нов, О.С. Маляренко // Системи управління, навігації та зв'язку – К.: ЦНДІ НіУ, 2009. – Вип. 2 (10). – С. 28-31.

4. Разработка метода многоэтапной формализации знаний о процессе распознавания оперативно–тактических ситуаций / М.А. Павленко, О.Г. Матющенко, С.І. Сімонов, Д.В. Головняк// Системи обробки інформації. – Вип. 6(113).– Харків: ХУ ПС, 2013. – С. 113–117.

5. Павленко М.А. Метод формализации знаний о процессе распознавания ситуаций нарушения правил движения воздушными судами / М.А. Павленко// Системи управління, навігації і звя'зку . – Вип. 2(22). – К., 2012. – С. 86–92.

6. Карлов В.Д. Разработка процедуры оценки опасности оперативно–тактической обстановки / В.Д. Карлов, М.А. Павленко, Н.А. Королюк // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Вип. 3(9).– Харків: ХУ ПС, 2012. – С. 110–113.

Надійшла до редколегії 29.12.2014

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.В. Козелков, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Полтава.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ФОРМАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЙ О ПРОЦЕССЕ КЛАССИФИКАЦИИ ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ

А.А. Тимочко, Д.Н. Обидин

Результат идентификации воздушных объектов, ее достоверность существенно зависит от качества информации и степени ее формализации. Ключевым моментом при разработке метода классификации воздушных объектов являются базы знаний, которые позволяют провести распознавания на основании информации о текущем поведение объектов в воздухе, их характеристик и априорной информации о процессе распознавания. Для получения числовых значений эти признаки необходимо детализировать или превратить по соответствующей шкале. При этом нечисловыми характер, наличие различных видов неопределенности признаковыми информации при принятии решения требует использования нетрадиционных методов к задаче их формализации. Это обуславливает актуальность данной статьи по разработке методов формализации знаний о процессе классификации воздушных объектов.

Ключевые слова: *распознавание, формальные модели знаний, обработка радиолокационной информации.*

DEVELOPMENT OF METHODS FOR FORMALIZATION OF KNOWLEDGE ABOUT THE PROCESS AIR CLASSIFICATION OF OBJECTS

O.I. Tymochko, D.M. Obidin

The result of the identification of air objects, its accuracy greatly depends on the quality of information and the degree of formalization. The key point in the development of a method of classification air objects is a knowledge base that allow for recognition on the basis of information about the current behavior of objects in the air, their characteristics and prior information on the process of recognition. To obtain the numerical values of these symptoms should expand or turn on the relevant scale. This numeric characte, the presence of different types of uncertainty Feature information during the decision-making requires the use of alternative methods to the problem of formalization. This makes the relevance of articles on developing methods formalize knowledge about the process of classification air objects.

Keywords: *recognition, formal models of knowledge processing radar information.*

УДК 519.873

І.В. Тихонов, Д.М. Гудков, В.Ф. Лавріненко

Київська державна академія водного транспорту, Київ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДЕН У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Ефективність експлуатації суден залежить від багатьох факторів, що пов'язані з технічними та експлуатаційними характеристиками суден, прийнятою стратегією його технічного обслуговування і ремонту, виробничо-технічною базою судоремонтних підприємств та ремонтних цехів експлуатанта, чисельністю і кваліфікацією технічного складу, принципами застосування судна в сучасних умовах. Аналіз стану питання показав, що для вирішення протиріччя між потребою забезпечення необхідного рівня справності суднових комплексів і можливостями існуючої системи технічного обслуговування і ремонту з управління технічним станом суднових комплексів на сучасному етапі, виникає необхідність удосконалення підсистеми відновлення суднових комплексів судна з урахуванням вимог до готовності суден виконувати поставлені завдання за призначенням і фінансових можливостей на її утримання.

Ключові слова: *експлуатація, підсистеми відновлення, суднові комплекси.*

Вступ

Постановка завдання у загальному вигляді. Ефективність експлуатації суден залежить від багатьох факторів, що пов'язані з технічними та експлуатаційними характеристиками суден. За таких умов, значно зростають вимоги до шляхів підвищення ефективності експлуатації суден, а саме удосконалення підсистеми відновлення суднових комплексів, що і обумовлює актуальність даної статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. 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 судоремонтних підприємств та ремонтних цехів експлуатанта, чисельністю і кваліфікацією технічного складу, принципами застосування судна 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.

Аналіз літератури [1–7] та практики експлуатації суден показує, що однією з найбільш актуальних задач є задача забезпечення постійної готовності суден до виконання завдань за призначенням. Таким чином, *метою статті є* проведення аналізу особливостей організації системи відновлення суднових комплексів (СК) у сучасних умовах.

Виклад основних положень

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

Аналіз системи засобів експлуатаційного контролю. У даний час для контролю СК використовуються такі засоби [3]: бортові автоматизовані засоби контролю (БАЗК); вбудовані засоби контролю (ВЗК) окремих систем; автоматизовані системи контролю суден ($АСК_1$); автоматизовані системи контролю демонтованого устаткування ($АСК_2$); портово-бортові засоби контролю (ПБЗК); контрольно-перевірочна апаратура (КПА).

Крім того, останнім часом отримали інтенсивний розвиток системи штучного інтелекту та як один з їх напрямків – експертні системи, які широко впроваджуються в даний час [4-7].

Склад системи засобів експлуатаційного контролю представлений на рис. 2. БАСК призначені для контролю технічного стану бортового обладнання, а також для виявлення події порушення експлуатаційних обмежень і помилок екіпажу, індикації та документування результатів контролю.

БАСК у залежності від конструктивної реалізації, у свою чергу, поділяються на вбудовані і зовнішні.

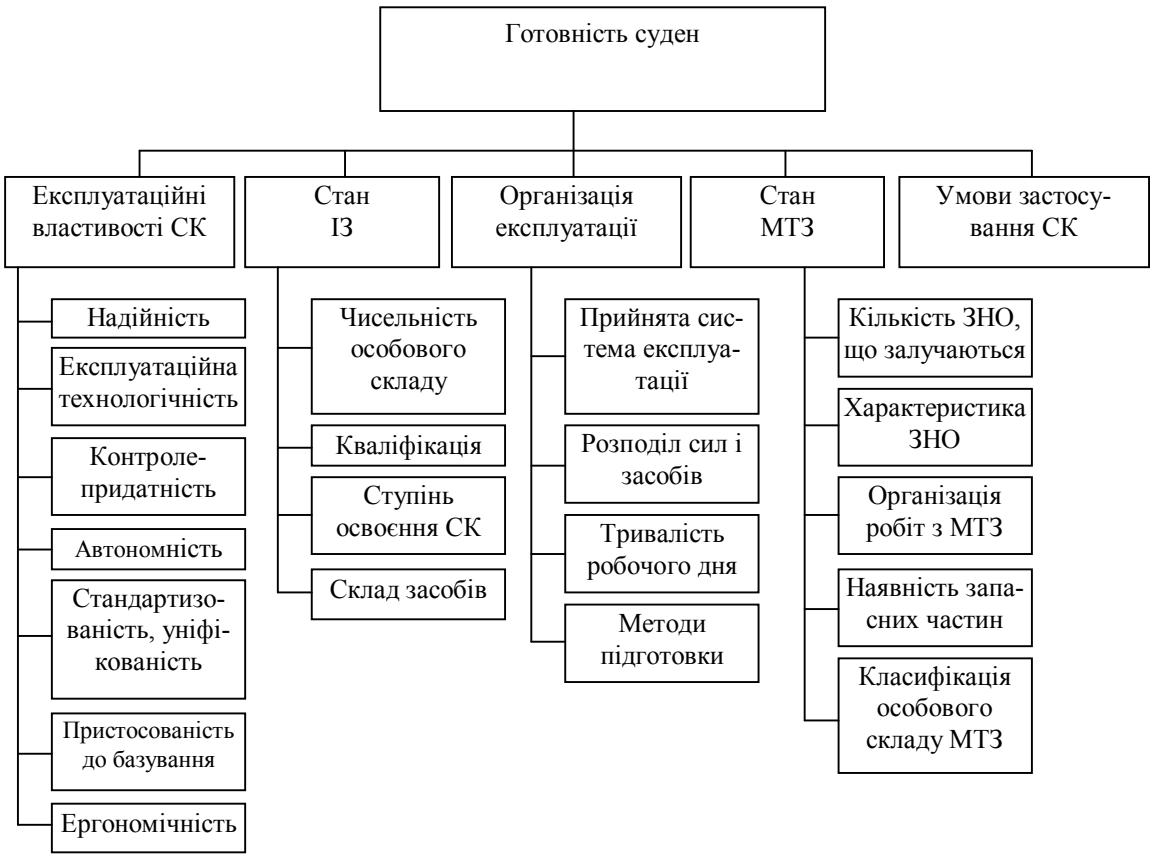

Рис. 1. Чинники, що впливають на готовність СК до виконання завдань за призначенням

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

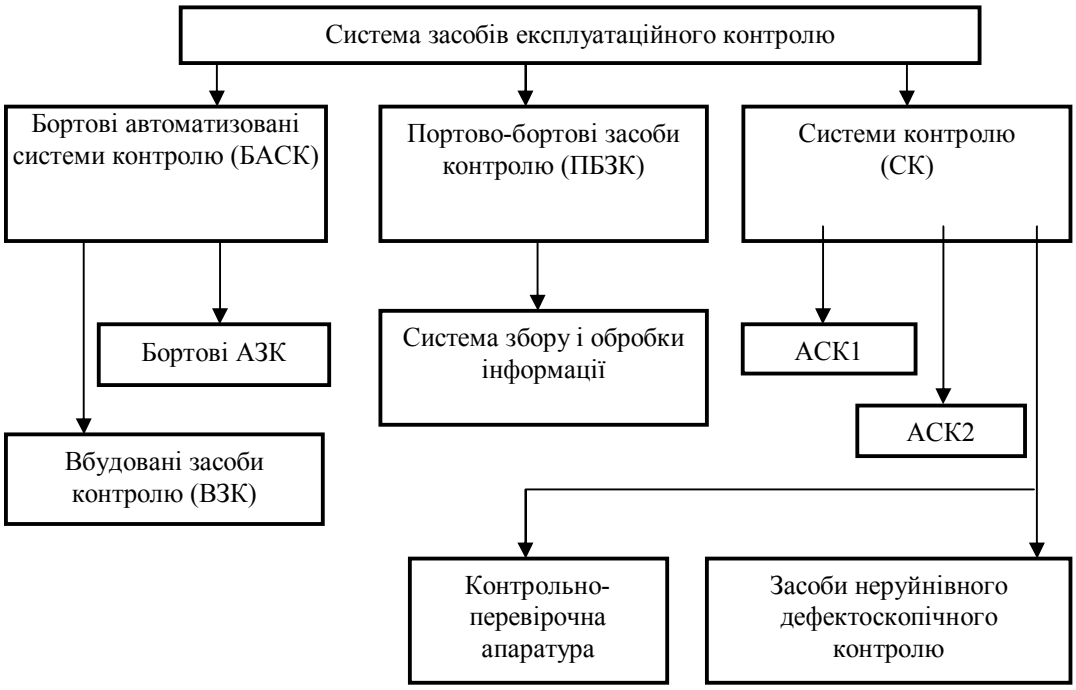

Рис. 2. Система засобів експлуатаційного контролю

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

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

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

Автоматизовані системи контролю використовують для контролю технічного стану СК 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 ($АСК_1$) і АСК демонтованого обладнання ($АСК_2$).

$АСК_1$ призначені для визначення ТС судна, їх силових установок і БО, локалізації місць несправностей до КЗО в порту. Інформацію про ТС об'єктів, що контролюються, видається на засоби індикації та інші носії. Застосовуються автоматизовані системи контролю не демонтованого обладнання ($АСК_1$) для різних форм обслуговування БО судна і використовуються як у стаціонарному, так і в мобільному виконанні [4].

Недоліками $АСК_1$ є – недостатня глибина перевірки і відсутність можливості детальної перевірки кожного блоку, вузла, агрегату.

Сучасні засоби контролю типу $АСК_2$ належать до класу багатоцільових інформаційно-вимірювальних комплексів, що вирішують завдання контролю працездатності, діагностування, прогнозування при оцінці технічного стану

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.

Сучасні засоби контролю типу $АСК_2$ належать до класу багатоцільових інформаційно-вимірювальних комплексів, що вирішують завдання контролю працездатності, діагностування, прогнозування при оцінці технічного стану

Прагнення до зменшення вартості, з одного боку, і до розширення функціональних можливостей та ефективності, з іншого, приводить до появи уніфікованих автоматизованих систем контролю.

Уніфіковані $АСК_2$ 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. На рис. 3 наведена спрощена схема уніфікованої АСК$_2$.

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 генератору 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 модульного принципу побудови. АСК$_2$ 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.

Крім того, поява в останні роки суперпотужних ЕОМ дозволяють створити нові системи контролю типу АСК$_2$, які б характеризувалися в порівнянні з існуючими [8-10]: значно меншою масою і габаритами; зменшенням часу на підготовку до застосування; можливістю виявлення 100% відмов і в 95% випадків виявляти причину відмови блоку або вузла; високими методичною та інструментальною достовірністю контролю.

У системі загальних технічних вимог до суднової техніки [10] конкретизовані показники контролепридатності СК. Зниження експлуатаційних витрат поряд з іншими заходами вимагають все більшої автоматизації контролю технічного стану СК. Велика частка “хибних” відмов в демонтованому обладнанні, порушення виробничих зв’язків у ремонтній мережі бортового обладнання, дефіцит ремонтного фонду потребують впровадження в експлуатацію АСК$_2$.

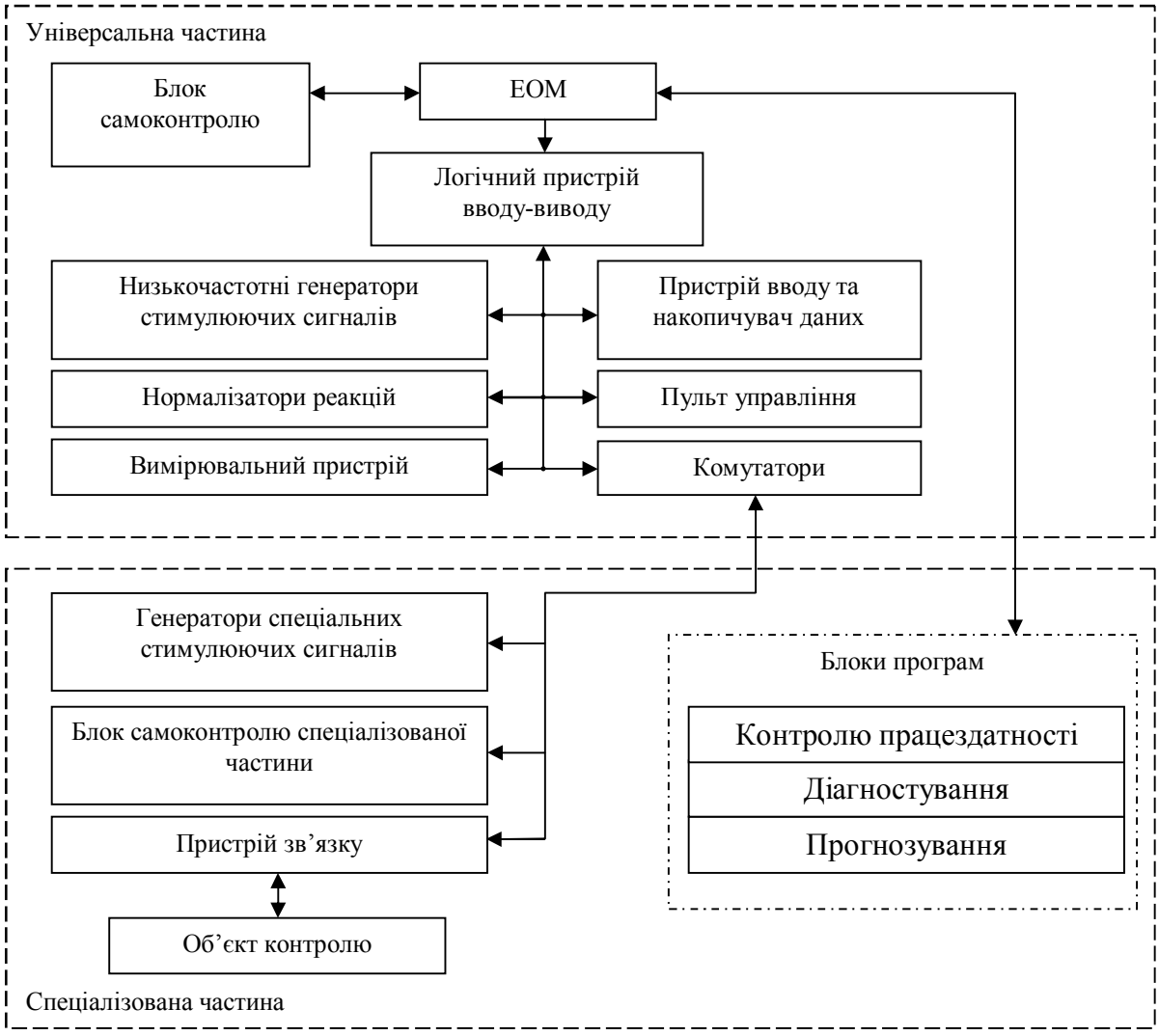

Рис. 3. Спрощена схема уніфікованої АСК$_2$

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Аналіз стану питання показав, що для вирішення протиріччя між потребою забезпечення необхідного рівня справності СК і можливостями існуючої системи ТО і Р з управління технічним станом СК на сучасному етапі, виникає необхідність удосконалення підсистеми відновлення СК судна 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 завданням щодо пошуку та впровадження ефективних методів ТО і Р виробів СК є: розробка математичних моделей процесу ТО і Р, які б дозволяли проводити порівняльну оцінку техніко-економічної ефективності різних режимів ТО і Р 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 ТО і Р об'єктів СК дозволяє визначити можливі напрямки удосконалення системи відновлення БО судна. Аналіз яких дозволив визначити чотири базові варіанти її організації та зробити якісну оцінку переваг та недоліків кожного з цих варіантів.

4. На основі виконаного аналізу стану питання в наступних дослідженнях доцільно визначити мету та часткові завдання дослідження.

Список літератури

1. Мясников Ю.Н. Надежность и техническая диагностика судовых энергомеханических систем / Ю.Н. Мясников//СПб: Издательство Федерального государственного унитарного предприятия "Центральный научно-исследовательский институт имени академика А.Н.Крылова", 2008. – 183 с.

2. Barlow R.E. Engineering reliability / Richard. E. Barlow – ASA – SIAM, Philadelphia, USA, 1998. – 196 p.

3. Smith A. M. RCM: gateway to world class maintenance / Anthony M. Smith., Glenn R. Hincheliffe – Elsevier Inc., Burlington, USA, 2004. – 340 p.

4. Надійність техніки. Експериментальне оцінювання та контроль надійності. Основні положення: ДСТУ 2864 : 94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – 30 с.

5. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт техники по состоянию/ Н.Н. Смирнов, А.А. Ицкович // Транспорт, 1987. – 277 с.

6. Волков Л.И. Управление эксплуатацией корабельных комплексов/ Л.И.Волков // Высшая школа, 1981 – 368 с.

7. Барзилович Е.Ю. Модели технического обслуживания сложных систем/Е.Ю.Барзилович// Высшая школа, 1982. – 231 с.

8. 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.

9. Каштанов В.А. Оптимальные задачи технического обслуживания. – М.: Знание, 1981. – 122 с.

10. Стадник А.И. Выбор метода многокритериальной оптимизации для управления водным транспортным средством/ В.Ф. Лавриненко, А.И. Стадник, В.П. Тарохтей //Водний транспорт, 2014. –Вип.3(21).–С.11–14.

Надійшла до редколегії 26.04.2015

Рецензент: д-р техн. наук с.н.с. В.І. Богомья, ДП «Центральний науково-дослідний, навчальний центр», Київ.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

И.В. Тихонов, Д.М. Гудков, В.Ф. Лавриненко

Эффективность эксплуатации судов зависит от многих факторов, связанных с техническими и эксплуатационными характеристиками судов, принятой стратегией его технического обслуживания и ремонта, производственно-технической базой судоремонтных предприятий и ремонтных цехов эксплуатанта, численности и квалификации технического состава, принципами применения судна в современных условиях .Анализ состояния вопроса показал, что для решения противоречия между необходимостью обеспечения необходимого уровня исправности судовых комплексов и возможностями существующей 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: *эксплуатация, подсистема восстановления, судовые комплексы.*

AN INCREASE OF OPERATION OF SHIPS IN MODERN CONDITIONS

I.V. Tikhonov, D.M. Gudkov, V.F. Lavrynenko

The efficiency of operation of vessels depends on many factors related to technical and operational characteristics of ships, the strategy adopted its maintenance, production facilities ship repair companies and repair shops operator number and qualifications of technical staff, use of vehicles principles in modern conditions .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 management 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: *maintenance, subsystem recovery systems for ships.*