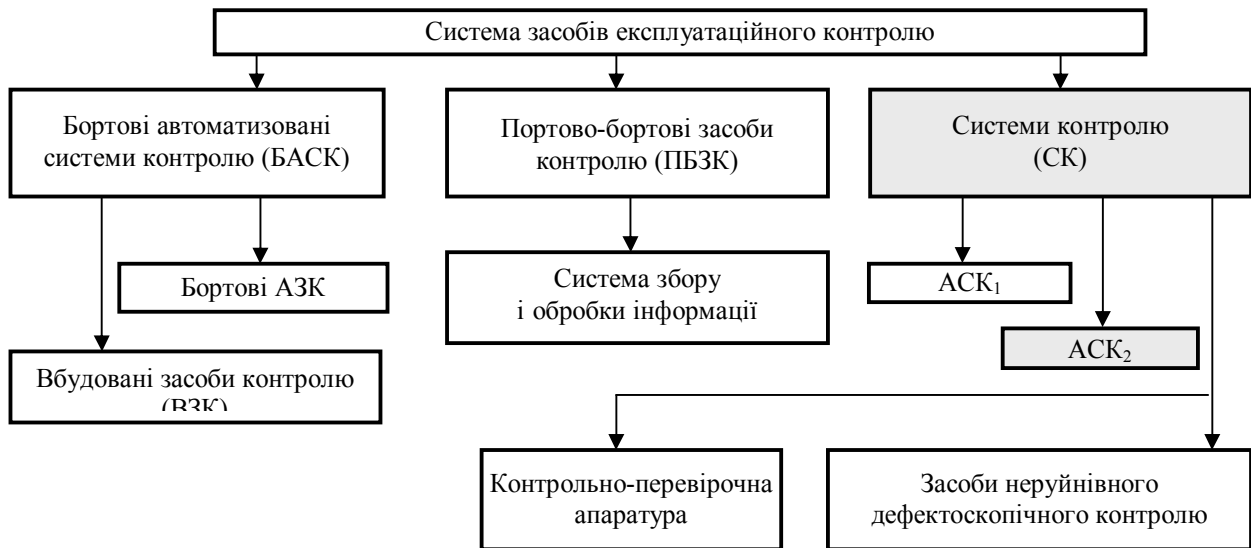


Рис. 1. Система засобів експлуатаційного контролю

На основі зафіксованої інформації вирішуються задачі: оцінки технічного стану систем, що контролюються, прогнозування технічного стану агрегатів транспортного засобу і видачі рекомендацій з його технічного обслуговування, аналізу причин подій і контролю техніки судоводіння.

Автоматизовані системи контролю використовують для контролю технічного стану агрегатів транспортного засобу при виконанні регламентних та ремонтних робіт, підготовки до переходів, пошуку несправностей, проведенні цільових та періодичних оглядів. В залежності від рівня взаємодії з об'єктом контролю вони поділяються на дві групи: АЗК не демонтованого обладнання (АСК<sub>1</sub>) і АСК демонтованого обладнання (АСК<sub>2</sub>).

АСК<sub>1</sub> призначені для визначення агрегатів транспортного засобу, їх силових установок і бортового обладнання, локалізації місць несправностей до КЗО в порту. Інформацію про технічний стан об'єктів, що контролюються, видається на засоби індикації та інші носії. Застосовуються автоматизовані системи контролю не демонтованого обладнання (АСК<sub>1</sub>) для різних форм обслуговування агрегатів транспортного засобу 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-вимірювальних комплексів, що вирішують завдання контролю працездатності, діагностування, прогнозування при оцінці технічного стану складних динамічних систем. Призначені для перевірки блоків, регулювання і юстирування БО; проведення відбракування блоків при відправленні їх на ремонт і перевірки після повернення з ремонту; точної локалізації несправності, а також проведення профілактичних і регламентних робіт [6]. Широкі можливості таких систем забезпе-

чуються застосуванням в їх складі електронно-обчислювальних машин (ЕОМ).

Перевага АСК 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 задач прогнозування; зниження вимог до кваліфікації обслуговуючого персоналу.

Тенденції розвитку засобів контролю складних динамічних систем та загальні вимоги до них. В даний час в розвитку засобів контролю складних динамічних систем з'явилися тенденції [1 – 5, 7] прагнення до зменшення вартості, з одного боку, і до розширення функціональних можливостей та ефективності, з іншого, приводить до появи уніфікованих автоматизованих систем контролю. Маючи високі експлуатаційні характеристики, ці засоби можуть контролювати декілька типів об'єктів контролю, що дає можливість скоротити номенклатуру засобів контролю. Уніфіковані АСК<sub>2</sub> складаються з універсальної частини, що включає ті пристрої, які є загальними при перевірці всіх типів об'єктів контролю, та спеціалізованої частини, що включає пристрої, специфічні для кожного типу об'єкта контролю.

Окремі функції, що виконуються спеціалізованою частиною, можуть передаватись універсальній частині. Наприклад, ЕОМ спроможна програмним шляхом формувати різноманітні види спеціальних стимулюючих сигналів. В цьому випадку відпадає необхідність в розробленні спеціального генератора стимулів, що входить до спеціалізованої частини системи контролю.

Висока гнучкість систем контролю, яка може бути досягнута за рахунок більш повного використання можливостей ЕОМ та застосування модульно-

го 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, по яких проводиться обмін інформацією між процесором та іншими пристроями.

### Висновки і пропозиції

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

2. Аналіз наукової літератури показав, що на сьогодні не вирішеними завданнями щодо пошуку та впровадження ефективних методів системи технічного обслуговування і ремонту виробів агрегатів транспортного засобу є розробка математичних моделей процесу системи технічного обслуговування і ремонту, які б дозволяли проводити порівняльну оцінку техніко-економічної ефективності різних режимів системи технічного обслуговування і ремонту агрегатів транспортного засобу, альтернативних стратегій їх ремонту, з метою удосконалення якості управління технічним станом транспортного засобу в умовах обмеженого фінансування.

3. Розгляд процесу технічної експлуатації транспортного засобу як сукупності етапів технічного обслуговування та ремонту дозволяє визначити можливі напрямки удосконалення системи відновлення бортового обладнання транспортних засобів. Аналіз яких дозволив визначити чотири базові варіанти її організації та зробити якісну оцінку переваг та недоліків кожного з цих варіантів.

4. Зниження експлуатаційних витрат в при експлуатації транспортного засобу поряд з іншими заходами організаційного та технічного характеру вимагають все більшої автоматизації контролю технічного стану агрегатів транспортного засобу. Засоби автоматизації контролю технічного стану суден розвиваються за наступними напрямками: вбудовані системи контролю, бортові автоматизовані системи контролю транспортного засобу, спеціалізовані системи контролю та універсальні системи контролю демонтованого обладнання. Велика частка "хибних" відмов в демонтованому обладнанні, порушення виробничих зв'язків у ремонтній мережі бортового обладнання, дефіцит ремонтного фонду потребують впровадження в експлуатацію АСК<sub>2</sub>.

5. На основі виконаного аналізу стану питання в наступних роботах доцільно визначити мету та основні завдання подальшого дослідження.

### Список літератури

1. Егоров Г.В. Проектирование судов ограниченных районов плавания на основании теории риска/ Г.В. Угоров// СПб.: Судостроение, 2007. – 384 с.
2. Техніко-економічні характеристики судів морського флоту. РД 31.03.01-90. – М.: В/О «Мортехинформреклама», 1992. – 232 с.
3. Судходство и судостроение (статистика, экономика, цены). – ЦНИИ им. акад. А.Н.Крылова. – Вып. 8(35). – СПб, 2006. – 260 с.
4. Смирнов Н.Н. Обслуживание и ремонт техники по состоянию/ Н.Н. Смирнов, А.А. Ицкович. – М.: Транспорт, 1987. – 277 с.
5. Волков Л.И. Управление эксплуатацией корабельных комплексов / Л.И. Волков. – М.: Высш. шк., 1981 – 368 с.
6. Стадник О.І. Математична модель функціональних систем суднового обладнання / О.І. Стадник, О.О. Коваль, В.І. Богом'я // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2015. – Вип. 1 (126). – С. 102 – 105.
7. Стадник О.І. Аналіз особливостей організації системи відновлення судових комплексів в сучасних умовах / О.І. Стадник, О.О. Коваль, В.І. Богом'я // Стандартизація, сертифікація, якість. – Х.: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – Вип. 1. – С. 44 – 48.

Надійшла до редколегії 31.08.2015

Рецензент: д-р техн. наук, доц. Д.П. Пашков, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ.

### ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АГРЕГАТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В.И. Богомья

Приведено формализованное описание процесса технического обслуживания и ремонта объектов судовых комплексов и их составляющих в виде регенерирующего процесса восстановления. На основании формализации разработан метод обоснование организации процесса восстановления агрегатов водных транспортных средств, который позволяет получить конечные аналитические выражения для расчетов необходимых показателей эффективности исследуемого процесса.

**Ключевые слова:** водное транспортное средство, эксплуатация, восстановление.

### THE ORGANIZATION OF THE RECOVERY VEHICLE UNITS

V.I. Bogomia

Powered formalized description of the maintenance and repair of marine systems and their components in the form of a regeneration process of recovery. On the basis of the formalization of the mathematical method of the operation of water transport, which allows to obtain analytical expressions for the final calculation of the required performance of the test process.

**Keywords:** marine systems, recovery.