

УДК 656.01

В.Ю. Король

(асистент кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт», аспірантка кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень, Одеський національний морський університет)

ОБҐРУНТУВАННЯ ВАРІАНТА ВИКОРИСТАННЯ КОНТЕЙНЕРА ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

В роботі розглядаються варіанти FCL (Full Container Load) і LCL (Less than Container Load) доставки контейнеризованих вантажів, встановлюється порядок обґрунтування тарифної одиниці для котирування ставки за послуги експедитора з організації доставки вантажу у складі консолідованого контейнера, пропонується технологія обґрунтування доцільності LCL доставки вантажу в порівнянні з його FCL доставкою.

Ключові слова: LCL доставка, FCL доставка, контейнер, транспортно-експедиторська компанія, транспортно-експедиторська послуга.

Вступ. У процесі розробки системи доставки вантажу (СДВ) в контейнері (в прямому або змішаному сполученні) експедитором розглядаються такі можливі варіанти використання засобів транспортного обладнання [1]:

– FCL (Full Container Load) – доставка вантажу одного відправника в одному контейнері;

– LCL (Less than Container Load) – доставка збірних вантажів у складі консолідованого контейнера, при якій невелика партія вантажу одного клієнта розміщується в одному контейнері спільно з невеликими партіями вантажів інших відправників. При цьому оплата здійснюється не за контейнер в цілому, а тільки за те місце, яке займає відповідний вантаж.

Сьогодні однією з поширених послуг, що надаються багатьма транспортно-експедиторськими компаніями (ТЕК), є організація доставки консолідованих вантажів в одному контейнері, автомобілі або іншому транспортному засобі. Даний тип перевезення є вигідним, як для клієнта, так і для ТЕК. Дана послуга є відмінним рішенням для невеликих компаній або для компаній середнього бізнесу, а також великих підприємств в разі необхідності відправки зразків їхньої продукції або пробних дрібних партій їх товарів. Тобто LCL доставка доцільна у тому випадку, коли клієнту не потрібна оренда цілого контейнера.

Переваги повного завантаження контейнера вантажами одного клієнта при FCL доставці також не викликають сумнівів. Але цей варіант використання контейнера є комерційно виправданим тільки при наявності певної кількості вантажу.

Таким чином, на перший погляд, сфери і умови застосування того чи іншого

© Король В.Ю., 2018

варіанта використання контейнера є очевидними. Але кожен випадок і кожен клієнт потребують від експедитора диференційного підходу, який реалізується через належний аналіз конкретної ситуації з урахуванням усіх факторів і умов доставки. Результати аналізу та вибір варіанта використання контейнера залежать від розміру вантажної партії, тарифної ставки за її доставку, а також індивідуальних переваг клієнта. Тому обов'язком експедитора, навіть у випадку, коли розмір вантажної партії не забезпечує повне використання техніко-експлуатаційних можливостей контейнера, є належне інформування клієнта про всі позитивні і негативні сторони LCL перевезення. У зв'язку з цим актуальною є розробка методичного забезпечення процесів прийняття рішень щодо обґрунтування експедитором варіанта використання контейнера при проектуванні системи доставки вантажу кожного клієнта ТЕК.

Аналіз останніх досліджень і постановка проблеми. Різним аспектам контейнерних перевезень і інтермодальних технологій присвячені роботи багатьох вчених. У публікації [2] розглянуто стан системи контейнерних перевезень України, визначено перспективи їх подальшого розвитку, встановлено проблемні ділянки та запропоновано шляхи щодо їх усунення. У статті [3] також досліджено сучасний стан контейнеризації міжнародних змішаних перевезень, вплив їх на розвиток глобальної економіки і світової торгівлі. Проаналізовано динаміку обсягів міжнародних контейнерних перевезень в Україні. Досліджено тенденції зростання долі контейнеризації до загального обсягу і обсягу перевезень генеральних вантажів у світовій торгівлі.

Питання, пов'язані з технічними і технологічними аспектами функціонування контейнерних терміналів, досліджуються в публікаціях [4, 5]. В одній з них [4] запропонована методика оптимізації процесів управління перевантажувальними засобами на контейнерних терміналах. В іншій [5] розроблена система вдосконалення роботи контейнерного терміналу, при якій робота козлового крана стає більш чіткою і швидкою. Запропонована технологія забезпечує спрощення роботи для технічного персоналу терміналу, скорочує час обробки контейнера і час його перебування на терміналі, прискорює навантажувально-розвантажувальні операції та процес переоформлення документів.

В роботі [6] розглянуто проблеми застосування економіко-математичних моделей процесів технологічного забезпечення системи контейнерних перевезень. Описано задачу оптимізації розподілу ресурсів підприємства, що здійснює контейнерні перевезення. Розглянуто практичне застосування математичної моделі марковського процесу, яка формалізує технологічне забезпечення контейнерних перевезень.

Процеси організації та реалізації контейнерних перевезень з участю морського транспорту досліджено у працях [7–9]. У них детально розглянуто теоретичні та методичні аспекти формування завантаження суден різних типів, пристосованих до перевезення контейнерів.

Загальним теоретичним і практичним питанням транспортно-експедиторського обслуговування вантажопотоків, присвячені роботи [10–18]. Але жодна з представлених робіт, на жаль, не розглядає питання специфіки експедирування контейнеризованих вантажів. Таким чином, очевидно, що транспортно-експедиторському обслуговуванню контейнерних вантажопотоків, на жаль, приділяється недостатньо уваги у сучасних наукових дослідженнях. Питання ж організації LCL перевезень також, як і питання обґрунтування їх доцільності у порівнянні з FCL доставкою, взагалі не знаходять відображення в роботах сучасних

вчених і залишаються поза межами їхньої уваги. У зв'язку з цим актуальними є дослідження у напрямку заданої тематики.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка технології обґрунтування варіанта використання контейнера при проектуванні системи доставки вантажу.

Для досягнення мети в роботі поставлені такі завдання:

1. Висвітлити позитивні і негативні сторони LCL і FCL доставок вантажів.
2. Встановити порядок обґрунтування тарифної одиниці (ваги або обсягу партії) для котирування ставки за послуги експедитора з доставки вантажу у складі консолідованого контейнера.
3. Розробити технологію обґрунтування доцільності LCL доставки вантажу в порівнянні з його FCL доставкою.

Матеріали та методи дослідження. При обґрунтуванні експедитором LCL доставки, клієнту може бути запропонований варіант розміщення і відправки його вантажу в окремому контейнері (FCL). Особливо це доцільно в разі, коли розмір партії Q_r вантажу r , який планується до перевезення, не забезпечує повне завантаження контейнера, але близький до нього: $Q_r \rightarrow D^i \vee Q_r \cdot \overline{u_r} \rightarrow W^i$, де D^i – вантажопідйомність контейнера типорозміру i , т; W^i – вантажомісткість контейнера типорозміру i , м³. Однак, навіть у разі невеликих вантажних партій обов'язком експедитора є належне інформування клієнта ТЕК про всі позитивні і негативні сторони LCL і FCL перевезень.

Позитивними якостями LCL доставки для вантажовласника є такі: можливість відправки вантажу дрібними партіями; економія на доставці за рахунок того, що клієнт платить не за весь контейнер, а тільки за ту частину, яку займає його вантаж.

До негативних якостей LCL доставки належать: досить тривалий час для збору повного контейнера, що призводить до затримки вантажу (але звернення клієнтів до досвідчених ТЕК, які зарекомендували себе на ринку транспортних послуг (РТП), як правило, знімає цю проблему); консолідований контейнер не може містити несумісні вантажі.

У свою чергу, до основних переваг FCL доставки належать такі: повне виключення будь-яких маніпуляцій з вмістом контейнера аж до його прибуття на склад одержувача, виключаючи проведення необхідних митних процедур, що є незаперечною перевагою з точки зору безпеки та збереження вантажу; час на вантажні операції, а також митний огляд контейнера істотно скорочується, оскільки весь вантаж належить одному клієнту, що є переконливим аргументом з точки зору термінів його доставки.

Однак, поряд з перерахованими перевагами, істотним недоліком FCL доставки є її вартість, яка значно відрізняється від вартості збірної LCL відправки. Цей фактор для багатьох клієнтів ТЕК є пріоритетним.

Проте, завдання експедитора – провести порівняльний аналіз розглянутих варіантів використання контейнерів у СДВ з їх повним обґрунтуванням і надати клієнту відповідну комерційну пропозицію. У свою чергу, завдання клієнта – оперативно зробити свій вибір на користь однієї з позначених альтернатив.

У зв'язку з вищезазначеним пропонується така послідовність логічних і математичних процедур, що реалізуються експедитором з метою обґрунтування доцільності LCL доставки партії Q_r вантажу r в складі консолідованого контейнера у порівнянні з його FCL доставкою.

При тарифікації збірних LCL відправок за основу зазвичай приймається одиниця або вагової, або об'ємної характеристики вантажу. У розрахунок береться, як правило, варіант, що забезпечує транспортній компанії більший дохід. Однак, в даний час відсутня чітка і гнучка методика обґрунтування такого варіанта.

У разі відсутності у ТЕК власного парку засобів транспортного обладнання, контейнер надається судноплавною лінією. У цій ситуації пропонується така послідовність аналітичних і математичних дій експедитора або суб'єкта РТП, що надає аналогічні послуги:

1. За базу розрахунку приймається тарифна ставка за FCL перевезення контейнера типорозміру i , яку котирує лінійна компанія (Л) на основі прийнятої в ній тарифної системи – $f^{Li(FCL)}$, грош. од. / конт. Величини тарифних ставок час від часу переглядаються. Однак, експедитор, як правило, не може вплинути на величину ставки, якщо тільки мова не йде про великі вантажопотоки. У зв'язку з цим величина цієї ставки для мети даного дослідження може бути названа «умовно постійною тарифною ставкою» на термін дії тарифу для контейнерів даного лінійного сервісу.

2. На основі тарифної ставки $f^{Li(FCL)}$, яку надає лінія, а також з урахуванням супутніх витрат $R_c^{i(LCL)}$, що супроводжують процес організації LCL доставки, експедитор визначає величину ставки за 20-футовий контейнер $f^{i(LCL)}$ при формуванні збірної відправки:

$$f^{i(LCL)} = f^{Li(FCL)} + R_c^{i(LCL)}. \quad (1)$$

При цьому пропонується розглядати оптимістичний, середній (реалістичний) і песимістичний варіанти розвитку подій для експедитора. В контексті розв'язуваної задачі кожен із варіантів доцільно співвіднести з певним станом РТП, який характеризується відповідним співвідношенням попиту і пропозиції на ТЕП (табл. 1).

Для характеристики визначених варіантів розвитку подій (табл. 1) з їх подальшим урахуванням у розрахунках, рекомендується прийняти такі основні показники:

- коефіцієнт завантаження контейнера при формуванні збірної відправки – α^i ;
- коефіцієнт використання вантажомісткості контейнера – k_w^i ;
- прибуток, який планує отримати експедитор – Φ_{nl}^i за обслуговування одного контейнеру, або потрібний рівень його доходності – k_{dox}^i ($k_{dox}^i = F : R$).

Величина даних показників при організації LCL перевезень, як правило, вище, ніж при організації FCL відправок.

Значення вище оглянутих показників встановлюються на розсуд особи, що приймає рішення (ОПР), залежно від кон'юнктури ринку (табл. 2).

У зв'язку з цим формула (1) набуває такого вигляду:

$$f^{i(LCL)} = f^{Li(FCL)} + R_c^{i(LCL)} + \Phi_{nl}^i \text{ або} \quad (2)$$

$$f^{i(LCL)} = (f^{Li(FCL)} + R_c^{i(LCL)}) \cdot k_{dox}^i. \quad (3)$$

Таблиця 1

Можливі варіанти розвитку подій для експедитора залежно від кон'юнктури РТП

Кон'юнктура ринку транспортних послуг		
«Ринок експедитора»		«Ринок вантажовласника»
Попит на ТЕП перевищує або дорівнює їх пропозицію		Попит на ТЕП нижче їх пропозиції
Варіант розвитку подій для експедитора		
оптимістичний	середній (реалістичний)	песимістичний

Таблиця 2

Основні показники та можливі діапазони їх значень, які встановлюються на розсуд ОПР, для врахування варіантів розвитку подій

Показник		Варіант розвитку подій для експедитора		
		оптимістичний	реалістичний	песимістичний
Коефіцієнт завантаження контейнера	позначення	$\alpha_{(onm)}^i$ $[\alpha_{(onm)}^{i\min}; \alpha_{(onm)}^{i\max}]$	$\alpha_{(real)}^i$ $[\alpha_{(real)}^{i\min}; \alpha_{(real)}^{i\max}]$	$\alpha_{(nec)}^i$ $[\alpha_{(nec)}^{i\min}; \alpha_{(nec)}^{i\max}]$
	діапазон значень	$[0,95 - 1]$	$[0,5 - 0,95]$	$[0,25 - 0,5]$
Коефіцієнт використання вантажомісткості контейнера	позначення	$k_{W(onm)}^i$ $[k_{W(onm)}^{i\min}; k_{W(onm)}^{i\max}]$	$k_{W(real)}^i$ $[k_{W(real)}^{i\min}; k_{W(real)}^{i\max}]$	$k_{W(nec)}^i$ $[k_{W(nec)}^{i\min}; k_{W(nec)}^{i\max}]$
	діапазон значень	$[0,95 - 1]$	$[0,5 - 0,95]$	$[0,25 - 0,5]$
Прибуток, який планує отримати експедитором	позначення	$\Phi_{nl(onm)}^i$ $[\Phi_{nl(onm)}^{i\min}; \Phi_{nl(onm)}^{i\max}]$	$\Phi_{nl(real)}^i$ $[\Phi_{nl(real)}^{i\min}; \Phi_{nl(real)}^{i\max}]$	$\Phi_{nl(nec)}^i$ $[\Phi_{nl(nec)}^{i\min}; \Phi_{nl(nec)}^{i\max}]$
	діапазон значень	$[100 - 200]$	$[50 - 100]$	$[20 - 50]$
Потрібний рівень доходності	позначення	$k_{дох(onm)}^i$ $[k_{дох(onm)}^{i\min}; k_{дох(onm)}^{i\max}]$	$k_{дох(real)}^i$ $[k_{дох(real)}^{i\min}; k_{дох(real)}^{i\max}]$	$k_{дох(nec)}^i$ $[k_{дох(nec)}^{i\min}; k_{дох(nec)}^{i\max}]$
	діапазон значень	$[1,1 - 1,2]$	$[1,05 - 1,1]$	$[1,02 - 1,05]$

Далі необхідно встановити:

- середню розрахункову ставку експедитора за FCL доставку одиниці вантажу в контейнері, виходячи із ставки, яка прокотирована лінійним перевізником;
- середню розрахункову ставку експедитора за перевезення одиниці вантажу у складі LCL відправки.

На даному етапі аналітичних міркувань і математичних обчислень, експедитору необхідно враховувати, до якої категорії належить вантаж, який планується до перевезення:

- а) якщо питомо-навантажувальний обсяг (ПНО) (\bar{u}_r) вантажу r менше або дорівнює питомій вантажомісткості контейнера (w^i), тобто $\bar{u}_r \leq w^i$, то вантаж є

«важким» ($r \in R^6$) і при завантаженні контейнера лімітуючим фактором є його вантажопідйомність (D^i).

б) якщо ПНО (\bar{u}_r) вантажу r більше питомої вантажомісткості контейнера (w^i), тобто $\bar{u}_r > w^i$, то вантаж належить до множини «легких» вантажів ($r \in R^7$). У цьому випадку цілком може бути використана тільки вантажомісткість контейнера (W^i).

3. У разі FCL доставки величина ставки також котирується експедитором. Її величина встановлюється на підставі інформації, отриманої у судноплавній лінії (Л), що надає контейнер, у відповідь на запит експедитора, а також з урахуванням витрат $R_c^{i(FCL)}$, що супроводжують процес організації даної FCL доставки:

$$f^{i(LCL)} = f^{Li(FCL)} + R_c^{i(FCL)}, \quad (4)$$

де $f^{Li(FCL)}$ – тарифна ставка за перевезення контейнера типорозміру i , яку котирує лінійна компанія (Л) на основі прийнятої в ній тарифної системи.

4. Обґрунтування середньої розрахункової ставки експедитора за організацію і реалізацію FCL доставки одиниці вантажу в контейнері ($\bar{f}^{m(FCL)}$, $\bar{f}^{m^3(FCL)}$) слід виконувати, виходячи із ставки, яка прокотирована лінійним перевізником.

а) для «важких» вантажів, грош. од. / т б) для «легких» вантажів, грош. од. / м³

$$\bar{f}^{m(FCL)} = \frac{f^{i(FCL)}}{Q_r}; \quad (5) \quad \bar{f}^{m^3(FCL)} = \frac{f^{i(FCL)}}{V_r} = \frac{f^{i(FCL)}}{Q_r \cdot u_r}. \quad (6)$$

Дані величини являють собою питомі витрати вантажовласника при FCL відправці і є для експедитора орієнтиром при обґрунтуванні доцільності LCL доставки.

5. Визначення середньої розрахункової ставки експедитора за організацію і реалізацію доставки одиниці вантажу в складі консолідованої відправки ($\bar{f}^{m(LCL)}$, $\bar{f}^{m^3(LCL)}$).

Оскільки для «важкого» вантажу лімітуючим фактором при завантаженні контейнера є його вантажопідйомність (D^i), для забезпечення максимального доходу від перевезення даного вантажу в консолідованій відправці, експедитору необхідно розраховувати вартість доставки даного вантажу, виходячи з одиниці його вагової характеристики. У зв'язки з цим, середня розрахункова ставка експедитора за перевезення одиниці вантажу у складі LCL відправки визначається таким чином:

а) для «важких» вантажів, грош. од. / т б) для «легких» вантажів, грош. од. / м³

$$\bar{f}^{m(LCL)} = \frac{f^{i(LCL)}}{D^i}; \quad (7) \quad \bar{f}^{m^3(LCL)} = \frac{f^{i(LCL)}}{W^i}. \quad (8)$$

Однак вирази (7) і (8) орієнтовані на оптимістичний сценарій розвитку подій, при якому буде забезпечено повне завантаження контейнера збірними вантажами різних відправників. Причому вираз (7) відповідає ситуації, при якій буде повністю використана вантажопідйомність (D^i) контейнера, тобто $\alpha^i = \alpha_{(onm)}^i = 1$. Вираз (8), у

свою чергу, відповідає ситуації, при якій буде повністю використана його вантажомісткість (W^i), тобто $k_W^i = k_{W(onn)}^i = 1$. У зв'язку з цим доцільно встановити значення відповідних тарифних ставок $\overline{f^{m(LCL)}}$, $\overline{f^{m^3(LCL)}}$ з урахуванням варіантів розвитку подій (табл. 3, 4).

Таблиця 3

. Середня розрахункова ставка експедитора за перевезення одиниці «важкого» вантажу у складі LCL відправки з урахуванням варіанта розвитку подій, грош. од. / т

Варіант розвитку подій		
оптимістичний	середній (реалістичний)	песимістичний
для «важких» вантажів	для «важких» вантажів	для «важких» вантажів
$\overline{f_{(onn)}^{m(LCL)}} = \frac{f^{i(LCL)}}{D^i \cdot \alpha_{(onn)}^i}; (9)$	$\overline{f_{(peal)}^{m(LCL)}} = \frac{f^{i(LCL)}}{D^i \cdot \alpha_{(peal)}^i}; (10)$	$\overline{f_{(nec)}^{m(LCL)}} = \frac{f^{i(LCL)}}{D^i \cdot \alpha_{(nec)}^i}. (11)$

Таблиця 4

Середня розрахункова ставка експедитора за перевезення одиниці «легкого» вантажу у складі LCL відправки з урахуванням варіанта розвитку подій, грош. од. / м³

Варіант розвитку подій		
оптимістичний	середній (реалістичний)	песимістичний
для «легких» вантажів	для «легких» вантажів	для «легких» вантажів
$\overline{f_{(onn)}^{m^3(LCL)}} = \frac{f^{i(LCL)}}{W^i \cdot k_{W(onn)}^i}; (12)$	$\overline{f_{(peal)}^{m^3(LCL)}} = \frac{f^{i(LCL)}}{W^i \cdot k_{W(peal)}^i}; (13)$	$\overline{f_{(nec)}^{m^3(LCL)}} = \frac{f^{i(LCL)}}{W^i \cdot k_{W(nec)}^i}. (14)$

6. Визначаємо дохід експедитора ($F_r^{m(LCL)}$, $F_r^{l(LCL)}$) від організації і реалізації LCL доставки всієї партії вантажу r , заявленого клієнтом. Отримана величина одночасно відображає витрати вантажовласника (R_r^K) на ТЕП (табл. 5). Обчислення по даному пункту методики проводяться з урахуванням можливих варіантів розвитку подій і відповідної кон'юнктури ринку.

Таблиця 5

Дохід експедитора / витрати клієнта, пов'язані з організацією і реалізацією LCL доставки всієї партії «важкого» вантажу r , грош. од.

Варіант розвитку подій		
оптимістичний	оптимістичний	оптимістичний
для «важких» вантажів	для «важких» вантажів	для «важких» вантажів
$F_{r(onn)}^{m(LCL)} = R_r^K;$ $F_{r(onn)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(onn)}^{m(LCL)}} \cdot Q_r (15)$	$F_{r(peal)}^{m(LCL)} = R_r^K;$ $F_{r(peal)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(peal)}^{m(LCL)}} \cdot Q_r (16)$	$F_{r(nec)}^{m(LCL)} = R_r^K;$ $F_{r(nec)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(nec)}^{m(LCL)}} \cdot Q_r (17)$

Таблиця 6

Дохід експедитора / витрати клієнта, пов'язані з організацією
і реалізацією LCL доставки всієї партії «легкого» вантажу r , грош. од.

Варіант розвитку подій		
оптимістичний	оптимістичний	оптимістичний
для «легких» вантажів	для «легких» вантажів	для «легких» вантажів
$F_{r(onm)}^{L(LCL)} = R_r^K$; $F_{r(onm)}^{L(LCL)} = \overline{f_{(onm)}^{M^3(LCL)}} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}$ (18)	$F_{r(реал)}^{L(LCL)} = R_r^K$; $F_{r(реал)}^{L(LCL)} = \overline{f_{(реал)}^{M^3(LCL)}} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}$ (19)	$F_{r(неc)}^{L(LCL)} = R_r^K$; $F_{r(неc)}^{L(LCL)} = \overline{f_{(неc)}^{M^3(LCL)}} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}$ (20)

7. На підставі вищезазначеного одиниця вантажу (вагова (т) або об'ємна (m^3)), на базі якої експедитор котирує ставку за LCL доставку, можливі значення цієї ставки з урахуванням варіанту розвитку подій і відповідної кон'юнктури РТП, встановлюються, виходячи з умов, систематизованих і наведених у табл. 7, де $F_{r(onm)}^{(LCL)}$, $F_{r(реал)}^{(LCL)}$, $F_{r(неc)}^{(LCL)}$ – дохід експедитора від доставки партії вантажу r у складі консолідованої відправки з урахуванням оптимістичного, реалістичного і песимістичного варіантів розвитку подій, відповідно.

8. Вибір остаточного варіанта ставки для клієнта здійснюється експедитором залежно від поточної ринкової ситуації, яка характеризується попитом на ТЕП:

– якщо тарифною одиницею для обчислення ставки прийнята вагова характеристика вантажної партії, то величина $f_r^{m(LCL)}$ встановлюється експедитором, виходячи з такої умови:

Таблиця 7

Умови щодо обґрунтування експедитором одиниці вантажу
для визначення ставки за LCL доставку, а також можливих значень самої
ставки з урахуванням кон'юнктури ринку

Аналітичні вирази				
Кон'юнктура ринку транспортних послуг	«Ринок експедитора»	Варіант розвитку подій	оптимістичний	$f_{r(onm)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(onm)}^{m(LCL)}}$ [грош.од./т], якщо
				$F_{r(onm)}^{(LCL)} = \max \{ F_{r(onm)}^{m(LCL)} ; F_{r(onm)}^{L(LCL)} \} = F_{r(onm)}^{m(LCL)} ;$ (23)
				$f_{r(onm)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(onm)}^{m(LCL)}}$ [грош.од./т], якщо
				$F_{r(onm)}^{(LCL)} = \max \{ (f_{r(onm)}^{m(LCL)} \cdot Q_r) ; (f_{r(onm)}^{M^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}) \} = f_{r(onm)}^{m(LCL)} \cdot Q_r ;$ (24)
				$f_{r(onm)}^{M^3(LCL)} = \overline{f_{(onm)}^{M^3(LCL)}}$ [грош.од./ m^3], якщо
				$F_{r(onm)}^{(LCL)} = \max \{ F_{r(onm)}^{m(LCL)} ; F_{r(onm)}^{L(LCL)} \} = F_{r(onm)}^{L(LCL)} ;$ (25)
				$f_{r(onm)}^{M^3(LCL)} = \overline{f_{(onm)}^{M^3(LCL)}}$ [грош.од./ m^3], якщо
				$F_{r(onm)}^{(LCL)} = \max \{ (f_{r(onm)}^{m(LCL)} \cdot Q_r) ; (f_{r(onm)}^{M^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}) \} = f_{r(onm)}^{M^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r} ;$ (26)

«Ринок вантажовласника»	середній (реалістичний)	$f_{r(реал)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(реал)}^{m(LCL)}} \quad [\text{грош.од./т}], \text{ якщо}$ $F_{r(реал)}^{(LCL)} = \max \{ F_{r(реал)}^{m(LCL)}; F_{r(реал)}^{л(LCL)} \} = F_{r(реал)}^{m(LCL)}; \quad (27)$ $f_{r(реал)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(реал)}^{m(LCL)}} \quad [\text{грош.од./т}], \text{ якщо}$ $F_{r(реал)}^{(LCL)} = \max \left\{ (f_{r(реал)}^{m(LCL)} \cdot Q_r); (f_{r(реал)}^{м^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}) \right\} = f_{r(реал)}^{m(LCL)} \cdot Q_r; \quad (28)$ $f_{r(реал)}^{м^3(LCL)} = \overline{f_{(реал)}^{м^3(LCL)}} \quad [\text{грош.од./м}^3], \text{ якщо}$ $F_{r(реал)}^{(LCL)} = \max \{ F_{r(реал)}^{m(LCL)}; F_{r(реал)}^{л(LCL)} \} = F_{r(реал)}^{л(LCL)}; \quad (29)$ $f_{r(реал)}^{м^3(LCL)} = \overline{f_{(реал)}^{м^3(LCL)}} \quad [\text{грош.од./м}^3], \text{ якщо}$ $F_{r(реал)}^{(LCL)} = \max \left\{ (f_{r(реал)}^{m(LCL)} \cdot Q_r); (f_{r(реал)}^{м^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}) \right\} = f_{r(реал)}^{м^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}; \quad (30)$
	песимістичний	$f_{r(нec)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(нec)}^{m(LCL)}} \quad [\text{грош.од./т}], \text{ якщо}$ $F_{r(нec)}^{(LCL)} = \max \{ F_{r(нec)}^{m(LCL)}; F_{r(нec)}^{л(LCL)} \} = F_{r(нec)}^{m(LCL)}; \quad (31)$ $f_{r(нec)}^{m(LCL)} = \overline{f_{(нec)}^{m(LCL)}} \quad [\text{грош.од./т}], \text{ якщо}$ $F_{r(нec)}^{(LCL)} = \max \left\{ (f_{r(нec)}^{m(LCL)} \cdot Q_r); (f_{r(нec)}^{м^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}) \right\} = f_{r(нec)}^{m(LCL)} \cdot Q_r; \quad (32)$ $f_{r(нec)}^{м^3(LCL)} = \overline{f_{(нec)}^{м^3(LCL)}} \quad [\text{грош.од./м}^3], \text{ якщо}$ $F_{r(нec)}^{(LCL)} = \max \{ F_{r(нec)}^{m(LCL)}; F_{r(нec)}^{л(LCL)} \} = F_{r(нec)}^{л(LCL)}; \quad (33)$ $f_{r(нec)}^{м^3(LCL)} = \overline{f_{(нec)}^{м^3(LCL)}} \quad [\text{грош.од./м}^3], \text{ якщо}$ $F_{r(нec)}^{(LCL)} = \max \left\{ (f_{r(нec)}^{m(LCL)} \cdot Q_r); (f_{r(нec)}^{м^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}) \right\} = f_{r(нec)}^{м^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r}; \quad (34)$

$$f_r^{m(LCL)} = \begin{cases} f_{r(onm)}^{m(LCL)}, \text{ якщо } \alpha_{(onm)}^i \in [\alpha_{(onm)}^{i \min}; \alpha_{(onm)}^{i \max}]; \\ f_{r(реал)}^{m(LCL)}, \text{ якщо } \alpha_{(реал)}^i \in [\alpha_{(реал)}^{i \min}; \alpha_{(реал)}^{i \max}]; \\ f_{r(нec)}^{m(LCL)}, \text{ якщо } \alpha_{(нec)}^i \in [\alpha_{(нec)}^{i \min}; \alpha_{(нec)}^{i \max}]; \end{cases} \quad (21)$$

– якщо тарифною одиницею для обчислення ставки прийнята об’ємна характеристика вантажної партії, то величина $f_r^{м^3(LCL)}$ розраховується так:

$$f_r^{м^3(LCL)} = \begin{cases} f_{r(onm)}^{м^3(LCL)}, \text{ якщо } k_{W(onm)}^i \in [k_{W(onm)}^{i \min}; k_{W(onm)}^{i \max}]; \\ f_{r(реал)}^{м^3(LCL)}, \text{ якщо } k_{W(реал)}^i \in [k_{W(реал)}^{i \min}; k_{W(реал)}^{i \max}]; \\ f_{r(нec)}^{м^3(LCL)}, \text{ якщо } k_{W(нec)}^i \in [k_{W(нec)}^{i \min}; k_{W(нec)}^{i \max}]. \end{cases} \quad (22)$$

9. Визначення різниці між величинами ставок експедитора за організацію LCL і FCL доставки, відповідно ($\Delta f^{m(LCL)}$, $\Delta f^{м^3(LCL)}$). Знайдена величина абсолютного

приросту даних показників відображує вигоду вантажовласника при LCL доставці у порівнянні з FCL доставкою:

$$\begin{aligned} \text{а) для «важких» вантажів, грош. од. / т} \quad \Delta f^{m(LCL)} &= \overline{f_r^{m(LCL)}} - \overline{f^{m(FCL)}} \quad (35) \\ \text{б) для «легких» вантажів, грош. од. / м}^3 \quad \Delta f^{m^3(LCL)} &= \overline{f_r^{m^3(LCL)}} - \overline{f^{m^3(FCL)}} \quad (36) \end{aligned}$$

11. Встановлюється економічний ефект вантажовласника при LCL доставці заявленої партії вантажу у порівнянні з його FCL доставкою в такий спосіб:

$$\begin{aligned} \text{а) для «важких» вантажів, грош.од.} \quad \Delta F &= \overline{f_r^{m(LCL)}} \cdot Q_r - \overline{f^{m(FCL)}} \cdot Q_r = \\ &= (\overline{f_r^{m(LCL)}} - \overline{f^{m(FCL)}}) \cdot Q_r = \\ &= \Delta f^{m(LCL)} \cdot Q_r \quad (37) \\ \text{б) для «легких» вантажів, грош. од.} \quad \Delta F &= \overline{f_r^{m^3(LCL)}} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r} - \overline{f^{m^3(FCL)}} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r} = \\ &= (\overline{f_r^{m^3(LCL)}} - \overline{f^{m^3(FCL)}}) \cdot Q_r \cdot \overline{u_r} = \\ &= \Delta f^{m^3(LCL)} \cdot Q_r \cdot \overline{u_r} \quad (38) \end{aligned}$$

Абсолютне прирощення показника ΔF , отримане зі знаком «плюс», означає, що LCL доставка обходиться власникам вантажу дорожче, ніж FCL доставка.

Абсолютне прирощення показника ΔF , отримане зі знаком «мінус», означає, що LCL доставка обходиться власникам вантажу дешевше, ніж FCL доставка.

Висновки. 1. У результаті аналізу інформаційних ресурсів виявлено протиріччя між теорією і практикою LCL перевезень. З одного боку послуги щодо організації і реалізації доставки вантажів у складі консолідованого контейнеру користуються великим попитом на сучасному РТП. З іншого, – відсутнє належне науково-теоретичне і методичне забезпечення ТЕД щодо прийняття рішень стосовно організації LCL перевезень. У зв'язку з цим визначена актуальність тематики дослідження та сформульована його мета – розробка технології обґрунтування варіанту використання контейнера при проектуванні системи доставки вантажу. Для досягнення мети у роботі поставлені і поступово вирішені певні завдання.

2. У процесі рішення першого завдання висвітлено позитивні і негативні сторони LCL і FCL доставок вантажів.

3. У результаті рішення другого завдання встановлено порядок обґрунтування тарифної одиниці (ваги або обсягу партії) для котирування ставки за послуги експедитора з доставки вантажу у складі консолідованого контейнера.

4. У результаті рішення третього завдання розроблено технологія обґрунтування доцільності LCL доставки вантажу у порівнянні з його FCL доставкою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Korol V.Y. (2018). Organizational aspects of LCL (Less Than Container Load) transportation and their documentation support // Modern Scientific Researches: International Scientific Periodical Journal. – Yornat PE, Minsk, Belarus, 2018. – Issue 5. Part 1. – 49–54 p.
2. Окорочков А. М. Аналіз перспектив розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні / А. М. Окорочков // Транспортные системы и технологии перевозок. – 2015. – №10. – С. 98–104.
3. Підлісний П. І. Роль контейнеризації змішаних вантажних перевезень у розвитку світової торгівлі / П. І. Підлісний, Н. О. Паткевич, Ю. В. Цвєтов // Економічний форум. – 2016. – №3. – С. 67–81.
4. Данько М. І. Оптимізація управління перевантажувальними засобами на контейнерних терміналах / М. І. Данько, В. І. Крячко, К. В. Крячко // 36. наук. пр. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. – Вип. 62. – С. 37–45.

5. Лаврухін О. В. Удосконалення технології роботи контейнерних терміналів на основі впровадження інтелектуальних передових технологій / О. В. Лаврухін, Б. М. Немировський // Транспортні системи та технології перевезень: зб. наук. праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. – Харків: ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2017. – № 13. – С. 46–51.
6. Мироненко В. К. Підвищення ефективності транспортування вантажів у контейнерах з використанням моделі марковських процесів / В. К. Мироненко, Н. М. Алексійчук, О. Г. Родкевич // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2015. – №2. – С. 22–25.
7. Кириллова О. В. Теоретичні основи управління роботою флоту у транспортно-технологічних системах : дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.01 – транспортні системи / Кириллова Олена Вікторівна ; Одес. нац. мор. ун-т. – Одеса, 2017. – 470 с.
8. Kirillova Ye., Meleshenko Ye. (2016). Development of an economic and mathematical model of loading a freight and passenger ferry // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – № 3(4). – С. 28–37.
9. Кириллова Е. В. До питання обґрунтування розподілу контейнеропотоків між суднами, обслуговуваними магістрально-фідерні лінії / Е. В. Кириллова // Науковий вісник Херсонської державної морської академії: науковий журнал. – Херсон: ХДМА, 2014. – № 2(11). – С. 55–68.
10. Петровський А. В. Модель вибору перевізника на ринку транспортно-експедиційних послуг / А. В. Петровський, В. П. Петровський // Науковий вісник ХДМА. – 2013. – №2. – С. 265–269.
11. Kucheruk G., Bozhok A. Factors of Logistics and Forwarding Service Formation and Development // Proceedings of the National aviation university. – 2016. – №2. – С. 121–125.
12. Чупайленко О. А. Перерозподіл функцій в транспортно-експедиторській діяльності / О. А. Чупайленко // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. – 2013. – Вип.12. – С. 208–218.
13. Popovych P., Shyriaieva S. & Selivanova N. (2016). Analysis of the interaction of participants freight forwarding system. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 1(1), 16–22.
14. Шраменко Н. Ю. Формування альтернативних варіантів транспортно-експедиторського обслуговування вантажовласників під час інтермодальних перевезень / Н. Ю. Шраменко, О. О. Орда // Автомобильный транспорт. – 2015. – Вип. 37. – С. 70–77.
15. Bozhok A. (2015). Global trends of development in logistics systems of forwarding service. Ukrainian railway, 2015, №7–8 (25-26): 37–39.
16. Стаднік В. Г. Проблеми формування та управління якістю обслуговування в транспортно-експедиторських компаніях / В. Г. Стаднік, А. Г. Пятих // Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2017. – Вип.1(2). – С. 30–35.
17. Прокудін Г. С. Оптимізація процесу транспортно-експедиторського обслуговування та підвищення його ефективності / Г. С. Прокудін, В. Ю. Пелих // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. – 2013. – Вип.12. – С. 150–155.
18. Лічман А. А. Транспортно-експедиторська діяльність як система послуг: обліковий аспект / А. А. Лічман // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. – 2016. – Вип.249. – С. 261–269.

REFERENCES

1. Korol V.Y. (2018). Organizational aspects of LCL (Less Than Container Load) transportation and their documentation support // Modern Scientific Researches: International Scientific Periodical Journal. – Yornat PE, Minsk, Belarus, 5(1), 49–54.
2. Okorokov A. M. (2015). Analiz perspektiv`v rozvyt`tku ry`nku kontejnery`x perevezen` v Ukrayini // Transportation Systems and Transportation Technologies, 10, 98–104.
3. Pidlisnyi P. I., Patkevych N. O., Tsvietov Yu. V. (2016). Rol kontejneryzatsii zmishanykh vantazhnykh perevezen u rozvytku svitovoi torhivli // Ekonomichnyi forum, 3, 67–81.
4. Danko M. I., Kriachko V. I., Kriachko K. V. (2004). Optymizatsiia upravlinnia perevantazhuvalnymy zasobamy na kontejnerynykh terminalakh // Zb. nauk. pr. – Kharkiv: UkrDAZT, 62, 37–45.
5. Lavrukhin O. V., Nemyrovskiy B. M. (2017). Udoskonalennia tekhnolohii roboty kontejnerynykh terminaliv na osnovi vprovadzhennia intelektualnykh peredovykh tekhnolohii // Transportni systemy ta tekhnolohii perevezen: zb. nauk. prats DNUZT im. akad. V. Lazariana. – Kharkiv: DNUZT im. akad. V. Lazariana, 13, 46–51.
6. Myronenko V. K., Aleksiiuchuk N. M., Rodkevych O. H. (2015). Pidvyshchennia efektyvnosti transportuvannia vantazhiv u kontejnerakh z vykorystanniam modeli markovskyykh protsesiv // Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnogo universytetu im. V. Dalia, 2, 22–25.

7. Kyryllova O. V. (2017). Teoretychni osnovy upravlinnia robotoiu flotu u transportno-tekhnologichnykh systemakh : dys. ... d-ra tekhn. nauk : 05.22.01 – transportni systemy / Kyryllova Olena Viktorivna ; Odes. nats. mor. un-t. – Odesa, 470 s.
8. Kirillova Ye., Meleshenko Ye. (2016). Development of an economic and mathematical model of loading a freight and passenger ferry // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(4), 28–37.
9. Kyryllova E. V. (2014). Do pytannia obgruntuvannia rozpodilu konteineropotokiv mizh sudnami, obsluhovuiuchymy mahistralno-fiderni linii // Naukovyi visnyk KDMA: naukovyi zhurnal. – Kherson: KDMA, 2(11), 55–68.
10. Petrovskiy A. V., Petrovskiy V. P. (2013). Model vyboru pereviznyka na rynku transportno-ekspedytsiynykh posluh // Naukovyi visnyk Khersonskoi derzhavnoi morskoi akademii, 2, 265–269.
11. Kucheruk G., Bozhok A. (2016). Factors of Logistics and Forwarding Service Formation and Development // Proceedings of the National aviation university, 2, 121–125.
12. Chupailenko O. A. (2013). Pererozpodil funktsii v transportno-ekspedytorskii diialnosti // Upravlinnia proektamy, systemnyi analiz i lohistyka. Tekhnichna seriia, 12, 208–218.
13. Popovych P., Shyriaieva S. & Selivanova N. (2016). Analysis of the interaction of participants freight forwarding system. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 1(1), 16–22.
14. Shramenko N. Yu., Orda O. O. (2015). Formuvannia alternatyvnykh variantiv transportno-ekspedytorskoho obsluhovuvannia vantazhovlasnykiv pid chas intermodalnykh perevezen // Avtomobylnyi transport, 37, 70–77.
15. Bozhok A. (2015). Global trends of development in logistics systems of forwarding service. Ukrainian railway, 7–8 (25–26): 37–39.
16. Stadnik V. H., Piatykh A. H. (2017). Problemy formuvannia ta upravlinnia yakistiu obsluhovuvannia v transportno-ekspedytorskykh kompaniiakh // Ekonomichnyi visnyk Zaporizkoi derzhavnoi inzhenernoi akademii, 1(2), 30–35.
17. Prokudin H. S., Pelykh V. Yu. (2013). Optymizatsiia protsesu transportno-ekspedytorskoho obsluhovuvannia ta pidvyshchennia yoho efektyvnosti // Upravlinnia proektamy, systemnyi analiz i lohistyka. Tekhnichna seriia, 12, 150–155.
18. Lichman A. A. (2016). Transportno-ekspedytorska diialnist yak systema posluh: oblikovyi aspekt // Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriia : Ekonomika, ahraryni menedzhment, biznes, 249, 261–269.

В.Ю. Король

*(асистент кафедри «Експлуатація портів і технологія грузових работ»,
аспірантка кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевозок,
Одеський національний морський університет)*

ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗА

В работе рассматриваются варианты FCL (Full Container Load) и LCL (Less than Container Load) доставки контейнеризированных грузов, устанавливается порядок обоснования тарифной единицы для котировки ставки за услуги экспедитора по доставке груза в составе консолидированного контейнера, предлагается технология обоснования целесообразности LCL доставки груза по сравнению с его FCL доставкой.

Ключевые слова: LCL доставка, FCL доставка, контейнер, транспортно-экспедиторская компания, транспортно-экспедиторская услуга.

*Valeria Korol,
(Assistant of the Department of Port Operations and Cargo Handling Technology,
Odessa National Maritime University)*

JUSTIFICATION OF CONTAINER USING IN THE DESIGN OF CARGO DELIVERY SYSTEM

Today, one of the widely used services provided by many freight forwarding companies (FFCs) is the LCL (Less than Container Load) delivery of cargo. There are no doubts about certain advantages of FCL (Full Container Load) delivery. Therefore, the duty of the freight forwarder is to inform the client of all positive and negative aspects of a particular type of container used, despite the size of cargo party. Along with this, modern forwarding companies do not have a methodical support that allows freight forwarders to promptly substantiate relevant decisions regarding the expediency of LCL or FCL delivery. In this regard, the purpose of the research is to develop a technology justifying the use of the container in the projecting of the delivery system. To achieve the goal, in the work were set and gradually solved certain tasks. In the process of solving the first problem, the positive and negative sides of LCL and FCL deliveries of goods are reflected. As a result of the solution of the second task, a procedure has been established for substantiating the tariff unit (weight or volume of the lot) for quotation of the rate of freight forwarder services for the delivery of cargo in the consolidated container. As a result of the third task solution, the technology of justifying the LCL delivery of cargo compared to its FCL delivery was developed.

Keywords: *LCL delivery, FCL delivery, container, freight forwarding company, freight forwarding service.*