

УДК 629.5

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2020.3\(34\).351-357](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2020.3(34).351-357)**О.А. Дакі**, доц., д-р техн. наук*Державний університет інфраструктури та технологій, м.Київ, Україна**e-mail: daki-olena@ukr.net*

## Автоматизація процесів технічного обслуговування та ремонту річкових суден з використанням методів виробничої логістики

У статті розглянуто роль виробничої логістики у рішенні завдання технічного обслуговування та ремонту суден. Розроблено моделі автоматизації процесів технічного обслуговування та ремонту річкових суден з використанням методів виробничої логістики. Комплексна автоматизація виробничих процесів веде до підвищення ефективності діяльності підприємства, особливо це позначається на етапі планування і визначення потреб у матеріалах, вузлах, агрегатах як власного виробництва, так і покупних. **автоматизація виробництва, виробничий процес, водний транспорт, логістика, ремонт та технічне обслуговування**

**Е.А. Даки**, доц., д-р техн. наук*Государственный университет инфраструктуры и технологий, г.Киев, Украина*

## Автоматизация процессов технического обслуживания и ремонта речных судов с использованием методов производственной логистики

В статье рассматривается роль производственной логистики в решении задания технического обслуживания и ремонта судов. Разработаны модели автоматизации процессов технического обслуживания и ремонта речных судов с использованием методов производственной логистики. Комплексная автоматизация производственных процессов ведет к повышению эффективности деятельности предприятия, особенно это отображается на этапе планирования и определения потребностей в материалах, узлах, агрегатах как собственного производства, так и покупных. **автоматизация производства, производний процес, водний транспорт, логістика, ремонт та технічне обслуговування**

**Постановка проблеми.** Розвиток промислового виробництва, ріст платоспроможності транспортних компаній і підвищення їх вимог до рівня обслуговування на судноремонтних заводах, скорочення часу виходу на ринок інноваційних товарів, глобалізація ринків збуту викликали необхідність удосконалення методологій і технологій управління сучасним суднобудівним (судноремонтним) підприємством. Тому сучасний менеджмент зіткнувся з проблемою систематизації існуючих методів і підходів до управління підприємством, а також потребою прискорення прийняття та реалізації стратегічних і оперативних управлінських рішень. Дана ситуація обумовила потребу в розробці відповідних норм і стандартів управління, зокрема, в галузі інформаційних систем і технологій. Одним зі стандартів у цій сфері став глобальний стандарт планування потреб у матеріалах – MRP (Material Requirements Planning), що знайшов своє продовження в стандартах: планування виробничих ресурсів – MRP II (Manufacturing Resources Planning) і планування ресурсів підприємства – ERP (Enterprise Resources Planning).

Вони і лягли в основу сучасних систем автоматизації управління підприємством (САУП), що у свою чергу стали невід'ємною частиною систем управління суб'єктів господарювання.

Тому основні завдання будь-якого сучасного підприємства в цій сфері полягають у створенні інформаційної мережі для управління корпоративними внутрішніми знаннями і підвищення ефективності роботи і, як наслідок, задоволення вимог споживачів і одержання максимального ефекту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження, що представлені в статті, ґрунтуються на роботах вітчизняних та закордонних дослідників. Умовно поділимо їх на три групи:

- до першої групи відносяться роботи з питань організації технічної експлуатації флоту та судноремонту [1–3];
- до другої (найбільш численної) групи необхідно віднести роботи з логістики взагалі і промислової логістики зокрема [4–7];
- до третьої групи віднесемо роботи з менеджменту (виробничого менеджменту та організації виробництва) [8–12].

**Постановка завдання.** Метою статті є розробка моделей автоматизації процесів технічного обслуговування та ремонту річкових суден з використанням методів виробничої логістики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Ефективність використання транспортних суден залежить від прийнятої системи їх технічної експлуатації (ТЕ) і ремонту. Систему ТЕ і ремонту (ТЕ і Р) суден можна визначити як комплекс взаємозалежних положень і норм, що встановлюють принципи організації, планування і управління ТЕ і Р, структуру виробничої бази технічної експлуатації флоту (ТЕФ), стратегію ТЕ і Р, включаючи вибір номенклатури, періодичності та обсягів робіт і термінів їх виконання [2].

В основу прийнятої на флоті системи ТЕ і Р закладені принципи планово-попереджувального ТЕ і Р, що в основному зводяться до наступного:

- планово-попереджувальний ТЕ і Р передбачають проведення робіт для забезпечення справного технічного стану суден і їх елементів на майбутній період до чергового планового ремонту;
- заводський ремонт суден виконується через заздалегідь плановані, в основному рівні проміжки часу (міжремонтні періоди);
- крім періодичних заводських ремонтів, передбачається ТЕ, при якому, поряд із планово-попереджувальними заходами, проведеними за визначеним регламентом, відновлюють або замінюють елементи, що передчасно зношуються, і усувають ушкодження і несправності технічних засобів без виводу суден з експлуатації.

Цільова функція системи ТЕ і Р полягає в забезпеченні справного технічного стану суден при мінімальній середньорічній тривалості ремонту. Система ТЕ і Р характеризується показниками, що відображають її цільову функцію. Такими показниками є середньорічні величини тривалості і трудомісткості ТЕ і Р. Середньорічна тривалість ремонту - це середньорічний час виводу суден з експлуатації на ремонт за експлуатаційно-ремонтний цикл або інший період, що перевищує його величину. Цей показник найповніше відбиває цільову функцію системи. Середньорічна трудомісткість ТЕ і Р – це середній по судну (серії суден, флоту) рівень працевтрат на підтримку і відновлення справного стану за визначений період часу [1].

Цей показник має першорядне значення для рішення багатьох практичних задач ТЕФ.

Основними елементами системи є (рисунки 1):

- види ТЕ і ремонту;
- схеми ТЕ і ремонту;
- зміст, періодичність і обсяг робіт;

- експлуатаційно-ремонтні цикли суден;
- організація управління і планування ТЕ і Р;
- структура виробничої бази ТЕФ.

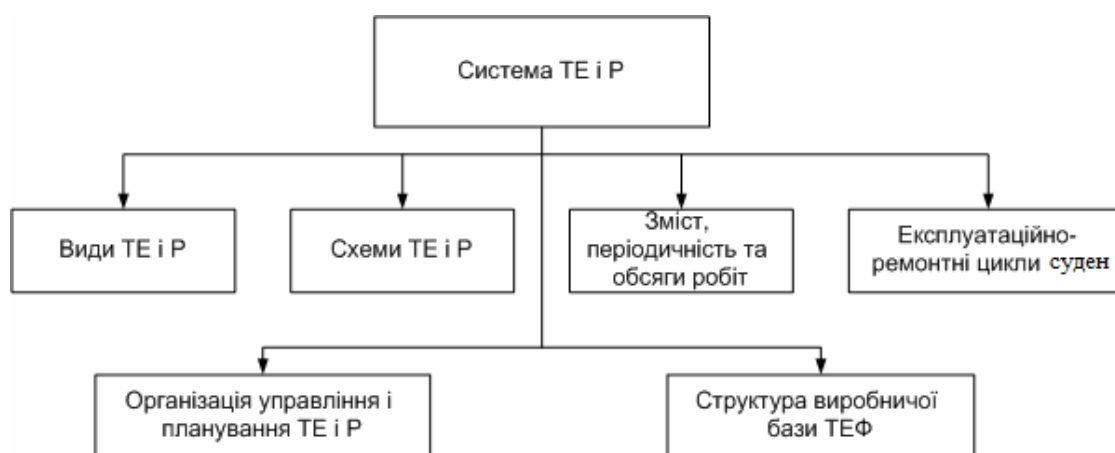


Рисунок 1 – Основні елементи системи ТЕ і Р річкових суден

Джерело: [8]

Розглянемо види технічного обслуговування і ремонту.

Весь комплекс робіт, виконуваних для підтримки і відновлення працездатності (справності) суден, можна класифікувати за [2]:

- умовами виконання;
- причинами виникнення;
- виконавцями.

В залежності від умов виконання весь комплекс робіт поділяється на роботи, що виконуються в процесі експлуатації (ТЕ) і під час виводу судна з експлуатації (ремонт). ТЕ визначається як комплекс робіт для підтримки справності або тільки працездатності виробів під час підготовки і використання за призначенням, під час збереження і транспортування. Ремонт визначається як комплекс робіт для підтримки і відновлення справності або працездатності виробу. Існують наступні види ремонтів суден:

- ремонти, що входять у планово-попереджувальну систему (ППС) (докування, навігаційний);
- ремонти, що не входять у ППС (підтримуючий, аварійний, відбудовний).

ППС ремонтів застосовується протягом розрахункового терміну служби судна, після закінчення якого, в залежності від технічного стану, воно може бути виключене із системи.

Докування полягає у виконанні комплексу робіт, що забезпечують відновлення захисних покриттів корпусу від корозії та обростання; перевірку і відновлення справного стану рушійно-рульового комплексу, донною і забортною арматурою. При докуванні можуть виконуватися супровідні роботи.

Навігаційний ремонт полягає у реалізації робіт, виконання яких не сумісне з вантажними операціями і вимагає короткострокового виводу судна з експлуатації.

Підтримуючий ремонт полягає у виконанні мінімально необхідного обсягу робіт, що забезпечують можливість використання суден, виведених із ППС, за своїм призначенням.

Аварійний ремонт полягає у виконанні робіт з метою усунення ушкоджень судна і суднових технічних засобів, викликаних стихійними причинами, конструктивними недоліками, неправильним завантаженням і розвантаженням судна, порушенням Правил технічної експлуатації та інших нормативних документів.

При аварійному ремонті, як правило, виконують роботи, пов'язані з ліквідацією наслідків аварії.

Розглянемо роль виробничої логістики у вирішенні завдання технічного обслуговування та ремонту.

Формулювання логістичної задачі полягає у встановленні її крайових умов, оснований на аналізі логістичної системи даного підприємства, а також у зв'язку з оточенням [4]. Сформульована логістична задача потребує отримання відповідей на такі питання, як:

– що? скільки? – охарактеризувати матеріал, а також визначення величини заданих, тобто річних і добових переміщень товарів;

– звідки? куди? коли? – визначення простору і часових рамок, тобто створення таблиці перехресних переміщень товарів, а також графіку роботи людей і застосованого обладнання;

– як зробити? – визначення характеру перетворень, таких як перевезення, складування, перетворення.

Зміст функціональних областей виробничої логістики наведено на рисунку 2.

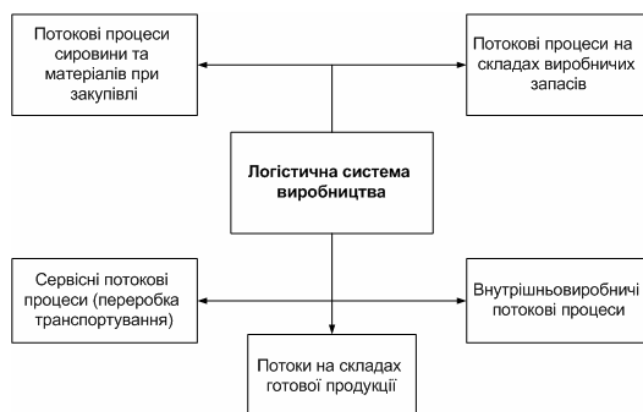


Рисунок 2 – Зміст функціональних областей логістичної системи виробництва

Джерело: [5]

Логістична задача процесів виробничого підприємства полягає в двоетапному перетворенні потоків товарів і пов'язаних з ними потоків інформації.

Якщо в даному виробничому підприємстві ми виділяємо постачальників матеріалів  $D$ , складські зони  $M$ , споживачів готових виробів  $O$ , а також виробничу систему  $SP$ , тоді місце виробничої логістики в логістичній системі підприємства можна представити на рис. 3.

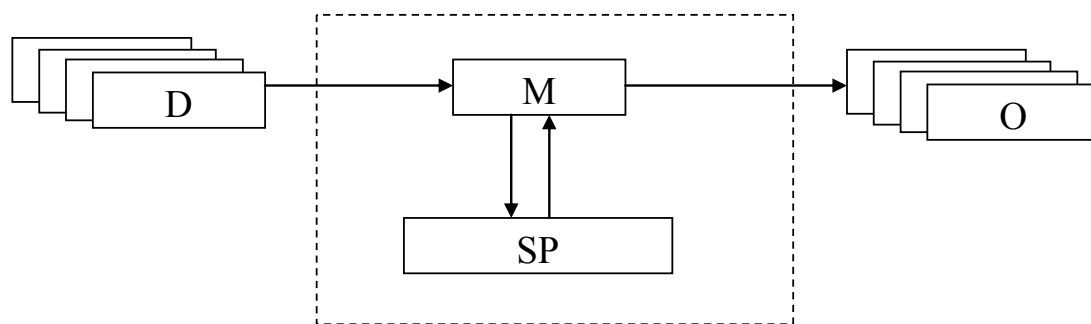


Рисунок 3 – Логістичні процеси основного виробництва

*Джерело: розроблено автором*

Вхід у склад сировини (напівфабрикатів, матеріалів) представляє собою потік вантажів від постачальників як функція часу. Вихід – це потік готових виробів відповідно до замовлення споживачів. Процеси перетворення потоків вантажів вимагають виміру з погляду продуктивності і витрат. Важливим стає формування процесів переміщення вантажів і інформації в сфері видів технології роботи, процедур, обладнання, а також людської праці. Це дає підставу для проектування процесів виробничої системи.

З позиції логістики мета управління виробництвом полягає в найбільш ефективному, з погляду зниження витрат і підвищення якості продукції, управлінні матеріальними потоками і незавершеним виробництвом.

До того ж велике значення має виконання задач виробничої логістики, до яких, можна віднести:

- оперативно-календарне планування з детальним розкладом випуску готової продукції;

- загальний контроль якості продукції, що випускається;

- стратегічне та оперативне планування поставок матеріальних ресурсів;

- організація внутрівиробничого складського господарства;

- прогнозування, планування і нормування витрат матеріальних ресурсів у виробництві;

- контроль і управління запасами;

- фізичний розподіл матеріальних ресурсів і готової продукції;

- інформаційне і технічне забезпечення процесів управління внутрішньовиробничими матеріальними потоками.

Перелічимо основні функції виробничої логістики:

- забезпечення координації процесів і дій щодо всіх учасників процесу логістики;

- організація матеріальних потоків у виробництві;

- здійснення планування матеріальних потоків;

- здійснення контролю за ходом процесу руху товарів у рамках внутрішньовиробничої логістичної системи;

- регулювання ходу виконуваних виробничих робіт.

Функції виробничої логістики потребують автоматизації процесів для підвищення оперативності та обґрунтованості рішень.

**Висновки.** Виробничий процес є сукупністю взаємозалежних дій людей, засобів виробництва і природи, що необхідні для виготовлення продукції. Головною складовою виробничого процесу є технологічний процес – сукупність дій зі зміни і визначення стану предмета праці. На підприємствах здійснюються різноманітні

виробничі процеси. Потокове виробництво – високоефективний метод організації виробничого процесу. При умовах потоку виробничий процес здійснюється в максимальній відповідності до принципів його раціональної організації.

Комплексна автоматизація виробничих процесів веде до підвищення ефективності діяльності підприємства, особливо це позначається на етапі планування і визначення потреб у матеріалах, вузлах, агрегатах як власного виробництва, так і покупних.

В умовах кризисних явищ у вітчизняній економіці, падіння промислового виробництва для судноремонтних підприємств гостро постало питання заміни дефіцитних і дорогих матеріалів для організації виробництва, а також нормування і дбайливого використання існуючих матеріалів. Як правило, шляхи рішення даної проблеми лежать у площинах:

- переорієнтація закупівель на внутрішньому ринку;
- планування власного виробництва дефіцитної і дорогої продукції для потреб виробництва;
- використання наукових методів організації матеріального потоку з використанням принципів виробничої логістики.

Отже, застосування принципів планування виробництва є досить важливим для рішення вищезазначених задач, що і доводиться в даній статті.

## Список літератури

1. Балякин О.К. Технология судоремонта . Москва : Транспорт, 1983. 264 с.
2. Дидык А.Д., Усов В.Д., Титов Р.Ю. Управление судном и его техническая эксплуатация : Учебник для мореходных училищ . Москва : Транспорт, 1990. 320 с.
3. Зяблов О.К. Основы технической эксплуатации флота и судноремонт : конспект лекций . Н. Новгород : Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013. 82 с.
4. Алькема В.Г., Сумець О.М. Логістика. Теорія та практика : навчальний посібник . Київ : «Видавничий дім «Професіонал», 2008. 272 с.
5. Банько В.Г. Логістика : навчальний посібник . Київ : КНТУ, 2013. 345 с.
6. Економіка логістичних систем : монографія / М. Васелевський, О. Дейнега, М. Довба та ін.; під ред. Є. Крикавського та С. Кубіва. Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2008. 596 с.
7. Кальченко А.Г. Логістика : підручник . Київ : КНЕУ, 2013. 85 с.
8. Аакер Д. Стратегическое рыночное управление / 7-е изд. СПб. : Питер, 2012. 496 с.
9. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент : учебник / 4-е изд., перераб. и доп. М. : Экономистъ, 2013. 670 с.
10. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства: підручник . Київ : Вид-во КНЕУ, 2010. 528 с.
11. Крикавський Є.В. Логістичне управління : підручник . Львів : НУ «Львівська політехніка», 2012. 351 с.
12. Гудзь П.В. Аналіз зарубіжного досвіду застосування системного управління логістичною діяльністю . *Бізнес-інформ*. 2015. №4. С.139–142.

## References

1. Balyakin, O.K. (1983). *Tekhnologiya sudoremonta [Ship repair technology]*. Moscow : Transport [in Russian].
2. Didyk, A.D., Usov V.D. & Titov R.Yu. (1990). *Upravlenie sudnom i ego tekhnicheskaya ekspluatatsiya [Ship management and its technical operation]*. Moscow : Transport [in Russian].
3. Zyablov, O.K. (2013). *Osnovy tekhnicheskoi ekspluatatsii flota I sudoremont [Fundamentals of fleet technical maintenance and ship repair]*. N. Novgorod : FBOU VPO «VGAVT» [in Russian].
4. Alkema, V.H. and Sumets O.M. (2008). *Lohistyka. Teoriia ta praktyka [Logistics. Theory and practice]*. Kiev : Vydavnychiy dim «Profesional» [in Ukrainian].
5. Banko, V.H. (2013). *Lohistyka [Logistics J]*. Kiev : KNTU [in Ukrainian].
6. Vaselevskii M. (2015). *Ekonomika lohistychnykh system [Economics of Logistics Systems]*. Lviv : Natsionalnyi universytet "Lvivska politekhnika" [in Ukrainian].

7. Kalchenko, A.H. (2013). *Lohistyka [Logistics]*. Kiev : KNEU [in Ukrainian].
8. Aaker, D. (2012). *Strategicheskoe rynochnoe upravlenie [Strategic Market Management]*. St. Petersburg : Piter [in Russian].
9. Vikhanskii, O.S & Naumov, A.I. (2013). *Menedzhment [Management]*. Moscow : Ekonomist [in Russian].
10. Pokropyvnyi, S.F. (2010). *Ekonomika pidpriemstva [Enterprise Economics]*. Kiev : Vyd-vo KNEU [in Ukrainian].
11. Krykavskiy, Ye.V. (2012). *Lohistychne upravlinnia [Logistic management]*. Lviv : NU «Lvivska politekhnika» [in Ukrainian].
12. Hudz, P.V. (2015). Analiz zarubizhnogo dosvidu zastosuvannya systemnoho upravlinnia lohistychnoiu diialnistiu [Analysis of foreign experience in the application of system management of logistics activities]. *Business Inform*, 4, 139–142 [in Ukrainian].

**Olena Daki**, Assoc. Prof., DSc.

*State University of Infrastructure and Technology, Kyiv, Ukraine*

### **Automation of Processes of Maintenance and Repair of River Vessels Using Methods of Production Logistics**

The article is devoted to the development of models for automation of maintenance and repair of river vessels using the methods of production logistics, as well as to determine the role of production logistics in solving the problem of maintenance and repair of vessels. Achieving this goal contributes to solving a number of problems of modern enterprise management. The research presented in the article is based on the work of domestic and foreign researchers.

The production process is a set of interdependent actions of people, means of production and nature, necessary for the manufacture of products. The main component of the production process is the technological process - a set of actions to change and determine the state of the object of labor. Various production processes are carried out at the enterprises. Flow production is a highly efficient method of organizing the production process. Under the conditions of the flow, the production process is carried out in maximum accordance with the principles of its rational organization. In the conditions of crisis phenomena in the domestic economy, the fall of industrial production for ship repair enterprises, the question of replacing scarce and expensive materials for the organization of production, as well as rationing and careful use of existing materials became acute. Comprehensive automation of production processes leads to increased efficiency of the enterprise, especially at the stage of planning and determining the needs for materials, components, units, both own production and purchased.

The application of production planning principles is very important for solving a number of problems related to the maintenance and repair of river vessels. Ways to solve this problem lie in the planes: reorientation of procurement in the domestic market; planning own production of scarce and expensive products for production needs; use of scientific methods of material flow organization using the principles of production logistics.

**automation of production, production process, water transport, logistics, repair and maintenance**

*Одержано (Received) 11.10.2020*

*Прорецензовано (Reviewed) 17.10.2020*

*Прийнято до друку (Approved) 19.10.2020*