



Sergii A. Karianskyi
Кар'янський
Сергій
Анатолійович

УДК 629.5

THE CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR THE SHIPS' MAINTENANCE

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДЕН

DOI [https://doi.org/10.15589/smi2022.1\(16\).05](https://doi.org/10.15589/smi2022.1(16).05)

Sergii A. Karianskyi

Sergii A. Karianskyi

Кар'янський Сергій Анатолійович,

канд. техн. наук, доцент

karikonma@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0951-6516

National University «Odessa Maritime Academy», Odessa

Національний університет «Одеська морська академія», м. Одеса

Abstract. Water transport plays an important role in the global economy and global trade, acting as a driving force for many sectors of the economy. The shipping industry is the main asset of the global supply chain, the efficiency of which depends to a large extent on the sustainability of shipboard equipment and machinery in the day-to-day operation of the vessel. Therefore, the implementation of up-to-date inspection and maintenance measures are of paramount importance to adequately ensure the smooth functioning of the ship's technical operation system. The study is aimed at research of theoretical foundations of the quality management system of ships' technical operation. A thorough analysis of scientific publications is made in the research in order to determine a number of important interrelated quality management systems for the technical operation of ships. It is economically proved expediency of carrying out research of theoretical bases of quality management system of ships' technical operation. The level of profitability (unprofitability) of production and operational activity of enterprises of cargo sea and river transport is analysed. In the course of investigation of international and national standards the essence of the terms «quality», «control system», «quality management», «quality management system» is defined. The constituent parts of the quality management system and quality management principles have been established. The theoretical bases of the system of technical operation of ships and its functional elements are established. Model of quality management system of technical operation of ships, based on system-process approach, is constructed in general. Development of stable quality management system of technical operation of ships with minimum chaos is offered and priority conditions for realization of such concept which will promote satisfaction of needs and expectations of consumers are allocated.

Key words: quality; control system; quality management; quality management system; ships' maintenance.

Анотація. Водний транспорт відіграє важливу роль у світовій економіці та світовій торгівлі, виступаючи рушійною силою для багатьох секторів економіки. Суднохідна галузь є основним засобом глобального ланцюгу поставок, ефективність діяльності якої значною мірою залежить від стійкості роботи суднового обладнання та механізмів під час повсякденної експлуатації судна. Тому здійснення сучасних інспекцій та заходів з технічного обслуговування мають першочергове значення для відповідного забезпечення безперервного функціонування системи технічної експлуатації судна. Робота спрямована на дослідження теоретичних основ системи менеджменту якості технічної експлуатації

суден. В роботі проведено ґрунтовний аналіз наукових публікацій з метою визначення низки важливих взаємопов'язаних питань системи менеджменту якості технічної експлуатації суден. Економічно обґрунтовано доцільності проведення досліджень теоретичних основ системи менеджменту якості технічної експлуатації суден. Проведено аналіз рівня рентабельності (збитковості) виробництва та операційної діяльності підприємств вантажного морського та річкового транспорту. В процесі дослідження міжнародних та національних стандартів визначено сутність термінів «якість», «система управління», «управління якістю», «система управління якістю». Встановлено, що складові частини системи управління якістю і принципи управління якістю. Встановлено теоретичні основи системи технічної експлуатації суден та її функціональні елементи. Побудовано в загальному вигляді модель системи управління якістю технічної експлуатації суден, яка базується на системно-процесному підході. Запропоновано створення стабільної системи менеджменту якості технічної експлуатації суден з мінімальним хаосом та виокремлено першочергові необхідні умови для реалізації такої концепції, яка сприятиме задоволенню потреб та очікувань споживачів.

Ключові слова: якість; система управління; управління якістю; система управління якістю; технічна експлуатація суден.

References

- [1] Malygin B. V. (2017). Vvedenie v razrabotku novykh idej i tehničeskij menedzhment transporta i flota [Introduction to the development of new ideas and the technical management of transport and fleet. Monograph]. Monografija. Herson: Grin' D. S. [in Russian].
- [2] Montwiłł A., Kasińska J., Pietrzak K. (2018). Importance of key phases of the ship manufacturing system for efficient vessel life cycle management. *Procedia Manufacturing*. Amsterdam, Vol. 19, pp. 34–41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.01.006>
- [3] Bui K. Q., Perera L. P. (2021). Advanced data analytics for ship performance monitoring under localized operational conditions. *Ocean Engineering*. United States, Vol. 235. Artikel Number 109392. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2021.109392>
- [4] Planakis N., Papalambrou G., Kyrtatos N. (2022). Ship energy management system development and experimental evaluation utilizing marine loading cycles based on machine learning techniques. *Applied Energy*. United Kingdom. Vol. 307. Artikel Number 118085. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118085>
- [5] Shepelenko A. M. (2020). Klasifikacija i analiz strukturi informacijnoї sistemi pidtrimki ekspluataciji povitranogo sudna. Sistemi upravlinnja ta obrobki informacii [Classification and analysis of the structure of the information system to support the operation of the aircraft. Management and information processing systems]. *Harkiv*. № 2. pp. 98–103. DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-5364.2020.2.12>
- [6] Poulsen R. T., Sornn-Friese H. (2015). Achieving energy efficient ship operations under third party management: How do ship management models influence energy efficiency? *Research in Transportation Business & Management*. Netherlands. Vol. 17, pp. 41–52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.10.001>
- [7] Tsitsilonis K.-M., Theotokatos G. (2018). A novel systematic methodology for ship propulsion engines energy management. *Journal of Cleaner Production*. United Kingdom. Vol. 204. pp. 212–236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.154>
- [8] Yan R., Wang S., Psaraftis H. N. (2021). Data analytics for fuel consumption management in maritime transportation: Status and perspectives. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. United Kingdom. Vol. 155. Artikel Number 102489. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102489>
- [9] Sui Q., Zhang R., Wu Ch., Wei F., L. Xin, Li Zh. (2020). Stochastic scheduling of an electric vessel-based energy management system in pelagic clustering islands. *Applied Energy*. United Kingdom. Vol. 259. Artikel Number 114155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114155>
- [10] Masodzadeh P. G., Ölçer A. I., Ballini F., Christodoulou A. (2022). How to bridge the short-term measures to the Market Based Measure? Proposal of a new hybrid MBM based on a new standard in ship operation. *Transport Policy*. United Kingdom. Vol. 118, pp. 123–142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.transpol.2022.01.019>

- [11] Griniv N. T., Podval'na G. V. (2015). Transportna posluga jak ob'ekt analizu ta upravlinnja [Transport service as an object of analysis and management]. Visnik Nacional'nogo universitetu «L'vivs'ka politehnika». Serija : Problemi ekonomiki ta upravlinnja. L'viv. № 815. pp. 27–35. https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/2694/visnyk2015-27-35_0.pdf (data zvernennja: 15.05.2022) [in Ukrainian].
- [12] Nazarenko Ja. Ja. Formuvannja kriteriiv jakosti poslug pasazhirs'kogo transportu v umovah evropejs'koï integracii Ukraïni [Formation of criteria of quality of services of passenger transport in the conditions of European integration of Ukraine]. Ekonomika ta upravlinnja ta transporti. Kiyv, 2017. Vip. 4. pp. 72–79. URL: <http://publications.ntu.edu.ua/eut/2017-04/072-079.pdf> (data zvernennja: 15.05.2022) [in Ukrainian].
- [13] Neves-Moreira F., Veldman J., Teunter R. H. (2021). Service operation vessels for offshore wind farm maintenance: Optimal stock levels. Renewable and Sustainable Energy Reviews. United Kingdom. Vol. 146. Artikel Number 111158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111158>
- [14] Johannsmann L. M., Craparo E. M., Dieken T. L., Fügenschuh A. R., Seitner B. O. (2022). Stochastic mixed-integer programming for a spare parts inventory management problem. Computers & Operations Research. United Kingdom. Vol. 138. Artikel Number 105568. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105568>
- [15] Kim A-R., Lee S.-W., Seo Y.-J. (2022). How to control and manage vessels' ballast water: The perspective of Korean shipping companies. Marine Policy. United Kingdom. Vol. 138. Artikel Number 105007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105007>
- [16] Ulewicz R., Nový F. (2019). Quality management systems in special processes. Transportation Research Procedia. Amsterdam. Vol. 40. pp. 113-118. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.019>
- [17] Cheliotis M., Lazakis I., Theotokatos G. (2020). Machine learning and data-driven fault detection for ship systems operations. Ocean Engineering. United States. Vol. 216. Artikel Number 107968. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.107968>
- [18] Velasco-Gallego Ch., Lazakis I. (2022). A real-time data-driven framework for the identification of steady states of marine machinery. Applied Ocean Research. United Kingdom. Vol. 121. Artikel Number 103052. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apor.2022.103052>
- [19] Danik O. V. (2017). Procedura obruntuvannja organizacii procesu vidnovlennja sudnovih kompleksiv v umovah ekspluatacii [Procedure for substantiation of the organization of the process of restoration of ship complexes in the conditions of operation]. Telekomunikacijni ta informacijni tehnologii. Kiyv. № 1(54). pp. 113–116. URL: <http://tit.dut.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/1535> (data zvernennja: 15.05.2022) [in Ukrainian].
- [20] Derzhavna sluzhba statistiki Ukraïni. Ekonomichna statistika. Ekonomichna dijalnist'. Dijalnist' pidpriemstv [State Statistics Service of Ukraine. Economic statistics. Economic activity. Activities of enterprises]. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/sze_20.htm (data zvernennja: 15.05.2022). [in Ukrainian].
- [21] DSTU ISO 9000:2007. Sistema upravlinnja jakistju. Osnovni polozhennja ta slovník terminiv [Quality management system. Basic provisions and glossary of terms]. Kii: Derzhspozhivstandart Ukraïni [State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection], 2008. 35 p. URL: https://dbn.at.ua/_ld/11/1128_432_iso9000-1-.pdf (data zvernennja: 15.05.2022) [in Ukrainian].
- [22] DSTU ISO 10006:2018. Upravlinnja jakistju. Nastanovi shhodo upravlinnja jakistju v proektah [Quality management. Guidelines for quality management in projects]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81207 (data zvernennja: 15.05.2022) [in Ukrainian].
- [23] Pro zatverdzhennja Pravil ekspluatacii suden flotu ribnoï promislivosti, shho ne pidljagajut' nagljadu klasifikacijnogo tovaristva: Nakaz Ministerstva agrarnoï politiki ta prodovol'stva Ukraïni vid 22.10.2012 r. № 642. [On approval of the Rules of operation of vessels of the fishing industry fleet that are not subject to the supervision of the classification society: Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine dated 22.10.2012 № 642.] Data onovlennja: 22.10.2012. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2200-12#Text> (data zvernennja: 15.05.2022) [in Ukrainian].

Постановка задачі. Водний транспорт відіграє важливу роль у світовій економіці та світовій торгівлі, оскільки ним транспортується приблизно 90% вантажів. Перебуваючи в авангарді глобального ланцюгу поставок, суднохідна галузь виступає рушійною силою для багатьох секторів економіки. Зважаючи на те, що суднохідна галузь є основним засобом далекомагістрального перевезення вантажів, ефективність її діяльності значною мірою залежить від стійкості роботи суднового обладнання та механізмів під час повсякденної експлуатації судна. Судна, що мають високу якість та ефективність технічного обслуговування демонструють високу надійність, безпечність та енергоефективність. Тому здійснення сучасних інспекцій та заходів з технічного обслуговування мають першочергове значення для відповідного забезпечення безперебійного функціонування системи технічної експлуатації судна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження основ системи менеджменту якості технічної експлуатації суден охоплює велику низку взаємопов'язаних питань, яким присвячені праці закордонних та вітчизняних вчених. Загальні основи теорії розробки нових ідей та технологій технологічного менеджменту суднових компаній на морі та суші представлено у монографії Малигіна Б. В. [1], основна увага якого зосереджена на визначенні способів мобілізації та застосування ресурсів та способів усунення протиріч. При цьому ефективно управління та виконання вимог споживача на різних етапах системи проектування та суднобудування [2] дозволяє пов'язати всі експлуатаційні процеси з майбутніми технічними процесами обслуговування суден і створити ефективну систему управління якості технічної експлуатації суден.

Останнім часом вченими різних країн робиться акцент на необхідності цифровізації суднохідної галузі з метою підвищення експлуатаційної енергоефективності та проведення постійного моніторингу продуктивності суден в локалізованих умовах експлуатації за допомогою відповідної аналітики великих даних з відповідними зна-

ннями предметної галузі [3–4]. На прикладі повітряних суден Шепеленко А. М. [5] розглянуто структури інформаційних систем підтримки експлуатації складних технічних виробів, як одного з елементів технічного менеджменту експлуатації суден.

Особливу увагу вчені приділяють енергоефективності при технічній експлуатації суден: особливо при застосуванні аутсорсингових послуг щодо управління суднами [6], використанні систематичної методології управління енергоспоживанням суднових двигунів [7], застосуванні моделі прогнозування витрат пального судна [8], застосуванні електричних суден для перевезень на малі відстані [9], що може бути корисним для використання на внутрішніх водних шляхах. Використовуючи практичний комбінований метод об'єднання операційного та технічного показників енергоефективності Масодзаде П. Г., Олчер А. І., Балліні Ф. та Хрістодулу А. запропоновано гібридний показник енергоефективності технічної експлуатації суден, покликаний об'єднати систему енергоменеджменту в судноплавних компаніях із експлуатаційними заходами на борту суден [10].

Гринів Н. Т. та Подвальною Г. В. [11] проаналізовано транспорту послугу за конкретизованими параметрами, що дозволило їм визначити матеріальні атрибути якості транспортної послуги: довіра з боку клієнта та вірогідність її надання, компетенція, комунікативність та клієнтоорієнтованість виконавця, безпечність та доступність самої послуги. В контексті умов європейської інтеграції України у [12] представлено критерії якості послуг транспорту, узагальнено основні фактори, що впливають на якість транспортних послуг. Це дозволяє окреслити та обґрунтувати основні вимоги споживачів, що впливають на процес управління системою якості технічної експлуатації суден.

Окрім питань управління енергоефективністю і цифровізації суден вченими також розглядаються і інші питання технічного менеджменту експлуатації суден. Так, наприклад, пропонується застосування моделі стохастичної оптимізації для виявлення та перевірки ремонтних комплектів [13]

і оптимального портфелю запасних частин [14], що заснована змішано-цілісному програмуванні та визначає рівні бортових запасів, і дозволяє враховувати маршрути суден та перевіряє рішення на декількох рейсах за різних погодних сценаріїв. В залежності від віку суден можливі додаткові витрати судових компаній при їх технічній експлуатації, що спричинені необхідністю дотримання міжнародних правил щодо водного баласту та застосування відповідних технічних засобів [15]. Улевичем Р. та Нові Ф. представлено прикладні рішення, що засновані на управлінні якістю через управління виробничими процесами з особливим акцентом на спеціальні процеси, в результаті виконання яких формується продукт, який відповідає вимогам замовника і споживача [16].

Низка робіт закордонних вчених направлена на дослідження діагностики несправності судових систем. Так, Челіотіс М., Лазакіс І. та Феотокатос Г. [17] запропонували нову методологію виявлення несправностей для судових систем шляхом вивчення даних «потенціалу навчання» записаних даних про рейс. Пропонована методологія поєднує переваги моделей очікуваної поведінки шляхом вибору оптимальної регресійної моделі з експоненціально зваженим ковзним середнім для виявлення несправностей у нових судових програмних додатках. Для ідентифікації стійких станів морської техніки в режимі реального часу Веласко-Гальєго Х. та Лазакіс І. [18] запропоновано компонентний аналіз системи, що керується даними, який дозволяє адекватно ідентифікувати стійкі стани з метою підвищення доступності, працездатності та прибутковості суден і їх систем. Данік О. В. [19] представлено методу обґрунтування організації відновлення морської техніки в умовах експлуатації, що дозволяє вибрати найбільш ефективний варіант відновлення складних технічних об'єктів та визначити витрати системи відновлення в абсолютних величинах вартості за визначений період експлуатації.

Відокремлення невирішених раніше частин загальної проблеми. Таким чином, підкреслюючи багатогранність питань сис-

теми менеджменту якості технічної експлуатації суден, складність в експлуатаційних, технічних правилах і правилах збору даних першочерговим є проведення досліджень теоретичних та нормативних засад, що їх формують.

Мета дослідження. Метою роботи є дослідження теоретичних основ системи менеджменту якості технічної експлуатації суден.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування. Ефективність управління будь-якими процесами відбивається на економічних показниках діяльності суднохідних компаній. Зокрема ефективність діяльності такої компанії визначається рівнем рентабельності (збитковості) виробництва та операційної діяльності. Тому з метою економічного обґрунтування доцільності проведення досліджень теоретичних основ системи менеджменту якості технічної експлуатації суден проаналізуємо зазначені показники підприємств України за кодом класифікації видів економічної діяльності 50 «Водний транспорт», у тому числі 50.2 «Вантажний морський транспорт» та 50.4 «Вантажний річковий транспорт» (табл. 1).

Протягом останнього десятиріччя спостерігається нестабільна динаміка кількості підприємств водного транспорту, проте з 2013 року їх кількість зменшилась на 30 одиниць, що становить 18,88%. На кінець 2020 року в Україні налічується 129 підприємств водного транспорту, з яких переважну частину становлять підприємства вантажного морського транспорту (66 одиниць). Протягом досліджуваного періоду від'ємний фінансовий результат до оподаткування формувався переважно за рахунок підприємств річкового транспорту.

Проте за останні п'ять років спостерігається значний приріст фінансового результату підприємств вантажного морського транспорту та деяким поживаленням підприємств річкового транспорту. Слід відмітити більш значні темпи зростання витрат на виробництво продукції (товарів, послуг) зазначених підприємств (3,31 рази, враховуючи наявні відкриті дані темпи зростання розраховано використовуючи дані

2019 року по відношенню до 2012 року) ніж темпи зростання фінансового результату цих підприємств (2,48 рази). Така ж ситуація спостерігається і на підприємствах річкового транспорту: темпи зростання витрат на виробництво продукції (товарів,

послуг) становить 108,32% (враховуючи наявні відкриті дані темпи зростання розраховано використовуючи дані 2020 року по відношенню до 2012 року) у порівнянні із темпами зростання фінансового результату – 17,02%.

Таблиця 1. Рівень рентабельності (збитковості) виробництва та операційної діяльності підприємств України за кодом класифікації видів економічної діяльності 50 «Водний транспорт», у тому числі 50.2 «Вантажний морський транспорт» та 50.4 «Вантажний річковий транспорт»

Роки	Кількість підприємств, одиниць	Фінансовий результат (сальдо) до оподаткування, тис. грн	Витрати на виробництво продукції (товарів, послуг), тис. грн	Рівень рентабельності (+) / збитковості (-) виробництва, %	Рівень рентабельності (+) / збитковості (-) операційної діяльності підприємств, %
50 «Водний транспорт»					
2010	137	-90335,3	–	–	-1,40
2011	125	-83707,0	–	–	-0,69
2012	159	-85105,8	1703318,3	-5,00	-1,11
2013	188	-132445,8	1591985,3	-8,32	-2,93
2014	123	-139302,6	1454882,9	-9,57	-2,91
2015	137	-61456,2	2191561,4	-2,80	1,21
2016	114	31681,9	2514875,1	1,26	2,03
2017	120	87803,4	2486808,1	3,53	1,92
2018	119	73191,4	2598953,6	2,82	1,74
2019	129	255496,1	3216120,0	7,94	6,87
2020	129	152275,4	3252046,3	4,68	12,27
50.2 «Вантажний морський транспорт»					
2010	71	49804,8	–	–	9,1
2011	57	35084,9	–	–	4,7
2012	72	97839,8	596901,9	16,39	12,0
2013	85	15183,0	691946,6	2,19	1,8
2014	56	-78723,6	593256,2	-13,27	-9,1
2015	64	-83468,1	606804,1	-13,76	-7,7
2016	54	к/с	к/с	к/с	к/с
2017	55	51258,1	516422,0	9,93	7,6
2018	54	64166,3	1490871,9	4,30	3,2
2019	61	242907,2	1980436,5	12,27	10,5
2020	66	к/с	2052127,9	к/с	к/с
50.4 «Вантажний річковий транспорт»					
2010	23	-125680,7	–	–	-6,9
2011	25	-82085,6	–	–	-3,4
2012	28	-130771,0	1045254,3	-12,51	-8,9
2013	28	-67504,6	798192,6	-8,46	-3,6
2014	22	-1261,6	825316,9	-0,15	4,3
2015	23	78402,5	1535327,3	5,11	7,6
2016	24	к/с	к/с	к/с	к/с
2017	25	к/с	к/с	к/с	к/с
2018	25	к/с	к/с	к/с	к/с
2019	26	к/с	к/с	к/с	к/с
2020	27	26824,3	1132245,5	2,37	20,5

Примітка: к/с – дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України «Про державну статистику» щодо конфіденційності статистичної інформації (первинне та вторинне блокування вразливих значень).

Джерело: складено та розраховано автором на основі даних [20].

Рівень рентабельності (+) / збитковості (–) операційної діяльності підприємств вантажного морського та річкового транспорту, розрахований як відношення фінансового результату від операційної діяльності до витрат операційної діяльності зазначених підприємств, проаналізувати повною мірою на жаль не є можливим через не оприлюднення даних, але із відкритих даних видно, що протягом останніх років відбулись значні зміни. Отримані результати свідчать про проведення підприємствами недостатньо ефективної політики управління витратами на підприємствах, які, враховуючи специфіку діяльності цих підприємств, здебільшого формуються за рахунок великої вартості технічного обслуговування суден. Тому і рівень рентабельності (+) / збитковості (–) виробництва, розрахований у відсотковому вираженні шляхом співвідношення фінансового результату до оподаткування та витрат на виробництво продукції (товарів, послуг), знаходиться на низькому рівні.

Виходячи із отриманих даних ще більшої важливості та актуальності набуває дослідження питань системи менеджменту якості технічної експлуатації суден, що визначає необхідність дослідження теоретичних та нормативних засад, що формують її теоретичні основи. Так, основні термінологічні положення систем управління якістю визначено ДСТУ ISO 9000:2007 «Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів» [21], в якому визначено, що:

1) якість – це ступінь, до якого сукупність власних характеристик (власні або надані та якісні або кількісні фізичні, органолептичні, етичні, часові, ергономічні та функціональні характерні особливості) задовольняє вимоги (сформульовані потреба чи очікування, загальнозрозумілі чи обов'язкові);

2) система управління – це сукупність взаємопов'язаних або взаємодіючих елементів для встановлення політики та цілей і досягнення цих цілей;

3) управління якістю – це скоординовані дії щодо спрямування та контролювання діяльності організації стосовно якості;

4) система управління якістю – це сукупність взаємопов'язаних або взаємодіючих

елементів для встановлення політики та цілей і досягнення цих цілей для спрямування та контролювання діяльності організації (групи людей з певним розподілом відповідальності, повноважень і взаємовідносин, а також різноманітних засобів) стосовно якості, тобто ступеня, до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимоги споживачів.

Складовими частинами управління якістю відповідно до ДСТУ ISO 9000:2007 «Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів» [21] визначено:

1) планування якості – зосереджена на встановленні цілей у сфері якості (те, чого хочуть досягти або до чого прагнуть) та на визначенні операційних процесів (сукупності взаємопов'язаних або взаємодіючих робіт (операцій), що перетворює входи на виходи) і відповідних ресурсів, необхідних для досягнення цілей у сфері якості;

2) контролювання якості – зосереджена на виконанні вимог щодо якості;

3) забезпечування якості – зосереджена на створенні впевненості в тому, що вимоги до якості буде виконано;

4) поліпшування якості – зосереджена на збільшенні здатності виконати вимоги до якості.

Принципи управління якістю визначено ДСТУ ISO 10006:2005, за заміну якому з 01.01.2020 року діє ДСТУ ISO 10006:2018 Управління якістю. Настанови щодо управління якістю в проектах (ISO 10006:2017, IDT) [22]: орієнтація на замовника, лідерство, залучення працівників, процесний підхід, системний підхід до керування, постійне поліпшування, прийняття рішень на підставі фактів, взаємовигідні стосунки з постачальником.

Сутність технічної експлуатації суден та його функціональні елементи визначено пунктом 1.3. Правил експлуатації суден флоту рибної промисловості, що не підлягають нагляду класифікаційного товариства [23] (рис. 1). Відповідно до них «технічна експлуатація суден – це науково обґрунтована система організаційно-технічних заходів, скерованих на підтримку флоту в технічному стані, яка забезпечує роботу

суден, їх технічних засобів та використання за призначенням із максимальною ефективністю» [23]. Технічна експлуатація суден включає три функціональних елемента: технічне використання, технічне обслуговування та ремонт, які в комплексі передбачають управління безпечною експлуатацією суден з метою досягнення максимальних ефектів щодо задоволення очікувань споживачів.

Основною метою будь-якої системи якості є задоволення потреб та очікувань клієнтів із урахуванням переліку вимог, що вони формують, зокрема: своєчасне відправлення вантажів, виконання терміну доставки, визначеність і впевненість в отриманні необхідної послуги, збереженість вантажу, якість, комфортність та зручність обслуговування тощо. Система менеджменту якості технічної експлуатації суден припускає мінімізацію втрат внаслідок діяльності, зменшення невиробничих втрат, оптимізацію

суднових запасів, забезпечення відповідної якості суден, усунення виявлених дефектів, оптимізація витрат та технічне обслуговування та ремонт суден.

Скориставшись даними ДСТУ ISO 9000:2007 «Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів» [21] представимо в загальному вигляді модель системи управління якістю технічної експлуатації суден, що базується на системно-процесному підході, яка представлена на рис. 2.

Модель ілюструє те, що споживачі та інші зацікавлені сторони відіграють суттєву роль у наданні інформації суб'єктам технічної експлуатації суден у вигляді вимог, а повне і систематичне задоволення яких сприятиме поліпшенню системи менеджменту якості технічної експлуатації суден. Ефективність процесів поліпшення системи менеджменту якості технічної експлуатації



- сутність технічної експлуатації суден
- функціональні елементи технічної експлуатації суден та їх сутність
- організаційно-технічні заходи системи технічної експлуатації суден
- система технічної експлуатації суден

Рис. 1. Теоретичні основи системи технічної експлуатації суден

Джерело: складено автором на основі даних [23].

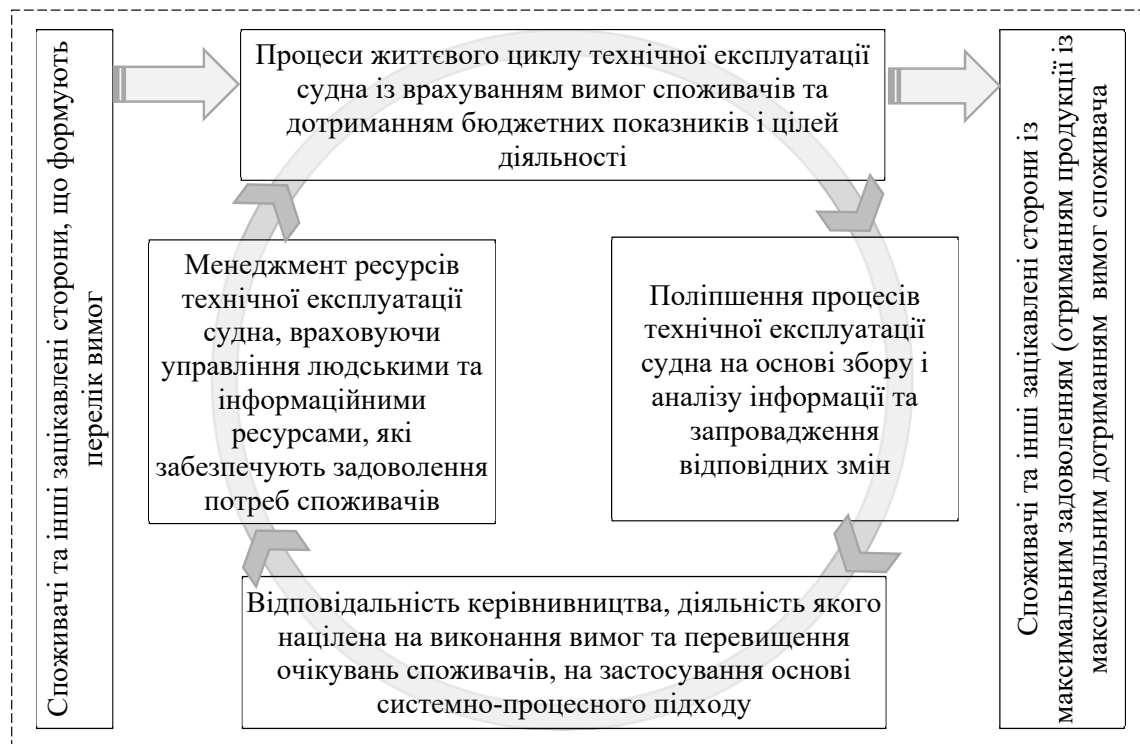


Рис. 1. Модель системи управління якістю технічної експлуатації суден, що базується на системно-процесному підході

Джерело: побудовано автором на основі використання даних [21-23].

суден, в першу чергу, залежить від діяльності керівництва, які ґрунтуються на системно-процесному підході та націлені на виконання вимог та перевищення очікувань споживачів та інших зацікавлених осіб. Вимоги споживачів та інших зацікавлених сторін впливають безпосередньо на процеси життєвого циклу технічної експлуатації судна та вимагають дотримання запланованих бюджетних показників і цілей діяльності. Менеджмент ресурсів технічної експлуатації судна повинен забезпечувати ефективне управління та застосування ресурсів (основними фондами, обладнанням, персоналом, інформаційними, матеріально-технічними та фінансовими ресурсами) із контролюванням їх вартості на основі застосування системи обміну інформації щодо задоволення потреб споживачів. В процесі технічної експлуатації судна відбувається їх поліпшення на основі збору і аналізу інформації та запровадження відповідних змін.

Тобто в умовах сьогодення доцільним є створення стабільної системи менеджменту якості технічної експлуатації суден з мінімальним хаосом. При цьому першочерго-

вими необхідними умовами для реалізації такої концепції мають бути:

- наявність мінімальної кількості надійних постачальників;
- наявність точної інформації про поточний технічний експлуатаційний стан судна та точних прогнозів на найближче майбутнє;
- використання надійних телекомунікаційних систем, комунікаційна підтримки та інформаційного забезпечення процесів технічної експлуатації суден, включаючи застосування систем CMMS (Computerized Maintenance Management System) та EAM (Enterprise Asset Management), окремих блоків ERP-систем (Enterprise Resources Planning);
- автоматизація процесів управління і спрощення процедур замовлень й закупівель матеріально-технічних ресурсів;
- наявність узгодженості дій на всіх рівнях технічної експлуатації судна і централізованої бази даних.

Запровадження такої концепції сприятиме підтримці працездатності обладнання судна та підвищення ефективності його

використання, підвищенню прозорості та якості обліку основних фондів із одночасною їх оптимізацією, скороченню витрат на технічну експлуатацію судна та забезпечення ефективності і продуктивності ремонтно-експлуатаційного персоналу на прийнятному рівні ризиків, забезпеченню необхідного рівня надійності та своєчасному матеріально-технічному забезпеченню тощо, що в сукупності буде забезпечувати ефективну систему менеджменту якості технічної експлуатації суден.

Висновки. В роботі проведено ґрунтовний аналіз наукових публікацій з метою визначення низки важливих взаємопов'язаних питань системи менеджменту якості технічної експлуатації суден. Економічно обґрунтовано доцільності проведення досліджень теоретичних основ системи менеджменту якості технічної експлуатації суден шляхом проведення аналізу рівня рентабельності (збитковості) виробництва та операційної діяльності підприємств вантажного морського та річкового транспорту, за результатами якого встановлено більш значні темпи зростання витрат на виробництво продукції (товарів, послуг) ніж темпи зростання фінансового результату зазначених підприємств. В процесі дослідження міжнародних та національних стандартів визначено сутність термінів «якість», «система

управління», «управління якістю», «система управління якістю». Встановлено, що складовими частинами системи управління якістю є планування, контролювання, забезпечування якості та її поліпшення, які підлягають принципам управління якістю (орієнтація на замовника, лідерство, залучення працівників, процесний підхід, системний підхід до керування, постійне поліпшування, прийняття рішень на підставі фактів, взаємовигідні стосунки з постачальником). На основі проведення аналізу законодавчої бази встановлено теоретичні основи системи технічної експлуатації суден та її функціональні елементи. Побудовано в загальному вигляді модель системи управління якістю технічної експлуатації суден, яка базується на системно-процесному підході та ілюструє те, що споживачі та інші зацікавлені сторони відіграють суттєву роль у наданні інформації суб'єктам технічної експлуатації суден у вигляді вимог, а повне і систематичне задоволення яких сприятиме поліпшенню системи менеджменту якості технічної експлуатації суден. В сукупності все вище зазначене дозволило запропонувати створення стабільної системи менеджменту якості технічної експлуатації суден з мінімальним хаосом та виокремити першочергові необхідні умови для реалізації такої концепції, яка сприятиме задоволенню потреб та очікувань споживачів.

Список літератури

- [1] Малыгин Б. В. (2017). Введение в разработку новых идей и технический менеджмент транспорта и флота: монография. Херсон: Гринь Д. С. 280 с.
- [2] Montwiłł A., Kasińska J., Pietrzak K. (2018). Importance of key phases of the ship manufacturing system for efficient vessel life cycle management. *Procedia Manufacturing*. Amsterdam, Vol. 19, pp. 34–41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.01.006>
- [3] Bui K. Q., Perera L. P. (2021). Advanced data analytics for ship performance monitoring under localized operational conditions. *Ocean Engineering*. United States, Vol. 235. Artikel Number 109392. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2021.109392>
- [4] Planakis N., Papalambrou G., Kyrtatos N. (2022). Ship energy management system development and experimental evaluation utilizing marine loading cycles based on machine learning techniques. *Applied Energy*. United Kingdom. Vol. 307. Artikel Number 118085. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118085>
- [5] Шепеленко А. М. (2020). Класифікація і аналіз структури інформаційної системи підтримки експлуатації повітряного судна. *Системи управління та обробки інформації*. Харків. № 2. С. 98–103. DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-5364.2020.2.12>
- [6] Poulsen R. T., Sornn-Friese H. (2015). Achieving energy efficient ship operations under third party management: How do ship management models influence energy efficiency? *Research in Trans-*

portation Business & Management. Netherlands. Vol. 17, pp. 41-52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.10.001>

[7] Tsitsilonis K.-M., Theotokatos G. (2018). A novel systematic methodology for ship propulsion engines energy management. *Journal of Cleaner Production*. United Kingdom. Vol. 204. pp. 212–236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.154>

[8] Yan R., Wang S., Psaraftis H. N. (2021). Data analytics for fuel consumption management in maritime transportation: Status and perspectives. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. United Kingdom. Vol. 155. Artikel Number 102489. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102489>

[9] Sui Q., Zhang R., Wu Ch., Wei F., L. Xin, Li Zh. (2020). Stochastic scheduling of an electric vessel-based energy management system in pelagic clustering islands. *Applied Energy*. United Kingdom. Vol. 259. Artikel Number 114155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114155>

[10] Masodzadeh P. G., Ölçer A. I., Ballini F., Christodoulou A. (2022). How to bridge the short-term measures to the Market Based Measure? Proposal of a new hybrid MBM based on a new standard in ship operation. *Transport Policy*. United Kingdom. Vol. 118, pp. 123–142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.01.019>

[11] Гринів Н. Т., Подвальна Г. В. (2015). Транспортна послуга як об'єкт аналізу та управління. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія : Проблеми економіки та управління. Львів. № 815. С. 27–35. https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/2694/visnyk2015-27-35_0.pdf (дата звернення: 15.05.2022).

[12] Назаренко Я. Я. (2017). Формування критеріїв якості послуг пасажирського транспорту в умовах європейської інтеграції України. *Економіка та управління та транспорті*. Київ. Вип. 4. С. 72–79. URL: <http://publications.ntu.edu.ua/eut/2017-04/072-079.pdf> (дата звернення: 15.05.2022).

[13] Neves-Moreira F., Veldman J., Teunter R. H. (2021). Service operation vessels for offshore wind farm maintenance: Optimal stock levels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. United Kingdom. Vol. 146. Artikel Number 111158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111158>

[14] Johannsmann L. M., Craparo E. M., Dieken T. L., Fügenschuh A. R., Seitner B. O. (2022). Stochastic mixed-integer programming for a spare parts inventory management problem. *Computers & Operations Research*. United Kingdom. Vol. 138. Artikel Number 105568. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105568>

[15] Kim A.-R., Lee S.-W., Seo Y.-J. (2022). How to control and manage vessels' ballast water: The perspective of Korean shipping companies. *Marine Policy*. United Kingdom. Vol. 138. Artikel Number 105007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105007>

[16] Ulewicz R., Nový F. (2019). Quality management systems in special processes. *Transportation Research Procedia*. Amsterdam. Vol. 40. pp. 113-118. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.019>

[17] Cheliotis M., Lazakis I., Theotokatos G. (2020). Machine learning and data-driven fault detection for ship systems operations. *Ocean Engineering*. United States. Vol. 216. Artikel Number 107968. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.107968>

[18] Velasco-Gallego Ch., Lazakis I. (2022). A real-time data-driven framework for the identification of steady states of marine machinery. *Applied Ocean Research*. United Kingdom. Vol. 121. Artikel Number 103052. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apor.2022.103052>

[19] Данік О. В. (2017). Процедура обґрунтування організації процесу відновлення суднових комплексів в умовах експлуатації. Телекомунікаційні та інформаційні технології. Київ. № 1(54). С. 113–116. URL: <http://tit.dut.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/1535> (дата звернення: 15.05.2022).

[20] Державна служба статистики України. Економічна статистика. Економічна діяльність. Діяльність підприємств. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/size_20.htm (дата звернення: 15.05.2022).

[21] ДСТУ ISO 9000:2007. Система управління якістю. Основні положення та словник термінів [Чинний від 2007-09-03]. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 35 с. URL: https://dbn.at.ua/_ld/11/1128_432_iso9000-1-.pdf (дата звернення: 15.05.2022).

[22] ДСТУ ISO 10006:2018. Управління якістю. Настанови щодо управління якістю в проектах [Чинний від 2020-01-01]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81207 (дата звернення: 15.05.2022).

[23] Про затвердження Правил експлуатації суден флоту рибної промисловості, що не підлягають нагляду класифікаційного товариства: Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 22.10.2012 р. № 642. Дата оновлення: 22.10.2012. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2200-12#Text> (дата звернення: 15.05.2022).

© Кар'янський С.А.

Дата надходження статті до редакції: 22.06.2022

Дата затвердження статті до друку: 11.07.2022