

ОБГРУНТУВАННЯ КОМЕРЦІЙНО ДОЦІЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ВАНТАЖІВ У КОМПЗИТНОМУ ЗАВАНТАЖЕННІ СУДНА

Проаналізовано джерела, в яких розглядаються питання оптимізації завантаження суден різних типів. Зроблено висновок, що ці роботи орієнтовані, головним чином, на «ринку Судновласника». В умовах же «ринку Вантажовласника» одним з найважливіших виробничих завдань судноплавної компанії є визначення мінімальної кількості вантажів, перевезення якої на даному судні є комерційно виправданим. Але роботи, в яких досліджується дане питання, орієнтовані на завантаження судна однорідним вантажем. У зв'язку з цим, метою дослідження є підвищення ефективності виробничої діяльності судноплавного підприємства в нестабільних умовах фрахтового ринку шляхом розробки теоретичних і методичних положень щодо обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів різної номенклатури у композитному завантаженні судна. В роботі запропонований методичний підхід, який базується на методиці аналізу безбитковості або CVP-аналізу. Він дозволяє визначити критичну кількість конкретного вантажу не ізольовано, а в складі загального композитного завантаження судна і з урахуванням покриття його постійних витрат за рахунок маржинального прибутку розглянутого вантажу. В роботі також наведено аналітичні вирази для визначення комерційно доцільної кількості окремих вантажів на випадок, коли передбачається розподіл постійних витрат судна між вантажами, заявленими до перевезення.

Ключові слова: судно; композитне завантаження.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими практичними завданнями. Незалежно від стану фрахтового ринку та організаційної форми судноплавства ефективність роботи флоту значною мірою залежить від завантаження окремих суден. Більшість з відомих економіко-математичних моделей, що оптимізують завантаження суден різних типів і модифікацій [1, 2, 3, 18, 19], орієнтовані на «ринку Судновласника», коли попит на тоннаж перевищує його пропозицію. В умовах же «ринку Вантажовласника» одним з найважливіших виробничих завдань у галузі управління технологічними процесами є завдання визначення такої мінімальної кількості вантажів, перевезення якої на даному транспортному засобі є комерційно виправданим.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В [4, 5, 16] сформульовані і формалізовані теоретичні та методичні положення з обґрунтуванню критичного та граничного комерційно виправданого [16] або доцільного [4, 5] завантаження судна і критичної величини добутку. Усі ці показники розглядаються не з точки зору безпеки, пов'язаної з визначенням максимальної кількості вантажів, при перевезенні якої враховуються морехідні якості судна, заданий диферент, остійність і загальна міцність корпусу судна, а з позиції комерційної привабливості. У свою чергу, комерційна доцільність визначається мінімальною кількістю вантажів, перевезення якої на даному транспортному засобі є вигідною [4, 5, 16]. Розглянутий у [4, 5, 16] підхід базується на методиці аналізу безбитковості [17] або, як її називають у зарубіжних дослідженнях, методиці CVP-аналізу («costs–volume–profit», «витрати–обсяг–прибуток») [20]. Цей підхід може використовуватися для вирішення широкого кола питань, пов'язаних з виробничою діяльністю судноплавних компаній.

Положення, сформульовані у визначених вище роботах, знайшли розвиток у наступних статтях [6–10, 21], що стосуються обґрунтування системи показників комерційно доцільної роботи вантажних [6, 7, 8] і вантажопасажирських [9, 10, 21] суден. Однак теоретичні та методичні положення, що розроблені в них, орієнтовані на завантаження судна однорідним вантажем, кількість якого обчислюється в масових одиницях виміру. У випадку, коли судно здійснює перевезення вантажів більше, ніж однієї номенклатури, або різних видів вантажів в межах однієї номенклатури, сформульовані в [6–10] положення вимагають уточнення і доповнення.

У зв'язку з цим актуальним є проведення досліджень, спрямованих на розвиток і вдосконалення, уточнення і систематизацію відомих теоретичних та методичних положень, їх адаптацію до конкретних умов експлуатації спеціалізованих суден, форм організації їх роботи, специфіки і різноманітності вантажів, що перевозяться в межах різних транспортно-технологічних систем (ТТС) [5, 11, 12, 13].

Постановка завдання (мета статті). Мета дослідження: підвищення ефективності виробничої діяльності судноплавного підприємства в нестабільних умовах фрахтового ринку шляхом розробки теоретичних і методичних положень щодо обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів різної номенклатури у композитному завантаженні судна.

Викладення основного матеріалу. Обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів різної номенклатури в композитному завантаженні транспортного засобу здійснюється шляхом наступних логічних міркувань і на підставі відповідних обчислювальних операцій.

1. Дохід судна F при його композитному завантаженні вантажами, тарифна (фрахтова) ставка (f^Q , f^V , f^N) за перевезення яких встановлюється, виходячи лише з маси (Q), лише з об'єму (V), лише з кількості укрупнених вантажних місць (УВМ) (f^N), а також одночасно з маси, об'єму і кількості УВМ, відповідно, встановлюється з наступних виразів:

– при композитному завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$F = Q_1 \cdot f_1^Q + \dots + Q_i \cdot f_i^Q + \dots + Q_n \cdot f_n^Q, \quad (1)$$

де i – вид вантажу, $i = \overline{1, n}$;

– при композитному завантаженні судна лише «легкими» вантажами:

$$F = V_1 \cdot f_1^V + \dots + V_i \cdot f_i^V + \dots + V_n \cdot f_n^V; \quad (2)$$

– при композитному завантаженні судна лише УВМ:

$$F = N_1 \cdot f_1^N + \dots + N_i \cdot f_i^N + \dots + N_n \cdot f_n^N; \quad (3)$$

– при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ. У даному випадку, мається на увазі формування завантаження, за якого до перевезення планується один «важкий» (Q), один «легкий» (V) вантаж, а також УВМ (N) одного типу. У зв'язку з цим у (4) індексація параметрів не передбачається:

$$F = Q \cdot f^Q + V \cdot f^V + N \cdot f^N. \quad (4)$$

Однак очевидно, що у завантаженні спеціалізованого судна (контейнеровоза, ролкер, порома тощо), що обслуговує морську складову ТТС [13, 14], можуть мати місце різні види «важких» і/або «легких» вантажів, а також різні види УВМ і/або колісної техніки. У цьому випадку дохід судна формалізується наступним чином:

$$F = Q_1 \cdot f_1^Q + \dots + Q_i \cdot f_i^Q + \dots + Q_n \cdot f_n^Q + V_1 \cdot f_1^V + \dots + V_i \cdot f_i^V + \dots + V_n \cdot f_n^V + N_1 \cdot f_1^N + \dots + N_i \cdot f_i^N + \dots + N_n \cdot f_n^N. \quad (5)$$

2. Загальні витрати R судна поділяються на постійні R^{nocm} і змінні R^{3M} . При композитному завантаженні судна його постійні витрати можуть бути віднесені, наприклад, на кожен з перевезених вантажів, а можуть бути розподілені між усіма вантажами, заявленими до перевезення. Розглянемо ситуацію, коли постійні R^{nocm} витрати відносяться на кожен з перевезених вантажів. У свою чергу, змінні витрати судна R^{3M} залежать від кількості перевезених вантажів і питомих змінних витрат (r^Q , r^V , r^N). Однак очевидно, що при композитній завантаженні судна питомі змінні витрати повинні бути приведені до одних одиниць виміру, тобто відобразити витрати, що припадають або на одну тону вантажу (r^Q), або на одиницю його обсягу (r^V), або на УВМ (r^N). Для гарантування безпеки плавання в різних умовах для кожного судна, як відомо, встановлюється мінімальна висота його надводного борту, а, отже, і його гранично допустима осадка. Осадка, в свою чергу, визначає чисту вантажопідйомність судна в кожному рейсі, а, отже, і максимально можливе завантаження судна (по масі) для різних районів і сезонів плавання. У зв'язку з цим питомі змінні витрати (r) для мети даного дослідження доцільно встановлювати відносно одиниці маси вантажу. Виняток можуть становити судна-контейнеровози, для яких даний показник слід встановлювати з розрахунку на один 20-футовий еквівалент, тобто на один TEU (twenty-foot equivalent unit). Виходячи зі сказаного, загальні витрати R судна визначаються на підставі наступного:

– при композитній завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$R = R^{im\dot{o}} + Q_1 \cdot r + \dots + Q_i \cdot r + \dots + Q_n \cdot r \quad (6)$$

;

– при композитному завантаженні судна лише «легкими» вантажами:

$$R = R^{im\dot{o}} + \frac{V_1}{u_1} \cdot r + \dots + \frac{V_i}{u_i} \cdot r + \dots + \frac{V_n}{u_n} \cdot r; \quad (7)$$

– при композитному завантаженні судна лише УВМ:

$$R = R^{im\dot{o}} + N_1 \cdot q_1 \cdot r + \dots + N_i \cdot q_i \cdot r + \dots + N_n \cdot q_n \cdot r \quad (8)$$

;

– при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$R = R^{\text{іміо}} + Q \cdot r + \frac{V}{u} \cdot r + N \cdot \bar{q} \cdot r. \quad (9)$$

Для випадку, коли композитне завантаження судна передбачає наявність не лише широкої номенклатури вантажів, а й їх різновидів в межах однієї номенклатури, (9) набуває наступного вигляду:

$$R = R^{\text{іміо}} + Q_1 \cdot r + \dots + Q_i \cdot r + \dots + Q_n \cdot r + \frac{V_1}{u_1} \cdot r + \dots + \frac{V_i}{u_i} \cdot r + \dots + \frac{V_n}{u_n} \cdot r + N_1 \cdot \bar{q}_1 \cdot r + \dots + N_i \cdot \bar{q}_i \cdot r + \dots + N_n \cdot \bar{q}_n \cdot r. \quad (10)$$

3. Очевидно, що критичне комерційно доцільне завантаження судна конкретними вантажами – це така їх кількість, виражена у відповідних одиницях виміру, за якої добуток судна від перевезення цих вантажів дорівнює його витратам, тобто дотримуються наступні рівності:

– при композитному завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$Q_1 \cdot f_1^Q + \dots + Q_i \cdot f_i^Q + \dots + Q_n \cdot f_n^Q = R^{\text{іміо}} + Q_1 \cdot r + \dots + Q_i \cdot r + \dots + Q_n \cdot r \quad (11)$$

;

– при композитному завантаженні судна лише «легкими» вантажами:

$$V_1 \cdot f_1^V + \dots + V_i \cdot f_i^V + \dots + V_n \cdot f_n^V = R^{\text{іміо}} + \frac{V_1}{u_1} \cdot r + \dots + \frac{V_i}{u_i} \cdot r + \dots + \frac{V_n}{u_n} \cdot r; \quad (12)$$

– при композитному завантаженні судна лише УВМ:

$$N_1 \cdot f_1^N + \dots + N_i \cdot f_i^N + \dots + N_n \cdot f_n^N = R^{\text{іміо}} + N_1 \cdot \bar{q}_1 \cdot r + \dots + N_i \cdot \bar{q}_i \cdot r + \dots + N_n \cdot \bar{q}_n \cdot r; \quad (13)$$

– при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$Q \cdot f^Q + V \cdot f^V + N \cdot f^N = R^{\text{іміо}} + Q \cdot r + \frac{V}{u} \cdot r + N \cdot \bar{q} \cdot r; \quad (14)$$

– при композитному завантаженні судна різними видами вантажів, у тому числі і в межах однієї номенклатури, (14) набуває наступного вигляду:

$$Q_1 \cdot f_1^Q + \dots + Q_i \cdot f_i^Q + \dots + Q_n \cdot f_n^Q + V_1 \cdot f_1^V + \dots + V_i \cdot f_i^V + \dots + V_n \cdot f_n^V + N_1 \cdot f_1^N + \dots + N_i \cdot f_i^N + \dots + N_n \cdot f_n^N = R^{\text{іміо}} + Q_1 \cdot r + \dots + Q_i \cdot r + \dots + Q_n \cdot r + \frac{V_1}{u_1} \cdot r + \dots + \frac{V_i}{u_i} \cdot r + \dots + \frac{V_n}{u_n} \cdot r + N_1 \cdot \bar{q}_1 \cdot r + \dots + N_i \cdot \bar{q}_i \cdot r + \dots + N_n \cdot \bar{q}_n \cdot r. \quad (15)$$

Після перетворення (11)–(15) визначаються критичні величини завантаження судна (Q^{kp} , V^{kp} , N^{kp}) відповідним вантажем:

– для «важких» вантажів (Q^{kp}):

при композитному завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$Q_i^{\text{кп}} = \frac{R^{\text{іміо}} - Q_1 \cdot (f_1^Q - r) - \dots - Q_n \cdot (f_n^Q - r)}{f_i^Q - r}; \quad (16)$$

при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$Q^{\text{кп}} = \frac{R^{\text{іміо}} - V \cdot (f^V - \frac{r}{u}) - N \cdot (f^N - \bar{q} \cdot r)}{f^Q - r}; \quad (17)$$

при композитному завантаженні судна різними видами вантажів, у тому числі і в межах однієї номенклатури:

$$Q_i^{\text{кп}} = \frac{R^{\text{іміо}} - Q_1 \cdot (f_1^Q - r) - \dots - Q_n \cdot (f_n^Q - r) - V_1 \cdot (f_1^V - \frac{r}{u_1}) - \dots - V_i \cdot (f_i^V - \frac{r}{u_i}) - \dots - V_n \cdot (f_n^V - \frac{r}{u_n}) - N_1 \cdot (f_1^N - \bar{q}_1 \cdot r) - \dots - N_i \cdot (f_i^N - \bar{q}_i \cdot r) - \dots - N_n \cdot (f_n^N - \bar{q}_n \cdot r)}{f_i^Q - r}; \quad (18)$$

– для «легких» вантажів (V^{kp}):

при композитному завантаженні судна лише «легкими» вантажами:

$$V_i^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\bar{m}\delta} - V_1 \cdot (f_1^V - \frac{r}{u_1}) - \dots - V_n \cdot (f_n^V - \frac{r}{u_n})}{f_i^V - \frac{r}{u_i}}; \quad (19)$$

при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$V^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\bar{m}\delta} - Q \cdot (f^Q - r) - N \cdot (f^N - \bar{q} \cdot r)}{f^V - \frac{r}{\bar{q}}}; \quad (20)$$

при композитному завантаженні судна різними видами вантажів, у тому числі і в межах однієї номенклатури:

$$V_i^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\bar{m}\delta} - Q_1 \cdot (f_1^Q - r) - \dots - Q_i \cdot (f_i^Q - r) - \dots - Q_n \cdot (f_n^Q - r) - V_1 \cdot (f_1^V - \frac{r}{u_1}) - \dots - V_n \cdot (f_n^V - \frac{r}{u_n})}{f_i^V - \frac{r}{u_i}} - \frac{N_1 \cdot (f_1^N - \bar{q}_1 \cdot r) - \dots - N_i \cdot (f_i^N - \bar{q}_i \cdot r) - \dots - N_n \cdot (f_n^N - \bar{q}_n \cdot r)}{f_i^V - \frac{r}{u_i}}; \quad (21)$$

– для УВМ (N^{KP}):

при композитному завантаженні судна лише УВМ:

$$N_i^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\bar{m}\delta} - N_1 \cdot (f_1^N - \bar{q}_1 \cdot r) - \dots - N_n \cdot (f_n^N - \bar{q}_n \cdot r)}{f_i^N - \bar{q}_i \cdot r}; \quad (22)$$

композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$N^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\bar{m}\delta} - Q \cdot (f^Q - r) - V \cdot (f^V - \frac{r}{u})}{f^N - \bar{q} \cdot r}; \quad (23)$$

при композитному завантаженні судна різними видами вантажами, у тому числі і в межах однієї номенклатури:

$$N_i^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\bar{m}\delta} - Q_1 \cdot (f_1^Q - r) - \dots - Q_i \cdot (f_i^Q - r) - \dots - Q_n \cdot (f_n^Q - r) - V_1 \cdot (f_1^V - \frac{r}{u_1}) - \dots - V_i \cdot (f_i^V - \frac{r}{u_i}) - \dots - V_n \cdot (f_n^V - \frac{r}{u_n})}{f_i^N - \bar{q}_i \cdot r} - \frac{N_1 \cdot (f_1^N - \bar{q}_1 \cdot r) - \dots - N_n \cdot (f_n^N - \bar{q}_n \cdot r)}{f_i^N - \bar{q}_i \cdot r}; \quad (24)$$

Запропонований методичний підхід, формалізований в аналітичних виразах (1)–(24), дозволяє визначити критичну кількість конкретного вантажу не ізольовано, а у складі загального композитного завантаження судна і з урахуванням покриття постійних витрат судна за рахунок маржинального прибутку розглянутого вантажу.

У випадку, коли на розсуд особи, яка приймає рішення (ОПР), передбачається розподіл постійних витрат судна між вантажами, заявленими до перевезення, обґрунтування комерційно доцільної кількості конкретного вантажу в композитному завантаженні судна пропонується визначати наступним чином:

– при композитному завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$Q_i^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\bar{m}\delta}}{(f_i^Q - r) + \frac{Q_1}{Q_i} \cdot (f_1^Q - r) + \frac{Q_2}{Q_i} \cdot (f_2^Q - r) + \dots + \frac{Q_n}{Q_i} \cdot (f_n^Q - r)}; \quad (25)$$

$$Q_1^{\varepsilon\delta} = \frac{Q_1}{Q_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; Q_2^{\varepsilon\delta} = \frac{Q_2}{Q_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \dots; Q_n^{KP} = \frac{Q_n}{Q_i} \cdot Q_i^{KP}. \quad (26)$$

При такому підході один із вантажів приймається за базисний, наприклад, вантаж i (25). Отже, його кількість Q_i в загальному завантаженні судна приймається такою, що дорівнює 1. Далі шляхом

складання тривіальної пропорції, визначається частка кожного вантажу щодо i -го вантажу, прийнятого за базу порівняння ($Q_i - 1; Q_i - \delta \Rightarrow \delta = \frac{Q_i}{Q_i}$). Отримане відношення в [15] названо «коефіцієнтом співвідношення». Визначення величин комерційно доцільної кількості інших вантажів $1, 2, \dots, n$ завантажені судна встановлюється, виходячи зі значення Q_i^{kp} (25) та відношення кількості Q_1, Q_2, \dots, Q_n відповідного вантажу $1, 2, \dots, n$ до кількості i -го вантажу $Q_i: \frac{Q_1}{Q_i}; \frac{Q_2}{Q_i}; \dots; \frac{Q_n}{Q_i}$ (26). За базу порівняння може бути прийнятий любий вантаж, точніше його кількість. При цьому розрахунок слід проводити за формулами, аналогічними до (25), (26). Наприклад, для вантажу $i = 4$:

$$Q_4^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\text{in}\delta}}{(f_4^Q - r) + \frac{Q_1}{Q_4} \cdot (f_1^Q - r) + \dots + \frac{Q_i}{Q_4} \cdot (f_i^Q - r) + \dots + \frac{Q_n}{Q_4} \cdot (f_n^Q - r)}; \quad (27)$$

$$Q_1^{\varepsilon\delta} = \frac{Q_1}{Q_4} \cdot Q_4^{\varepsilon\delta}; \quad Q_2^{\varepsilon\delta} = \frac{Q_2}{Q_4} \cdot Q_4^{\varepsilon\delta}; \quad \dots; \quad Q_n^{\varepsilon\delta} = \frac{Q_n}{Q_4} \cdot Q_4^{\varepsilon\delta}. \quad (28)$$

Отримані результати (27), (28) повинні збігатися з результатами, встановленими в ході реалізації (25), (26).

– при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$Q^{kp} = \frac{R^{\text{nocm}}}{(f^Q - r) + \frac{V}{Q \cdot u} \cdot (f^V \cdot u - r) + \frac{N \cdot \bar{q}}{Q} \cdot (f^N \cdot \bar{q} - r)}; \quad (29)$$

$$V^{kp} = \frac{V}{Q \cdot u} \cdot Q^{kp}; \quad N^{kp} = \frac{N \cdot \bar{q}}{Q} \cdot Q^{kp}; \quad (30)$$

– при композитному завантаженні судна різними видами вантажів, у тому числі і в межах однієї номенклатури:

$$Q_i^{\varepsilon\delta} = \frac{R^{\text{in}\delta}}{(f_i^Q - r) + \frac{Q_1}{Q_i} \cdot (f_1^Q - r) + \dots + \frac{Q_n}{Q_i} \cdot (f_n^Q - r) + \dots + \frac{R^{\text{in}\delta}}{\frac{V_1}{Q_i \cdot u_1} \cdot (f_1^V \cdot u_1 - r) + \dots + \frac{V_i}{Q_i \cdot u_i} \cdot (f_i^V \cdot u_i - r) + \dots + \frac{V_n}{Q_i \cdot u_n} \cdot (f_n^V \cdot u_n - r) + \dots} \quad (31)$$

$$\left. \begin{aligned} &+ \frac{R^{\text{in}\delta}}{\frac{N_1 \cdot \bar{q}_1}{Q_i} \cdot (f_1^N \cdot \bar{q}_1 - r) + \dots + \frac{N_i \cdot \bar{q}_i}{Q_i} \cdot (f_i^N \cdot \bar{q}_i - r) + \dots + \frac{N_n \cdot \bar{q}_n}{Q_i} \cdot (f_n^N \cdot \bar{q}_n - r)}; \\ &Q_1^{\varepsilon\delta} = \frac{Q_1}{Q_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \quad Q_2^{\varepsilon\delta} = \frac{Q_2}{Q_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \quad \dots; \quad Q_n^{\varepsilon\delta} = \frac{Q_n}{Q_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \\ &V_1^{\varepsilon\delta} = \frac{V_1}{Q_i \cdot u_1} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \quad \dots; \quad V_i^{\varepsilon\delta} = \frac{V_i}{Q_i \cdot u_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \quad \dots; \quad V_n^{\varepsilon\delta} = \frac{V_n}{Q_i \cdot u_n} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \\ &N_1^{\varepsilon\delta} = \frac{N_1 \cdot \bar{q}_1}{Q_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \quad \dots; \quad N_i^{\varepsilon\delta} = \frac{N_i \cdot \bar{q}_i}{Q_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}; \quad \dots; \quad N_n^{\varepsilon\delta} = \frac{N_n \cdot \bar{q}_n}{Q_i} \cdot Q_i^{\varepsilon\delta}. \end{aligned} \right\} \quad (32)$$

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Відомі на сьогоднішній день роботи, що розглядають питання оптимізації завантаження суден різних типів, орієнтовані, головним чином, на «ринку Судновласника». В умовах «ринку Вантажовласника» одним з найважливіших виробничих завдань судноплавного підприємства є визначення такої мінімальної кількості вантажів, перевезення якої на даному транспортному засобі є комерційно виправданим. Але ті роботи, в яких досліджується дане питання, орієнтовані на завантаження судна однорідним вантажем. У зв'язку з цим, виявляється актуальним проведення дослідження, спрямованого на розвиток і вдосконалення, уточнення і систематизацію теоретичних і методичних положень щодо обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів у композитному завантаженні судна.

2. Запропонований методичний підхід, формалізований в аналітичних виразах (1)–(24), дозволяє визначити критичну кількість конкретного вантажу не ізольовано, а у складі загального композитного завантаження судна і з урахуванням покриття постійних витрат судна за рахунок маржинального прибутку розглянутого вантажу.

3. У випадку, коли на розсуд ОПР, передбачається розподіл постійних витрат судна між вантажами, заявленими до перевезення, обґрунтування комерційно доцільної кількості конкретного вантажу в композитному завантаженні судна пропонується визначати на підставі виразів (25), (26) або (27), (28). При цьому, результати, отримані за допомогою (27) і (28), повинні збігатися з результатами, встановленими в ході розрахунків за (25) і (26).

4. Запропонована методика може бути адекватно застосована при обґрунтуванні комерційно доцільної кількості вантажів у композитному завантаженні не лише судна, але й:

- рухомого складу суміжних видів транспорту;
- контейнеру та інших уніфікованих засобів транспортного обладнання, у тому числі при транспортуванні консолідованих вантажів у складі збірних контейнерних відправок (LCL перевезення).

Перспектива подальшого дослідження полягає в розгляді та вирішенні завдань, пов'язаних зі встановленням ситуацій, обґрунтуванням і формалізацією умов доцільності збиткової експлуатації судна.

Список використаної літератури:

1. *Капитанов В.П.* Особенности оптимизации загрузки судна при оперативном управлении работой флота / *В.П. Капитанов, А.Г. Шибяев, А.Н. Казарян* // Экономика и эксплуатация морского транспорта : сб. науч. тр. – Одесса : ОИИМФ, 1979. – Вып. 15. – С. 51–54.
2. *Кириллова Е.В.* Особенности модели загрузки судна типа ро-ро при линейной форме судоходства / *Е.В. Кириллова* // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : зб. наук. пр. – Одеса : ОНМУ, 2002. – Вып. 3. – С. 234–242.
3. *Кириллова Е.В.* Экспериментальные исследования по оптимизации загрузки судна накатного типа / *Е.В. Кириллова* // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : зб. наук. пр. – Одеса : ОДМУ, 2002. – Вып. 4. – С. 233–249.
4. *Кириллова Е.В.* Коммерчески целесообразная загрузка судна / *Е.В. Кириллова* // Технічні науки : матер. VII Міжнар. науково-практ. конф. „Наука і освіта 2004”. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2004. – Т. 62. – С. 60–63.
5. *Кириллова Е.В.* Организация и управление работой судов в ролкерной транспортно-технологической системе : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / *Кириллова Елена Викторовна.* – Одесса, 2005. – 229 с.
6. *Кириллова Е.В.* Система показателей коммерчески целесообразной загрузки судна / *Е.В. Кириллова* // Вісник Одеського нац. морського ун-ту : зб. наук. праць. – Одесса : ОНМУ, 2007. – Вып. 22. – С. 54–68.
7. *Кириллова Е.В.* Обоснование критических и оптимальных величин функционально зависимых показателей работы судна / *Е.В. Кириллова, Ю.И. Кириллов* // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте – 2007 : сб. научн. тр. по матер. междунаучно-практ. конф. (01–15 июня 2007 г., Одесса). – Т. 1. Транспорт, Физика и математика. – Одесса : Черноморье, 2007. – С. 35–41.
8. *Кириллова Е.В.* Формализация и систематизация критических и оптимальных величин показателей работы судна / *Е.В. Кириллова, Ю.И. Кириллов* // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : зб. наук. праць. – Одеса : ОНМУ, 2008. – Вып. 13. – С. 165–198.
9. *Кириллова Е.В.* Показатели критически безубыточной и коммерчески целесообразной работы круизного предприятия / *Е.В. Кириллова, Е.С. Мелешенко* // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте – 2012 : сб. научн. тр. SWorld по матер. междунаучно-практ. конф. (19–30 июня 2012 г., Одесса). – Одесса : Куприенко С.В., 2012. – Вып. 2, т. 1. – С. 54–58.
10. *Кириллова Е.В.* Динамические показатели критической работы грузопассажирского парома / *Е.В. Кириллова, Е.С. Мелешенко* // Водний транспорт : зб. наук. праць Київської держ. академії водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного. – К. : КДАВТ, 2013. – № 1 (16). – С. 36–41.
11. *Кириллова Е.В.* Взаимосвязь интермодальных перевозок и транспортно-технологических систем: гипотезы, их подтверждение или опровержение / *Е.В. Кириллова* // сб. научн. тр. SWorld. – Иваново : Маркова АД, 2014. – Вып. 3 (36), т. 1. – С. 49–55.

12. *Кириллова Е.В.* Транспортно-технологическая система, как структурообразующая часть логистической системы / *Е.В. Кириллова* // Сб. научн. тр. SWorld. – Иваново : Маркова АД, 2014. – Вып. 4 (37), т. 1. – С. 44–54.
13. *Кириллова Е.В.* Идентификация транспортно-технологической системы в качестве транспортирующей подсистемы логистической системы / *Е.В. Кириллова* // Вісник Одеського нац. морського ун-ту : зб. наук. праць. – Одеса : ОНМУ, 2015. – Вып. 1 (43). – С. 128–148.
14. *Кириллова Е.В.* Аналитический обзор и критический анализ классификаций транспортно-технологических систем / *Е.В. Кириллова* // Научные труды SWorld. – Иваново : Научный мир, 2015. – Вып. 2 (39), т. 1. – С. 11–20.
15. *Кольцова И.В.* Практика финансовой диагностики и оценки проектов / *И.В. Кольцова, Д.А. Рябых.* – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 416 с.
16. *Ревенко В.Л.* Определение коммерчески оправданной загрузки судна при линейной форме судоходства / *В.Л. Ревенко, Е.В. Кириллова, А.Г. Шубаев* // Автоматизовані системи управління і нові інформаційні технології : зб. наук. праць. – К. : Міжнар. науково-навч. центр інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України, 2004. – Вып. 2. – С. 126–143.
17. *Шелудько В.М.* Фінансовий менеджмент : підручник / *В.М. Шелудько.* – 2-ге вид., стереотип. – К. : Знання, 2013. – 375 с.
18. *Шубаев А.Г.* Подготовка и обоснование решений по управлению перевозками и работой флота морской судоходной компании : монография / *А.Г. Шубаев.* – Одесса : ХОРС, 1998. – 208 с.
19. *Шубаев А.Г.* Моделирование загрузки судна при линейной форме судоходства / *А.Г. Шубаев* // Оптимизация производственных процессов : сб. науч. тр. – Севастополь : Сев ГТУ, 2001. – Вып. 4. – С. 181–184.
20. *Cafferky Michael E.* Breakeven Analysis : The Definitive Guide to Cost-Volume-Profit Analysis / *Michael E. Cafferky.* – Business Expert Press, 2010. – 150 p.
21. *Kirillova Y.V.* Justification of Financial Safety Analysis Approach in Cargo-and-Passenger Ferry Operations Management / *Y.V. Kirillova, Y.S. Meleshenko* // Transport and Telecommunication Journal. – Riga : Transport and telecommunication institute (TSI), 2014. – Vol. 15, Issue 2. – Pp. 111–119.

КИРИЛЛОВА Олена Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри «Експлуатації морських портів» Одеського національного морського університету.

Наукові інтереси:

- логістичні і транспортно-технологічні системи;
- організація перевезень, управління роботою флоту і порту;
- економіко-математичне моделювання транспортних процесів і систем.

Тел.: 067-480-52-77.

E-mail: kirillova18@i.ua.

Стаття надійшла до редакції 05.08.2015

Кириллова О.В. Обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів у композитному завантаженні судна

Кириллова Е.В. Обоснование коммерчески целесообразного количества грузов в композитной загрузке судна.

Kirillova O.V. Justification of commercially reasonable amount of cargo in a composite loading of vessel.

УДК 656.612.01:629.123.42.-111.2

Обоснование коммерчески целесообразного количества грузов в композитной загрузке судна / Е.В. Кириллова

В статье проанализированы источники, в которых рассматривается вопрос оптимизации загрузки судов различных типов. Сделан вывод, что данные работы ориентированы, главным образом, на «рынок Судовладельца». В условиях же «рынка Грузовладельца» одной из важнейших производственных задач судоводной компании является определение минимального количества грузов, перевозка которого на данном судне является коммерчески оправданной. Но работы, в которых исследуется данный вопрос, ориентированы на загрузку судна однородным грузом. В связи с этим, целью исследования является повышение эффективности производственной деятельности судоводного предприятия в нестабильных условиях фрахтового рынка путем разработки теоретических и методических положений по обоснованию коммерчески целесообразного количества грузов различной номенклатуры в композитной загрузке суда. В работе предложен методический подход, основанный на методике анализа безубыточности или CVP-анализа. Он позволяет определить критическое количество конкретного груза не изолированно, а в составе общей композитной загрузки судна и с учетом покрытия его постоянных издержек за счет маржинальной прибыли (Contribution Margin) рассматриваемого груза. В работе также приведены аналитические выражения для определения коммерчески целесообразного количества отдельных грузов в случае, когда предполагается распределение постоянных расходов (fixed costs) судна между грузами, заявленными к перевозке.

Ключевые слова: судно; композитная загрузка.

УДК 656.612.01:629.123.42.-111.2

Justification of commercially reasonable amount of cargo in a composite loading of vessel / O.V. Kirillova

The article analyzes the sources, which addresses the issue of optimization of loading of various types of vessels. It is concluded that these works are focused mainly on the "Shipowner's market". Under the conditions of the "Cargoowner's market" one of the major industrial problems of the shipping company is to determine the minimum amount of cargo being transported on the ship it is commercially justified. But the works, which explores such issue, are focused on loading vessel with homogeneous cargo. In this context, the aim of the research is to increase the economic efficiency of the shipping companies in the unstable conditions of the freight market by developing the theoretical and methodological provisions on justification commercially reasonable amount of various cargoes in the composite load of the vessel. The research presents a methodological approach based on the method of break-even analysis or CVP - analysis. It allows to determine the critical amount of the particular cargo not separately, but as part of the overall composite loading of the vessel and taking into account cover of ship's fixed costs by the contribution margin the goods in question. The research also provides analytical expressions for determining the commercial viability of certain amount of goods in cases where the alleged allocation of fixed costs between the various cargo, claimed to be transported.

keywords: vessel; composite loading.