



**Viktor
F. Azhishchev**
Ажищев
Віктор
Федорович



**Oleksandr
O. Potkin**
Поткін
Олександр
Олександрович

УДК 005.8:629.5

DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF CLASSIFICATION AND CODING OF PLANNING AND ACCOUNTING UNITS IN THE MANAGEMENT OF TRANSPORT VESSEL CONSTRUCTION PROJECTS

**РОЗВИТОК СИСТЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ
ПЛАНОВО-ОБЛІКОВИХ ОДИНИЦЬ В УПРАВЛІННІ
ПРОЄКТАМИ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ СУДЕН**

DOI [https://doi.org/10.15589/smi2022.1\(17\).04](https://doi.org/10.15589/smi2022.1(17).04)

Viktor F. Azhishchev

Ажищев Віктор Федорович,
канд. техн. наук, доцент
ipdo@nuos.edu.ua

Oleksandr O. Potkin

Поткін Олександр Олександрович,
викладач
ipdo@nuos.edu.ua

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв*

Abstract. The development of the system of classification and coding of planning and accounting units in the management of shipbuilding projects is an urgent problem. In order to implement new project solutions, there was a need to develop modern software based on the database of server platforms in the network of personal computers. Shipbuilding enterprises are actively operating automated production management systems, and research is being conducted to increase their efficiency by improving information processing processes. All these specifics of shipbuilding construction must be taken into account when developing a methodology of three levels of the enterprise management system in the construction of ships.

It should also be noted that the industry adopts a brigade-based organization of work, and the system of payment for the completed work is carried out by the brigade for the actually performed works, which are accepted by the technical control department. The wages of production workers were distributed according to the qualification of job rates. Labour intensity is the main indicator in the assessment of the labour spent during the construction of the ship. At the stage of building a ship, regulatory, planned and actual labour intensity is used in practical management activities. The effectiveness of work on the implementation of the production program and the reduction of the cost of building ships directly depends on the quality of the applied system of planned and accounting units of work, therefore it is necessary to pay attention to the issues of classification and methods of coding information, since in shipbuilding there is a long cycle of building ships and the introduction of new technologies associated with it, methods and processes.

The object of research is the composition and structure of the organization of a shipyard for building ships, and the subject of study is the information processes of modern management of the production of competitive products using optimal resources in market conditions of management. The purpose of the article is the analysis of the existing mechanisms for coding the work of a shipbuilding enterprise and the development of an information system for managing resources processes of construction of transport vessels.

Key words: shipbuilding enterprise; planning and accounting units; labour intensity; automated production management systems; technological operation; crew set.

Анотація. Розвиток системи класифікації та кодування планово-облікових одиниць в управлінні проектами побудови суден є актуальною проблемою. Для реалізації нових проектних рішень виникла потреба розробки сучасних програмних засобів на базі даних серверних платформ у мережі персональних комп'ютерів. На суднобудівних підприємствах активно експлуатуються автоматизовані системи управління виробництвом та ведуться дослідження щодо підвищення їх ефективності за рахунок удосконалення інформаційних процесів обробки даних. Вся ця специфіка суднобудівного будівництва має бути врахована у розробці методології трьох рівнів системи управління підприємством у разі побудови суден. Необхідно також відзначити, що в галузі прийнята бригадна організація праці, а система оплати виконаних робіт здійснюється бригаді за фактично виконані роботи, які прийняті відділом технічного контролю. Заробітна плата виробничих робочих розподілялася за кваліфікацією посадових ставок. Основним показником в оцінці витраченої праці під час виконання робіт з побудови судна є трудомісткість. На етапі побудови судна у практичній діяльності управління використовується нормативна, планова та фактична трудомісткості. Ефективність робіт з виконання виробничої програми та зниження собівартості побудови суден прямо залежить від якості застосовуваної системи планово-облікових одиниць робіт, тому необхідно приділяти увагу питанням класифікації та методам кодування інформації, позаяк у суднобудуванні тривалий цикл побудови суден, і пов'язане з ним впровадження нових технологій, методів і процесів.

Об'єктом дослідження є склад та структура організації верфі для будівництва суден, а предметом вивчення – інформаційні процеси сучасного управління виробництвом конкурентної продукції з використанням оптимальних ресурсів у ринкових умовах господарювання. Метою статті є аналіз наявних механізмів кодування робіт суднобудівного підприємства та розвиток інформаційної системи управління ресурсами процесів побудови транспортних суден.

Ключові слова: суднобудівне підприємство; планово-облікові одиниці; трудомісткість; автоматизовані системи управління виробництвом; технологічна операція; бригадокомплект.

References

- [1] Yehanov A.Ye., Azhyshchev V.F., Voznyy A.M., Hryhoryan T.H. (2021) Informatsiyni tekhnolohiyi upravlinnya proektamy. Warsaw: RS Global Sp. 94 s.
- [2] Koshkin K.V. (1999). Orhanizatsiya komp'yuternykh intehrovanykh vyrobnytstv u sudnobuduvanni. Mykolayiv: UDMTU, 220 s.
- [3] Bushuev S.D. (2010). Upravlenye proektamy: osnovy prof. znanyu y systema otsenky kompetentnosti proekt. menedzherov. Kyiv: IRIDIUM, 208 s.
- [4] Fateev N., Zaporozhets I. (2021). Mechanisms of operational portfolio management of projects in shipbuilding and ship repair. Economics and Education. Vol. 6. No. 1, P. 259–271. Retrieved from: <http://www.baltijapublishing.lv/article/download>.
- [5] Torres A. (2018). Identifying Challenges and success factors towards Implementing Industry 4.0 technologies in the Shipbuilding Industry. Delft University of Technology. 156 p.
- [6] Bernard Ash. (2018). Digital shipyard sounds great but what is it? The technologies making it possible. DXC Technology Company. November. 11 p.

Постановка проблеми. Розвиток системи класифікації та кодування планово-облікових одиниць в управлінні проектами побудови суден є актуальною проблемою. Для реалізації нових проектних рішень виникла потреба розробки сучасних програмних засобів на базі даних серверних платформ у мережі персональних комп'ютерів [1]. На суднобудівних підприємствах активно експлуатуються автоматизовані системи управління виробництвом та ведуться дослідження щодо підвищення їх

ефективності за рахунок удосконалення інформаційних процесів обробки даних. Ефективність робіт з виконання виробничої програми та зниження собівартості побудови суден прямо залежить від якості застосовуваної системи планово-облікових одиниць робіт, тому необхідно приділяти увагу питанням класифікації та методам кодування інформації, позаяк у суднобудуванні тривалий цикл побудови суден, і пов'язане з ним впровадження нових технологій, методів і процесів.

Формалізація таких теоретико-методологічних основ є актуальним завданням у рамках вирішення наукової проблеми підвищення ефективності управління ресурсами суднобудівного виробництва з використання сучасних інформаційних систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирішення наукової проблеми підвищення ефективності управління ресурсами суднобудівного виробництва з використанням сучасних інформаційних технологій відображено в працях вітчизняних авторів, таких як: К.В. Кошкін [2], В.В. Волков, А.В. Ліпіс, В.А. Сізов, Ю.В. Старих, М.В. Фатєєв [4], Ю.М. Харитонов. Однак великого значення набувають питання удосконалення інформаційних процесів обробки даних під час побудови транспортних суден. Аналіз зарубіжних наукових публікацій [5; 6] показав, що основна увага приділена розвитку цифрових технологій у діяльності суднобудівних підприємств. При цьому опубліковані результати досліджень не дають обґрунтованих рекомендацій щодо класифікації та методів кодування інформації процесів побудови транспортних суден. Тому саме удосконалення системи класифікації та кодування планово-облікових одиниць у процесі побудови транспортних суден є актуальною проблемою.

Об'єктом дослідження є склад та структура організації суднобудівної верфі для будівництва суден.

Предмет дослідження – інформаційні процеси сучасного управління виробництвом конкурентної продукції з використанням оптимальних ресурсів у ринкових умовах господарювання.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Проте, незважаючи на значний внесок вищезазначених науковців, розвиток системи класифікації та кодування планово-облікових одиниць у процесі побудови транспортних суден потребує подальшого дослідження.

Мета статті. Метою статті є аналіз наявних механізмів кодування робіт суднобудівного підприємства та розвиток інформаційної системи управління ресурсами процесів побудови транспортних суден.

Виклад основного матеріалу. Суднобудівна галузь у загальному машинобудуванні займає певний сектор промислового виробництва та має свою характерну специфіку. Одним із ключових факторів такої специфіки є номенклатура продукції, що виробляється. Стратегія позиціонування суднобудівної продукції окреслюється виробництвом на замовлення, а класифікація виробничих процесів – виробництвом з фіксованим місцем розташування [1].

Виробництво з фіксованим місцем розташування характеризується тим, що в процесі виробництва фізично переміщається не виготовлений продукт, а засоби праці та виробничий персонал. До виробництва подібного типу відносять: суднобудування, літакобудування, будівництво та ін. [2]. Основними характеристиками виробництва з фіксованим місцем розташування є:

- основний виробничий персонал, який може працювати за кресленнями та загальними інструкціями, а не за докладними описами технологічного процесу;
- виробничі ресурси (матеріали, персонал, інструмент, робочі центри та ін.) повинні бути в наявності у потрібний час для виключення простою.

Вибрана стратегія позиціонування процесу визначатиме:

- вибір механізму планування (формування календарних планів виробництва за прийнятими рівнями управління, облік та контроль їх виконання);
- політику у сфері забезпечення трудовими ресурсами;
- політику забезпечення матеріальними ресурсами;
- вибір фізичного розташування та планування виробничих потужностей;
- склад завдань та критерії для працівників управління, які здійснюють контроль та аналіз виробничого процесу для прийняття обґрунтованих та ефективних рішень.

На підставі викладеного зазначимо, що стратегію позиціонування процесів суднобудівного підприємства прийнято називати виробництвом з фіксованим місцем розташування.

Специфіка суднобудування істотно впливає на характер організаційно-економічної діяльності підприємства [2].

Вона знаходить вираз у такому:

- поєднання на одному підприємстві індивідуального, дрібносерійного та серійного виробництва (три типи позиціонування процесів);
- значною тривалістю циклу побудови судна;
- застосування методології проєктного управління в процесах побудови суден;
- значній номенклатурі застосовуваних матеріальних ресурсів, комплектуючих виробів та послуг, що надаються різними контрагентами;
- нерівномірному розподілі виробничих витрат усіх видів ресурсів протягом циклу будівництва замовлення судна;
- конструкторські документи суднобудівного виробництва, що встановлюють форму та порядок заповнення специфікацій на корпусні конструкції, що відрізняє їх від машинобудування.

Вся ця специфіка суднобудівного будівництва має бути врахована у розробці методології трьох рівнів системи управління підприємством під час побудови суден. Необхідно також відзначити, що в галузі прийнята бригадна організація праці, а система оплати виконаних робіт здійснюється бригаді за фактично виконані роботи, які прийняті відділом технічного контролю. Заробітна плата виробничих робочих розподілялася за кваліфікацією посадових ставок. Основним показником в оцінці витраченої праці під час виконання робіт з побудови судна є трудомісткість. На етапі побудови судна у практичній діяльності управління використовується нормативна, планова та фактична трудомісткості.

Це привело до необхідності створення системи планово-облікових одиниць (ПОО), яка відображає специфіку суднобудівного виробництва, та необхідна у плануванні, обліку, контролі та регулюванні суднобудівного виробництва. Під планово-обліковою одиницею розуміється конкретний обсяг робіт із побудови судна, що є об'єктом планування та обліку виробництва. Показником планово-облікових одиниць робіт є трудомісткість.

Запропонована система відображає технологічну послідовність робіт. В основі

покладено принцип конструкторсько-технологічної єдності робіт.

Накопичений досвід використання систем класифікації та кодування інформації у побудові транспортних суден встановлює:

- а) поняття про ПОО та принцип їх формування;
- б) порядок та послідовність формування ПОО;
- в) взаємозв'язок ПОО у системі управління виробництвом, у тому числі і моделювання процесів побудови судна;
- г) порядок застосування ПОО.

Система ПОО в управлінні процесами побудови судна включає:

- судно (замовлення);
- технологічний етап;
- цехо-етап;
- технологічний комплект;
- технологічний підкомплект;
- бригадокомплект.

На рис. 1 представлено структуру позначення техкомплекту.

<u>XXX</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>XXX</u>
1	2	3	4
1	Конструктивна група креслення		
2	Код виду робіт цеху		
3	Код виду робіт ділянки		
4	Порядковий номер ТК у конструктивному розділі		

Рис. 1. Структура позначення техкомплекту

Джерело: авторська розробка

На рис. 2 представлено структуру позначення бригадокомплекту.

<u>XXX</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>XXX</u>	<u>XX</u>
1	2	3	4	5

1. Конструктивна група креслення
2. Код виду робіт цеху
3. Код виду робіт ділянки
4. Порядковий номер ТК у конструктивному розділі
5. Порядковий номер бригадокомплекту у підкомплекті

Рис. 2. Структура позначення бригадокомплекту

Джерело: авторська розробка

Основним об'єктом виробничого планування є судно, яке має номер будівлі Замов-

лення – XXXXX (п'ятизначний цифровий код). Побудова транспортного судна виконується відповідно до технологічного графіка, який розробляється для організації та управління процесом судна на суднобудівному підприємстві [2]. Технологічний графік визначає основні періоди будівництва судна виробничими цехами відповідно до прийнятої технології та характеризується трудомісткістю.

Технологічний етап – це значний обсяг робіт, виконуваний відповідно до технологічного графіка виробничими цехами – учасниками будівництва судна за певний календарний період (зазвичай місяць) і визначається трудомісткістю. За своєю суттю технологічний етап визначається сумою трудомісткості цехів учасників цього процесу у встановленому періоді часу.

Обсяг робіт технологічного етапу ділиться на більш дрібні одиниці – цехо-етапи, що являє собою сукупність технологічних комплектів, виконаних одним цехом у цьому етапі.

Технологічний комплект суднобудівного підприємства – це сукупність робіт, що виконуються без перерви в технологічній послідовності цехом за конструкцією судна, результатом завершення яких є кінцева продукція цеху, необхідна для роботи суміжного цеху або здана замовнику за будівельним документом. Зміст та обсяг робіт технологічного комплекту встановлюється інформаційною моделлю конструкції та технологічним процесом виконання робіт.

Технологічний підкомплект – це сукупність робіт у складі технологічного комплекту, що виконуються спеціалізованою ділянкою цеху, завершенням яких є кінцева продукція ділянки. Технологічний підкомплект визначається переліком бригадокомплектів, що виконують бригади ділянки.

Бригадокомплект – сукупність робіт у складі технологічного комплекту, що виконуються бригадою, результатом завершення якої є кінцева продукція бригади, яка приймається відділом технічного контролю та підтверджується відповідними документами. Номенклатура та обсяг робіт бригадокомплекту визначається технологічним процесом, який пронормований.

Бригадокомплект є базовим елементом у системі планово-облікових одиниць робіт суднобудівного підприємства, виходячи з якого формується вся інформаційна модель планування та обліку виробництва будівництва замовлення судна.

У таблиці 1 представлена концепція системи управління суднобудівним виробництвом.

На зображеній концепції немає планово-облікових одиниць цехо-етапів та технологічних підкомплектів, оскільки плани виробничим цехам задаються обсягом трудомісткості, а плани виробничих ділянок формуються у бригадокомплектах. Ці ПОО у системі управління виробництвом практично не застосовуються.

Досвід використання викладеної системи ПОО підтвердив її ефективність та напрями подальшого розвитку.

Таблиця 1. Концепція системи управління суднобудівним виробництвом

Система планово-облікових одиниць		Рівень управління	Система управління виробництвом суден		
Замовлення	T зам	0	T план		T звіт
	$\sum T_{те}$			Контроль	$\sum T_{те}$
Тех. етап	T те	1	План у ТЄ	Завод	Звіт у T те
	$\uparrow$		$\downarrow$		$\uparrow$
	$\sum T_{тк}$			Контроль	$\sum T_{тк}$
Тех. комплект	T тк	2	План у ТК	Цех	Звіт у ТК
	$\uparrow$		$\downarrow$		$\uparrow$
	$\sum T_{бк}$			Контроль	$\sum T_{бк}$
Бриг. комплект	T бк	3	План у БК	Бригада	Звіт у БК
			Вбрання	ВТК	Виконань

Примітки: T бк – трудомісткість бригадокомплекту; T тк – трудомісткість техкомплекту; T те – трудомісткість техетапу; T зам – трудомісткість замовлення. Джерело: авторська розробка

Необхідно відзначити, що технологічний етап як планово-облікова одиниця на рівні управління виробництвом активно дискутувався серед провідних фахівців галузі [1; 2; 4]. На рівні суднобудівного підприємства у будівництві судна виробничим цехам у плані визначається обсяг трудомісткості за технологічним етапом, який забезпечить плановий процес виготовлення замовлення. Номенклатура робіт цехів формувалася із технологічних комплектів, які входять до цього етапу. Але етап – це період, який визначається датами його початку та закінчення з будівництва замовлення, що характеризується обсягом витрат його трудомісткості. А технологічні комплекти – це роботи, що виконуються з виробництва певної конструкції замовлення. У цьому полягає суперечність між розв'язуванням завданням і виробничим процесом, що полягає в тому, що етап закривається обсягом виконаної трудомісткості, а технологічні комплекти цього етапу не виконані. Закриття етапу було зроблено з допомогою виконаних робіт бригадокомплектів наступних етапів, оскільки техкомплект починається на одному етапі, а закінчення роботи на іншому. Завдання завершення робіт з певної конструкції судна через наведені вище приклади у суднобудуванні присутнє і підтверджує актуальність дослідження.

Необхідно відзначити, що технологічний етап є ПОО на рівні підприємства, на його основі розраховується виробнича програма суднобудівного підприємства з річним та квартальними планами цехів із будівництва замовлень. Таблиці питомих значень трудомісткості цехів за етапами замовлень дозволяють здійснювати розрахунки програми будівництва суден на підприємстві у календарному періоді часу з урахуванням пропускних потужностей суднобудівного підприємства. На практиці програма будівництва суден у технологічних етапах не визначає номенклатуру товарної продукції підприємства, що є головним недоліком такої системи ПОО, що відзначається багатьма фахівцями галузі.

Систему ПОО необхідно формувати за конструктивно-технологічним принципом і вона повинна включати:

1. Замовлення (Зам).
2. Конструктивний елемент (КЕ).
3. Технологічний комплект (ТК).
4. Бригадокомплект (БК).

У термінології проєктного управління склад модернізованих планово-облікових одиниць являє собою бізнес-процеси відповідного рівня управління, тобто після завершення робіт отримуємо товарну продукцію цього рівня, яка оцінюється витратами праці (трудомісткістю), а також і фінансово (грошима). Для бригади – це деталі та вузли, для цеху – це певні конструкції креслення за профілем роботи підрозділу, для заводу – це конструктивні елементи судна у вигляді блоків або облаштованих приміщень замовлення судна, що пред'являються замовнику в оплату.

Застосування цієї структури ПОО дозволить підвищити ефективність економічного складника системи управління виробництвом у будівництві суден у ринкових умовах господарювання, що являє наукову новизну досліджень, що проводяться.

На рис. 3 представлена запропонована система кодування планово-облікових одиниць.

1. Зам - XXXXX	1-номер замовлення
2. КЕ - XX	1-номер конструктивного елемента
3. ТК- XX XXX 00 - Номер ТК	1 2 3 4 5.1 6 7
4. БК- XX XXX XX-Номер БК	1 2 3 4 5.2 6 7
1-номер цеху	1-Конструктивна група креслення
2-порядковий номер ТК	2-Будівельний район судна
3.1-два нулі в ТКЗ	3-Індекс блоку-(палуби)
3.2-порядковий номер БК у ТК	4-Номер секції-(приміщення)
	5.1-Код виду роботи цеху для ТК
	5.2-Код виду роботи бригади для Б
	6-Номер цеху
	7-Номер конструктивного елемента

Рис. 3. Система кодування планово-облікових одиниць

Джерело: авторська розробка

За системою класифікації та кодування ПОО технологічна служба підприємства на основі даних проєктно-конструкторських документів розробляє відомості технологічних комплектів кожному виробничому цеху на замовлення. Номер замовлення та номер цеху винесено у заголовок документа. Текст

документа сформований за розділами, які визначають номер та назву конструктивного елемента з показником трудомісткості, а потім перелік технологічних комплектів з бригадокомплектами, що входять до них, з назвами та показниками трудомісткості. Така система кодування ТК і БК є основою побудови комп'ютерної системи обробки управлінської інформації.

У цьому рішенні технологічний етап заміняє конструктивний елемент і цим дотримано конструктивно-технологічний принцип формування системи ПОО. Система конструктивної розбивки судна регламентована галузевими класифікаторами та визначається під час проєктування судна конструкторським бюро. Розбивка судна здійснюється на будівельні райони, конструктивні елементи та складальні одиниці.

Будівельним районом називається частина судна, що обмежена по довжині певними поперечними переборками (від борту до борту) та за висотою палубами та платформами.

Конструктивним елементом є конструктивна частина судна в будівельному районі, що формується до повної завершеності і є закінченими виробами, що визначають товарну продукцію суднобудівного підприємства. Конструктивний елемент представлений сукупністю технологічних комплектів цехів, що беруть участь у його виготовленні, і визначається їх трудомісткістю.

Складальні одиниці являють конструкції судна, результатом завершення яких є кінцева продукція цеху, необхідна для роботи суміжного цеху або здана за будівельним документом. Складальні одиниці представлені технологічними комплектами, що складаються із бригадокомплектів.

Ця система ПОО використовується на суднобудівних підприємствах України і підтвердила свою ефективність [4].

Сучасний етап розвитку суднобудівної галузі характеризується цифровізацією процесів побудови транспортного судна в рамках загальноприйнятої технологічної платформи Shipbuilding 4.0.

Під процесами побудови транспортного судна розуміють розробку технологічних проєктів та конструкцій корпусу судна з

використанням сучасних автоматизованих систем проєктування, таких як FORAN та AVEVA. Фактично згадані системи забезпечують головним чином реалізацію процесів автоматизованого конструювання, створення технічного проєкту корпусу судна, визначення параметрів контурів деталей корпусу судна, випуск виробничої документації, розробку технологічних схем. Саме ПОО є базою даних в управлінні ресурсами побудови транспортних суден.

Висновки. Під час проведення досліджень з управління суднобудівним підприємством встановлено, що у сфері ринкових економічних відносин у машинобудівній промисловості суднобудівна галузь має низький рівень конкурентоспроможності через специфіку продукції. Зміна такого стану можлива у переході до ресурсного управління процесами побудови суден (стандарт ERP), що дозволить знизити собівартість витрат продукції, яка виробляється за рахунок їх оптимального використання.

Для досягнення поставленої мети необхідна розробка системи управління процесами побудови суден, впровадження сучасних інформаційних технологій та вдосконалення бізнес-процесів. Головною умовою є розширення традиційних функцій управління (планування, облік, контроль та регулювання) з додавання блоку моделювання виробничих процесів побудови суден, який дозволить вирішувати завдання прогнозу використання ресурсів у часі та їх нормування. Також необхідна розробка системи моделювання використовуваних ресурсів у процесах побудови суден та його інтеграції в управління виробничими процесами.

Адаптація вітчизняних суднобудівних підприємств до умов цифрової трансформації повинна включати створення єдиного інформаційного простору між усіма учасниками побудови транспортних суден. Все це призвело до необхідності модернізації системи класифікації та кодування системи ПОО у плануванні, обліку, контролі та регулюванні суднобудівного виробництва. ПОО є основою побудови комп'ютерної системи ресурсного управління виробництвом.

Список літератури

- [1] Інформаційні технології управління проектами / Єганов О.Є. та ін. Варшава : RS Global Sp. 2020. 94 с.
- [2] Кошкін К.В. Організація комп'ютерних інтегрованих виробництв у суднобудуванні. Миколаїв : УДМТУ, 1999. 220 с.
- [3] Бушуев С.Д. Управление проектами: основы проф. знаний и система оценки компетентности проект. менеджеров. Київ: ІРІДІУМ, 2010. 208 с.
- [4] Fateev N., Zaporozhets I. Mechanisms of operational portfolio management of projects in shipbuilding and ship repair. *Economics and Education*. 2021. Vol. 6. № 1. P. 259–271. URL: <http://www.baltijapublishing.lv/article/download>.
- [5] Torres A. Identifying Challenges and success factors towards Implementing Industry 4.0 technologies in the Shipbuilding Industry. Delft University of Technology. 2018. 156 p.
- [6] Bernard Ash. Digital shipyard sounds great but what is it? The technologies making it possible. *DXC Technology Company*. November 2018. 11 p.

© Ажищев В.Ф., Поткін О.О.

Дата надходження статті до редакції: 19.06.2023

Дата затвердження статті до друку: 28.08.2023