

УДК 656.614.35
DOI 10.33082/2226-1915 -2-2019-166-182

ПЛАНУВАННЯ СКЛАДОВИХ ЧАСУ РЕЙСА З УРАХУВАННЯМ УМОВ ЧАРТЕР-ПАРТІЇ ЩОДО СТАЛІЙНОГО ЧАСУ

Ю.О. Коскіна

к.т.н., доцент,

доцент кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

Одеський національний морський університет

Анотація. Запропоновано методичний підхід до визначення швидкостей руху судна на переходах між портами з урахуванням умов чартер-партії щодо тривалості знаходження судна у портах під вантажними роботами, яка, разом із чартерними умовами, визначається часовим моментом прибуття судна до порту. Швидкість руху судна на переходах визначається, виходячи з інтересів судновласника щодо тривалості стояночного часу рейса.

Ключові слова: планування рейса, швидкість руху судна, стояночний час рейса, умови чартер-партії.

УДК 656.614.35
DOI 10.33082/2226-1915 -2-2019-166-182

ПЛАНИРОВАНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВРЕМЕНИ РЕЙСА С УЧЕТОМ УСЛОВИЙ ЧАРТЕР-ПАРТИИ ПО СТАЛИЙНОМУ ВРЕМЕНИ

Ю.А. Коскина

к.т.н., доцент,

доцент кафедры «Эксплуатация флота и технология морских перевозок»

Одесский национальный морской университет

Аннотация. Предложен методический подход к определению скоростей движения судна на переходах между портами с учетом условий чартер-партии по продолжительности нахождения судна в портах под грузовыми работами, которая, наряду с чартерными условиями, определяется временным моментом прибытия судна в порт. Скорость движения судна на переходах определяется, исходя из интересов судовладельца относительно продолжительности стояночного времени рейса.

Ключевые слова: планирование рейса, скорость движения судна, стояночное время рейса, условия чартер-партии.

UDC 656.614.35

DOI 10.33082/2226-1915 -2-2019-165-181

PLANNING THE COMPONENTS OF VOYAGE TIME CONSIDERING
THE TERMS OF CHARTER-PARTY ON LAYTIME

Yu.O. Koskina

Ph.D., associate professor

Department of Fleet Operating and Technology of Sea Carriages

Odessa National Maritime University

Abstract. *The purposed mathematical apparatus lets to determine the speed of the vessel on the passages between ports considering the terms of charter-party on vessel's time in port (laytime terms etc). The duration of vessel's time in port also depends a lot on the time of the vessel's arrival. The voyage is presented as a calendar scheme indicating the main time-points stipulated by charter-party terms – their beginning and ending, which depend right on the vessel's speed on the passages. The speed of the vessel is determined based on the interests of the shipowner on the duration of the vessel's time in port.*

Keywords: *voyage planning, vessel's speed, vessel's time in port, charter-party terms.*

Вступ. Одним з ключових параметрів, якими характеризується рейс судна, є тривалість його виконання – час рейса, який, як відомо, складається з тривалості переходів між портами та часом знаходження судна під вантажними роботами. Планування рейса судна, яке працює у режимі трампового судноплавства, разом із іншими задачами, передбачає і визначення часу його виконання, адже саме тривалістю рейса визначаються і можливості організації подальшої експлуатації судна і ефективність його виконання (оскільки витрати судновласника багато у чому визначаються саме тривалістю рейса, який виконується). Наразі рейс виконується не сам по собі: судно постійно працює на перевезеннях вантажів, виконуючи рейси фактично один за одним (в умовах наявності відповідного попиту, зрозуміло). Підхід до організації та планування виконання рейса, заснований на необхідності мінімізації часу його виконання, не завжди може бути прийнятним для судновласника – адже отриманий у результаті мінімізації часу поточного рейса часовий інтервал не завжди може бути ефективно використано, навіть навпаки – він може призвести до вимушеного простою судна в очікуванні початку наступного рейса. Відповідно, термін «мінімізація» часу рейса за певних обставин може бути замінено на термін «прийнятна тривалість рейса», при чому змістовне тлумачення останнього залежить від перспектив подальшого використання судна. За низького стану ринка перевезень, в умовах від-

сутності активності ринка та пропозицій на перевезення вантажів, планування часу рейса має забезпечувати економію витрат – зокрема, паливних, як однієї з найважливіших статей витрат судновласника на виконання рейса, що є можливим, у разі рахунку і із виконанням переходів на занижених швидкостях [1]. За наявності вже укладеної чартер-партії на наступний рейс або за ситуації, коли судновласник знаходиться на етапі перемовин щодо її укладання, важливим є організувати виконання рейса у контексті його подальшої роботи – часові параметри поточного рейса мають відповідати можливим термінам початку виконання наступного.

Оскільки рейс судна виконується у часі, він має жорстку прив'язку до календарного спливу часу: початок та кінець рейса характеризуються відповідними початковими та кінцевими точками, проміжок між якими власне і є часом рейса. Він залежить, разом із іншими параметрами, і від умов чартер-партії, низка яких знаходяться поза контролем судновласника (наприклад, відстань між портами завантаження і розвантаження, адже ці порти одноосібно вказуються вантажовласником-фрагтувальником і торгування за цією позицією договору перевезення не є можливим). У цьому сенсі ходова складова часу рейсу знаходиться під дещо обмеженим впливом та контролем судновласника-перевізника, можливості якого щодо планування виконання рейса зводяться лише до варіювання швидкості руху судна задля досягнення певних результатів (наприклад, як згадувалось, заощадження витрат на паливо за високих цін на бункер). Стояночний час рейса є тим періодом часу, протягом якого судно знаходиться у портах під вантажними роботами, та у загальному випадку визначається домовленостями за вже укладеним чартером. Оскільки організація та виконання вантажних робіт у портах є відповідальністю вантажовласника-фрагтувальника, судновласник практично не має важелів впливу на їх тривалість (якими визначається власне і тривалість часу стоянки судна у портах). Хіба що на етапі проведення перемовин він може торгуватися щодо прийнятних для себе формулювань умов щодо прибуття та стоянки судна у портах [2]. Наразі, плануючи переходи суден між портами, судновласник-перевізник має певний вплив на тривалість цих часових періодів, враховуючи календарний сплин часу та можливості регулювання швидкістю руху на переходах з метою забезпечення «прийнятної» або ж мінімальної (залежно від подальших перспектив використання судна) тривалості часу стоянки судна у портах.

Аналіз літератури. Питання призначення судну певної швидкості руху на переходах є принципово різними залежно від організаційної форми судноплавства. За лінійного судноплавства ключовою ознакою є розклад роботи судна, виходячи з якого (або для виконання якого) судно має рухатися із певною швидкістю, а проблема визначення конкретних величин швидкостей розглядається у контексті специфічних особливостей організації роботи суден на лініях [3-8].

Для суден трампового судноплавства, завдяки відсутності жорсткої регламентації термінів прибуття суден до портів (окрім порта завантаження, терміни прибуття судна до якого регламентуються не точним днем та часом, як за роботи ліній, а лише у вигляді часового інтервалу, про що йтиметься детально далі) можливості варіювання швидкістю руху судна досліджувалися у контексті вирішення проблеми забезпечення захисту довкілля [9-11] і зменшення витрат на паливо, яке витрачається судном на переходах [1; 12-15]. Характерною рисою останніх публікацій є дослідження змін тривалості переходів судна між портами (завдяки змінам величин швидкостей пересування судна) без врахування змін стояночного часу судна у портах під вантажними роботами, що на нашу думку дещо обмежує можливості застосування запропонованих рішень на практиці. Адже швидкість пересування судна на переходах визначає терміни прибуття судна до портів виконання вантажних робіт, і, як наслідок, враховуючи календарний сплин часу, – тривалість стоянки судна у портах під вантажними роботами.

Метою цього дослідження є розробка метода встановлення швидкості руху судна на переходах між портами з урахуванням чартерних умов щодо сталійного часу – швидкість судна має бути такою, щоб стояночний час рейса судна включав мінімальні за тривалістю невикористані простоти судна. Це у свою чергу призведе до мінімального стояночного часу, що за певних обставин (зокрема, зацікавленості судновласника у зменшенні рейсових витрат та можливості виконати без порушень наступний рейс) є прийнятним та бажаним для нього. Досягнення поставленої мети є можливим за рахунок вирішення низки послідовних завдань:

- визначення умов чартер-партії та їх можливих формулювань, які впливають на тривалість стояночного часу рейса судна;
- встановлення часових параметрів рейса та складання схеми його виконання із визначенням точок початку та закінчення основних його складових відповідно до хронології виконання рейса за умови пересування судна із звичайною експлуатаційною швидкістю руху та погоджених умови чартер-партії про час знаходження судна у портах;
- на підставі календарної схеми виконання рейса визначення точок початку та закінчення його складових, за яких тривалість знаходження судна у портах під вантажними роботами забезпечить виключення/мінімізацію вихідних та святкових днів за їх перепадання на час знаходження судна у портах;
- визначення величин швидкостей, із якими судно має рухатися на переходах між портами, які забезпечать прибуття судна до портів завантаження у терміни, які призведуть до стояночного часу мінімальної/прийнятної тривалості.

Основний матеріал дослідження. Укладена чартер-партія, як договір перевезення вантажу між зазначеними у чартер-партії портами, багато у чому визначає часові параметри рейса, який виконуватиметься, і відповідно – час зайнятості судна на виконанні чартерного рейса. Порти завантаження і розвантаження фіксують відстань переходу судна, і разом, із швидкістю, дозволяють оцінити час виконання переходу – ходовий час рейса. Наразі предметом особливої уваги цього дослідження є тривалість стояночного часу рейса, яка (на етапі планування рейса) є насамперед наслідком чартерних домовленостей щодо сталійного часу – тривалості виконання вантажних робіт. Саме умови про сталію є визначальними для оцінки тривалості стояночного часу – загального часу знаходження судна у портах завантаження і розвантаження.

Серед чартерних умов, які впливають на час знаходження судна у портах, ключовими є норми вантажних робіт, які, за перевезень масових вантажів, можуть бути погоджені у вигляді добових норм їх виконання, або ж кількістю днів, які надаються фрахтувальнику для здійснення безпосереднього завантаження та/або розвантаження. Вказана у той чи інший спосіб, тривалість сталії визначає «чистий» час виконання відповідних вантажних робіт у портах.

За фактом, тривалість знаходження судна у порту (стояночний час) далеко не завжди збігається із тривалістю сталії, адже важливими є і умови щодо підрахунку вихідних та святкових днів як сталійних. Такі чартерні умови або зобов'язують фрахтувальника виконувати вантажні роботи по вихідних та святкових днях (чартерне формулювання SHINC рахує вказані дні як такі, що включатимуться до загального підрахунку кількості сталійних днів) або дають можливість фрахтувальнику не забезпечувати виконання завантаження та/або розвантаження – за чартерного формулювання SHEX названі дні не вважатимуться сталійними. Зрозуміло, що за останнього варіанту час знаходження судна у порту під вантажною обробкою може буде більшим порівняно із першим варіантом, адже за «перепадання» на час виконання вантажних робіт таких днів та за умови, що фрахтувальник скористається своїм правом та не здійснюватиме завантаження та/або розвантаження, час знаходження судна буде більшим саме на ту кількість вихідних та святкових днів.

Зазначимо, що «вихідні та святкові дні» окремо погоджуються у чартер-партії у вигляді певних періодів часу, і, залежно від звичаїв порта, місцевої практики та національного законодавства, можуть мати різну тривалість. Прийнятним варіантом для судновласника є чітка вказівка, який саме період часу вважатиметься як «вихідний» час – наприклад, «з 18.00 п'ятниці до 6.00 понеділка» або «з 13.00 суботи до 13.00 неділі» тощо.

Важливим для початку відрахунку сталійного часу, який, як зазначалось, є основою формування часу стоянки судна у порту, є умови про

подання судном Нотісу про готовність до вантажних робіт. Саме від дня тижня та часу подання/акцепта такого повідомлення залежить проміжок часу до безпосереднього початку вантажних робіт. Ілюстративним у цьому сенсі є стандартне формулювання універсального рейсового чартера проформи «Дженкон» [16], яке проголошує, що початок сталійного часу почнеться з 13.00 поточного дня, якщо Нотіс про готовність подано до 12.00 включно, та з 6.00 наступного робочого дня, якщо Нотіс поданого протягом робочого часу після 12.00. Фактично це означає, що тривалість так званого «пільгового» періоду може сягати, наприклад, 18 годин – якщо Нотіс було подано робочого дня о 14.00. У різних проформах такі формулювання можуть вказувати різні часові точки, наразі підхід є єдиним – відрахунок сталійного часу починається не одночасно із поданням Нотіса, а через певний проміжок часу. Відповідно, виникають певні «часові витрати», які, додаючись до погодженої тривалості сталійного часу, разом із іншими часовими витратами, формують стояночний час судна.

Певний (наразі порівняно незначний) період часу перепадає на проходження судном місцевих портових дозвільних процедур для отримання так званої «вільної практики»: «комісія» у складі представників санітарних, митних та прикордонних органів влади та контролю перевіряє судові документи та судно і його екіпаж для надання дозволу на безперешкодне спілкування із берегом. Проходження судном таких «формальностей» беззаперечно передують початку завантаження, наразі за певних чартерних формулювань може збігатися у часі із зазначеним вище «пільговим» періодом після подання Нотісу про готовність. Згідно до чартерних домовленостей, Нотіс може бути поданий на умовах «... незалежно від того, чи отримано вільну практику...» (чартерне формулювання *www*), що власне і означає, що «формальності» проходяться судном під час часового проміжку між поданням Нотісу та початком відрахунку сталії. Хоча у проформах чартерів може бути зазначено необхідність подання Нотіса лише після проходження «формальностей» – у такому випадку час знаходження судна у порту подовжиться на час огляду судна уповноваженими особами.

Таким чином, формування часу знаходження судна у порту базується на умовах про кількість сталійних днів та формулювань домовленостей щодо додаткових витрат часу (рис. 1).

Як можна переконатися, фактичний стояночний час судна у портах завантаження та розвантаження багато у чому має «календарну» залежність, адже тривалість його (початок та відповідно закінчення по складових та у цілому) визначається днем тижня та часом прибуття судна до портів. За тих самих чартерних формулювань умов щодо знаходження судна у портах, але за різних календарних дат та часу прибуття судна, стояночний час, як показано у [17], може суттєво різнитися.

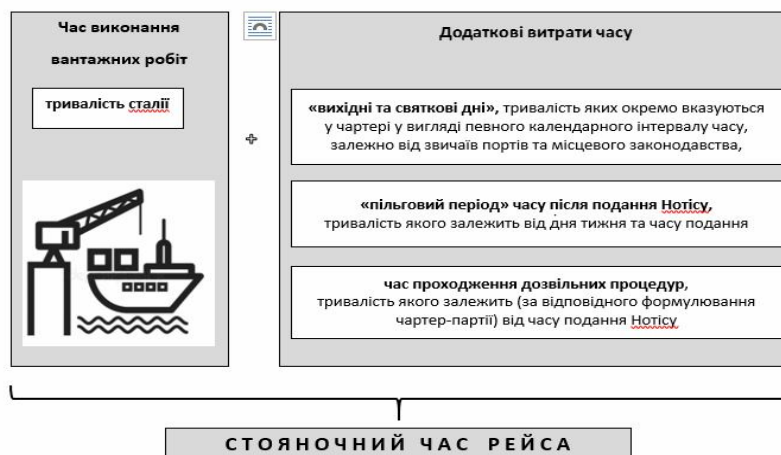


Рис. 1. Засади формування стояночного часу рейса відповідно до умов чартер-партії

Важливо зазначити, що власне терміни прибуття судна у порт завантаження також є предметом чартерних домовленостей – вказаний у чартер-партії *laycan* фіксує часовий інтервал можливого прибуття судна до порту завантаження (дата *laydays* та дата *canceling* визначають відповідно той проміжок часу, протягом якого судно має прибути – ранню та пізню дату можливого приходу судна). Терміни прибуття судна до порту розвантаження у чартер-партії не фіксуються у вигляді чітко вказаного часового інтервалу, наразі тут слід мати на увазі перспективи подальшої роботи судна. Адже, якщо судно відфрахтовано у наступний рейс, то за укладеною чартер-партією на нього, терміни прибуття судна у порт завантаження також зафіксовано у вигляді *laycan*, а це означає, що поточний рейс має бути виконано у терміни, які забезпечать прибуття судна до порту завантаження за наступним чартером не пізніше дати *canceling* (враховуючи виконання баластного переходу за необхідності).

Задача мінімізації додаткових витрат часу має вирішуватися для випадків погодження у чартер-партії порядку підрахунку сталійного часу на умовах *SHEX*, оскільки усі інші складові додаткових витрат часу мають порівняно невагому частку [18].

Отже, задача встановлення швидкості руху судна з метою прибуття судна до портів виконання вантажних робіт за умови мінімізації додаткових витрат часу має вирішуватися у двох можливих варіантах:

- судно не має чітких перспектив подальшої роботи;
- судно відфрахтовано у наступний рейс.

Зрозуміло, що поставлена задача є актуальною для рейсів за чартер-партіями, укладеними за умов підрахунку сталійного часу формулюванням *SHEX* (за чартерного застереження *SHINC* вихідні та

святкові дні не відносяться до додаткових витрат часу). При чому, враховуючи послідовність сплину календарного тижня, вирішення задачі, залежно від погодженої тривалості періоду часу, що виключається, має бути орієнтованим на:

- мінімізацію кількості вихідних та святкових днів за кількості сталійних днів, що становить та/або перевищує 7 діб, адже, залежно від дати прибуття судна, вони можуть «перепастися» двічі на час стоянки судна у порту;

- виключення вихідних та святкових днів за кількості сталійних днів за кількості сталійних днів становить та/або менше 5 діб, адже, залежно від дати прибуття судна, існує високий ризик того, що вони «перепадуть» на час стоянки судна у порту.

У основу міркувань покладено схему елементів часу рейса (рис. 2), де позначено точками ключові часові моменти відповідно до хронології його виконання та умовами чартер-партії:

t_1 – звільнення судна від зобов'язань за попереднім рейсом та початок переходу (зазвичай – у баласті) до порта завантаження;

t_L – дата laydays;

t_C – дата canceling;

t_2 – прихід судна до порту завантаження. Слід наголосити, що на практиці можливими є ситуації, коли судно прибуває до порту завантаження поза межі laydays. Незважаючи на те, що прибуття судна до дати laydays формально дає фрахтувальнику право не починати «працювати» судно, за фактом постановка судна до причалу, проходження «формальностей» та вантажна обробка судна є можливими – за відповідного перегляду умов про сталійний час. Аналогічно можливим є і прибуття судна до порту завантаження після сплину дати canceling – в умовах проформ договорів рейсового фрахтування передбачено право судовласника запросити пролонгацію canceling із обов'язком фрахтувальника відповісти протягом певного періоду часу. Наразі у статті розглядається варіант дотримання судовласником умов щодо laydays – відповідно, точка прибуття судна t_2 знаходиться у зазначених часових межах;

t_3 – початок завантаження. Розташування точки t_C після точки t_3 має умовний характер – дата canceling регламентує не терміни початку завантаження, а кінцевий термін прибуття судна до порту завантаження;

t_4 – закінчення завантаження;

t_5 – прихід судна до порту розвантаження;

t_6 – початок розвантаження;

$t_7(t_{1*})$ – закінчення розвантаження t_7 і відповідно початок переходу t_{1*} до порта завантаження наступного рейса, якщо відповідну чартер-партію укладено.

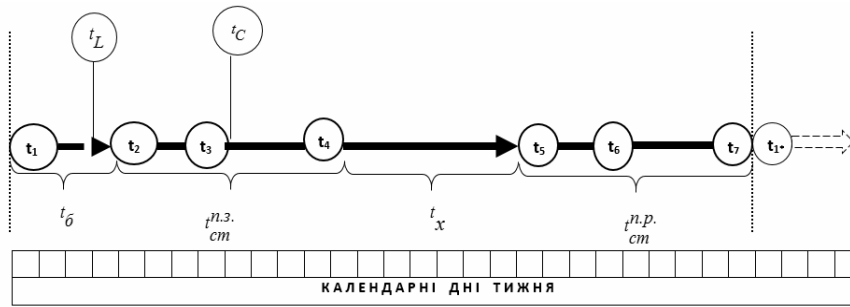


Рис. 2. Хронологія виконання рейса

Загальний час поточного рейса, таким чином, формується з наступних складових:

- $[t_1; t_2)$ – тривалість переходу судна у баласті;
- $[t_2; t_4)$ – тривалість стоянки судна у порту розвантаження;
- $[t_4; t_5)$ – тривалість переходу судна із вантажем;
- $[t_5; t_7)$ – тривалість стоянки судна у порту розвантаження.

За умови руху судна на переході у баласті із звичайною експлуатаційною швидкістю тривалість переходу у баласті становитиме

$$[t_1; t_2) = t_0(V_0) = \frac{L_{n.zb.-n.z.}}{V_0}, \quad (1)$$

де t_0 – тривалість переходу у баласті, миль;

$L_{n.zb.-n.z.}$ – відстань між портом звільнення судна від зобов'язань попереднього рейса та портом завантаження поточного рейса, миль;

V_0 – експлуатаційна швидкість руху судна у баласті, миль/добу.

Пересування із такою швидкістю забезпечить прибуття судна до порту завантаження у точці t_2 , при чому $t_2 \in [t_L; t_C]$. Таким чином, стояночний час знаходження судна у порту складатиметься з:

- $t_{[t_2; t_3)}$ – період часу між моментом прибуття судна та моментом

початку вантажних робіт (постановка до причалу, проходження «формальностей», очікування початку завантаження);

- $t_{[t_3; t_4)}$ – стоянка під вантажними роботами, включаючи їх

безпосереднє виконання (сталію) та періоди часу, що виключаються з підрахунку як сталійні (вихідні та святкові)

$$[t_2; t_4) = t_{cn}^{n.z.} = [t_2; t_3) + \frac{Q}{M_3} + t_{SHEX}, \quad (2)$$

де $t_{cm}^{n.3.}$ – час стоянки судна у порту завантаження, дів;

Q – кількість вантажу, яка має бути завантажена, т;

M_3 – норма завантаження вантажу, т/судно-добу;

t_{SHEX} – періоди, що згідно до чартерних домовленостей виключаються з підрахунку сталії.

Для досягнення поставленої мети виключення чи мінімізації

t_{SHEX} фактично необхідно перемістити точку t_2 у точку t_2' (рис. 3), забезпечивши при цьому виконання умови про lausan, тобто

$$t_2' \in [t_L, t_C]. \quad (3)$$

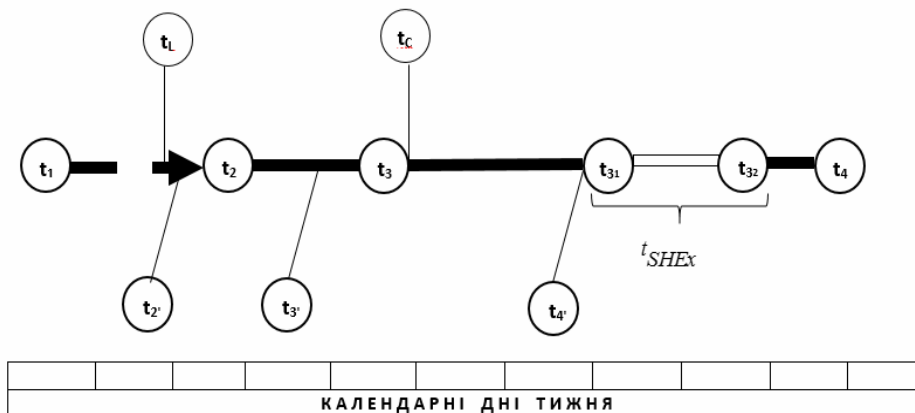


Рис. 3. Прихід судна до порту завантаження і процес завантаження

Зрозуміло, факт прибуття судна до порту завантаження у точці t_2' є можливим за рахунок зміння тривалості переходу у баласті, визначеного за формулою (1), що у свою чергу забезпечується (за незмінності відстані переходу $L_{n.3.-n.n.} = const$) варіюванням величиною швидкості руху судна на переході у баласті

$$[t_1, t_2') = t'_0(V'_0) = t_0 \pm \Delta t_0(V_0, V'_0), \quad (4)$$

де t'_0 – тривалість переходу судна у баласті, яка забезпечить прихід судна до порту завантаження у точці t_2' , дів;

$\pm \Delta t_0$ – величина зміни тривалості переходу судна у баласті порівняно із тривалістю того самого переходу за звичайної експлуатаційної швидкості (розрахованої за формулою (1)), дів;

V'_0 – швидкість руху судна на переході у баласті, пересування з якою забезпечить необхідну тривалість переходу у баласті t'_0 , миль/добу.

За визначення V'_0 , окрім поданої вище умови (3), має бути також дотримано обмеження

$$V_{min} \leq V'_0 \leq V_{max}, \quad (5)$$

де V_{min} і V_{max} – відповідно мінімальні та максимально припустимі значення швидкостей за умовами експлуатації двигуна.

Прибуття судна до порту завантаження у t_2' забезпечить $t_{SHEX} \rightarrow min$ або $t_{SHEX} = 0$, для чого необхідно забезпечити тривалість переходу у баласті t'_0 . Відповідно, судно має рухатися на такому переході зі швидкістю

$$V'_0 = \frac{L_{n.zg.-n.z.}}{t'_0} = \frac{L_{n.zg.-n.z.}}{t_0 \pm \Delta t_0}. \quad (6)$$

Відповідно до зміни часу прибуття судна у порт завантаження, зміниться і початок виконання завантаження – з t_3 до t_3' . Тобто фактично завантаження має початися раніше за збільшення швидкості ($V'_0 > V_0$, що забезпечить $t'_0(V'_0) = t_0 - \Delta t_0$) або пізніше – за здійснення переходу у баласті заниженою швидкістю $V_0 > V'_0$, результатом чого стане $t'_0(V'_0) = t_0 + \Delta t_0$.

Переміщення точок t_2 і t_3 до відповідно точок t_2' і t_3' не змінює тривалість сталійного часу – адже кількість часу, призначеного на завантаження, залишається тією самою. Наразі змінюється тривалість стояночного часу – за рахунок того, що прихід судна до порту завантаження у точці t_2' і початок завантаження у точці t_3' виключає період часу t_{SHEX} з періоду знаходження судна у порту. За рахунок такого виключення точка t_4 зміститься у точку t_4' . Таким чином, тривалість стояночного часу рейса у порту завантаження становитиме

$$[t_2'; t_4'] = [t_2'; t_3'] + \frac{Q}{M_3} < [t_2; t_4]. \quad (7)$$

Якщо на поданому рис. 3 схематичному зображенні частини рейса судна (перехід у баласті та завантаження) позначити точками t_{3_1} і t_{3_2}

позначити відповідно початок на закінчення періоду t_{SHEx} , $(t_{3_1}, t_{3_2} \in [t_3; t_4])$, то у ситуації, яка розглядається, необхідно перемістити точку t_4 у точку $t_{3'}$ задля виключення вихідних та святкових днів з часу стоянки судна ($t_{SHEx} = 0$), що фактично зменшить першу половину рейса (від момента звільнення від зобов'язань від попереднього рейса до момента закінчення завантаження на величину $[t_{3'}, t_4)$ – до часового інтервала тривалістю $[t_1; t_{3'})$.

Аналогічний підхід може бути використаний судовласником при варіюванні швидкістю руху судна на переході у порт розвантаження, за виключенням чартерних обмежень щодо термінів прибуття судна, аналогічних до (3), адже терміни приходу судна у порт розвантаження не регламентуються жорсткими датами, а лише загальним застереженням щодо пересування судна найкоротшим навігаційно рекомендованим курсом із розумною швидкістю. Наразі при вирішенні поставленої задачі відносно порта розвантаження особливої актуальності набувають згадані раніше можливості подальшої роботи судна (судно вже відфрахтовано у наступний рейс, проводяться перемовини щодо укладання чартер-партії, судно не має наступної роботи на перевезеннях). Така актуальність пояснюється тим, що саме розвантаження судна у поточному рейсі є етапом, який безпосередньо передувє виконанню наступного рейса. Таким чином, варіювання швидкістю руху судна має враховувати погоджені у наступній чартер-партії (якщо вона власне існує) умови про laycan. У зв'язку із цим слід мати на увазі, що, враховуючи терміни прибуття судна до порту завантаження за наступним чартером, задача встановлення швидкості руху судна для забезпечення прийнятної тривалості часу стоянки судна у порту розвантаження має вирішуватися у більшому ступені на забезпечення його визначеної тривалості – такої, щоб забезпечити прибуття судна до порту завантаження (враховуючи виконання переходу у баласті за необхідності) за наступним чартером не раніше дати laydays та до сплину дати cancelling.

При цьому точкою відрахунку буде вже не точка t_4 (як у вихідному рейсі на рис. 2), а точка $t_{3'}$. За наявності «вихідних та святкових днів» у період знаходження судна у порту розвантаження, для їх виключення зі стояночного часу, слід забезпечити виконання переходу судна зі швидкістю, яка забезпечить зменшення або збільшення тривалості переходу, для переміщення точки прибуття судна t_5 та початку вантажних робіт t_6 відповідно у точки $t_{5'}$ і $t_{6'}$ (рис. 4) за дотримання однієї з наступних умов:

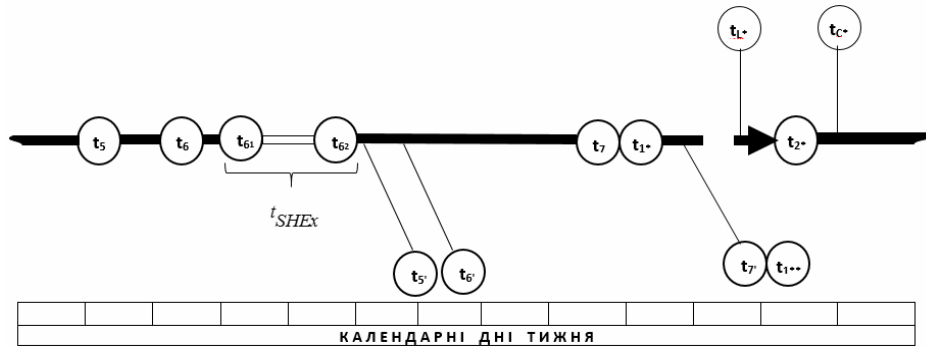


Рис. 4. Прихід судна до порту розвантаження і процес розвантаження

$$1) \quad t_{6'} \in [t_{6_2}; t_{6_1}] \rightarrow t_{cm}^{n.p.} = [t_{5'}; t_{6_1}] \quad \text{за } t_{SHEX} = 0. \quad \text{У цьому випадку}$$

точка t_7 переміщується у точку $t_{6'}$ і є часовим моментом закінчення поточного рейса та початком переходу судна у баласті як складової частини наступного рейса t_{1*} . Далі задача зводиться до поданої вище – встановлення швидкості руху судна на переході у баласті та вирішується аналогічно;

$$2) \quad t_{6'} \in [t_{6_2}; t_7] \quad \text{за } t_{SHEX} = 0. \quad \text{Тут закінчення завантаження перемі-$$

щується у точку $t_{7''}$ - ближче до початку виконання наступного рейса.

Таким чином, необхідно виконати перехід у баласті та забезпечити прихід судна до порту завантаження за наступним чартером не пізніше дати канцелінг, тобто $t_{2*} \in [t_{L*}; t_{C*}]$.

Перехід із вантажем, зазвичай, здійснюється на більшій відстані, ніж перехід у баласті. Це дозволяє варіювати швидкістю як на повному переході, так і на окремих його ділянках (наприклад, при безпосередньому наближенні до порта розвантаження).

Важливим при плануванні стояночного часу рейса судна шляхом варіювання швидкостями руху судна на переходах є індивідуальний характер його використання. Адже «мінімальна» тривалість стояночного часу рейса не завжди буде прийнятна для судновласника – рух судна із певною швидкістю задля навмисного виключення з часу стоянки судна у портах вихідних та святкових днів може призвести до того, що, завдяки заощадженому часу, судно вимушене буде простоювати в очікуванні дати лейдейз за наступною чартер-партією.

Висновки. Запропонований підхід дозволяє вирішувати задачі, пов'язані з організацією та плануванням роботи суден на перевезеннях вантажів у чартерному рейсі, враховуючи перспективи подальшого вико-

ристання судна. Варіювання швидкості руху судна на переходах є інструментом, який дозволяє визначати таку тривалість їх виконання, за якої невиробничі витрати стояночного часу у рейсі (сформовані здебільшого за рахунок вихідних та святкових днів за умови їх виключення з підрахунку сталійного часу згідно до чартерних домовленостей) будуть зведені до мінімальної або прийнятної для судновласника тривалості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Онищенко С.П., Коскіна Ю.О. Визначення оптимальної швидкості руху балкерних суден при роботі на перевезеннях вантажів // Вісник ОНМУ. Одеса: Вид-во ОНМУ. 2017. № 2(51). С. 127-140.*
2. *Онищенко С.П., Коскіна Ю.О. Дослідження впливу умов оферти на успішність укладання фрахтової угоди // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2015. № 6(3). С. 25-32.*
3. *Лапкина И.А. Акимова О.В. Определение оптимальной эксплуатационной скорости судов-контейнеровозов при изменении объемов перевозок на линии // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем. Одеса. 2011. № 18. С. 165-181.*
4. *Курлянд А.М., Райя С. Об одном методе оптимизации тоннажа и скорости линейных судов // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем. Одеса. 2002. № 4. С. 176-185.*
5. *Дрожжин А.Л. Організація роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Дрожжин Олександр Леонідович. Одеса, 2019. 175 с.*
6. *Brouer B.D., Karsten C.V., Pisinger D. Optimization in liner shipping // 4 O R. 2017. № 15(1). P. 1-35.*
7. *Wang S., Meng Q. Sailing speed optimization for container ships in a liner shipping network // Transportation Research. Part E logistics and Transportation review. 2012. № 48 (3). P. 701-714.*
8. *Ng.M. Vessels speed optimization in container shipping: a new look // Journal of the operational research society. 2019. Vol. 70. M. Iss. 4. P. 541-547.*
9. *Trivyza N.L., Rentizelas A., Theotokatos G. The influence of ship operational profile in the sustainability of ship energy systems [Електронний ресурс]: https://strathprints.strath.ac.uk/65070/1/Trivyza_etal_ICMSO_2016_The_influence_of_ship_operational_profile_in_the_sustainability.pdf*

10. Yuan Y., Li Zh., Malekian R., Yan X.. *Analysus of the operational ship energy efficiency considering navigation environmental impacts // Journal of maritime engineering and technology. 2017. Vol. 16. Issue 3. P. 150-159.*
11. Жмур В.Н., Леонов В.Е. *Снижение расхода топлива и интенсивности развития «парникового» эффекта – стратегическая задача современного судоходства // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. 2017. № 2 (17). С. 122-128.*
12. Ronen D. *Effect of oil price on the optimal speed of ships // Journal of the Operational Research Society. 1982. Vol. 33. № 11. P. 1035-1040.*
13. Magirou E., Psaraftis H., Bouritas T. *The economic speed of an oceangoing vessel in a dynamic setting // Transportation Research. Part B. 2015. № 76. P. 48-67.*
14. Jackowski K. *Chosen economical aspects of vessel's operational speed / K. Jackowski // Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni. 2012. № 7. P. 15.*
15. Раховецкий А.Н. *Эффективность рейса морского судна / А.Н. Раховецкий. М.: Транспорт, 1989. 138 с.*
16. *Проформи чартеров. СПб.: АО «Санкт-Петербургская типография № 6», 1994. 490 с.*
17. Онищенко С.П., Коскіна Ю.О. *Оцінка стояночного часу рейса судна за різних формулювань умов рейсової чартер-партії // Транспортні системи і технології. 2018. Вип. 32. Т.2. С. 146-155.*
18. Онищенко С.П., Коскіна Ю.О. *Формування стояночного часу рейса судна з урахуванням чартерних умов // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. 2017. № 2 (17). С. 69-78.*

REFERENCES

1. Onyshchenko S.P., Koskina Yu.O. (2017) *Vyznachennia optymalnoi shvydkosti rukhu balkernykh suden pry roboti na perevezenniakh vantazhiv [Definition of the optimal speed on the route of bulk carriers working on cargoes carriages]. Visnyk ONMU, no. 2(51), pp. 127-140.*
2. Onyshchenko S.P., Koskina Yu.O. (2015) *Doslidzhennia vplyvu umov oferty na uspishnist ukladannia frakhtovoi uhody [Research of the influence of the offer's terms on progress of the dealing the freight deal]. Skhidno-Yevropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnologii, no. 6(3), pp. 25-32.*

3. Lapkina I.A., Akimova O.V. (2011) *Opreddenye optimalnoi ekspluatatsyonnoi skorosty sudov-konteinerovozov pry yzmenenyy ob'emyov perevozok na lyny [Determination of the optimal operational speed of container vessels with a change in cargo volumes on the line]. Metody ta zasoby upravlinnia rozvytkom transportnykh system, no. 18, pp. 165-181.*
4. Kurlyand A.M., Rayya S. (2002) *Ob odnom metode optimizatsii tonnazha i skorosti lineynykh sudov [About one method of optimization of tonnage and speed of linear vessels]. Metody ta zasoby upravlinnia rozvytkom transportnykh system, no. 4, pp. 176-185.*
5. Drozhzhyn O.L. (2019) *Organization of work of container vessels on feeder lines. Candidate's thesis. Odessa.*
6. Brouer, B. D., Karsten, C. V., Pisinger, D. (2017) *Optimization in liner shipping. 4 O R, no. 15(1), p. 1-35.*
7. S. Wang, Q. Meng. (2012) *Sailing speed optimization for container ships in a liner shipping network. Transportation Research. Part E logistics and Transportation review, no. 48 (3), pp. 701-714.*
8. M. Ng. (2019) *Vessels speed optimization in container shipping: a new look. Journal of the operational research society, bol. 70, Iss. 4, pp. 541-547.*
9. Trivyza N.L., Rentizelas A., Theotokatos G. *The influence of ship operational profile in the sustainability of ship energy systems. Retrieved from: https://strathprints.strath.ac.uk/65070/1/Trivyza_etal_ICMSO_2016_The_influence_of_ship_operational_profile_in_the_sustainability.pdf*
10. Y. Yuan, Zh. Li, R. Malekian, X. Yan. (2017) *Analysis of the operational ship energy efficiency considering navigation environmental impacts. Journal of maritime engineering and technology, vol. 16, issue 3, pp. 150-159.*
11. Zhmur V.N., Leonov V.Ye. (2017) *Snizhenie rashoda topliva i intensivnosti razvitiya «parnikovogo» efekta – strategicheskaya zadacha sovremennogo sudohodstva [Reducing fuel consumption and intensity of the development of the greenhouse effect is a strategic task of modern shipping]. Naukovyi visnyk Khersonskoi derzhavnoi morskoi akademii, no. 2 (17), pp. 122-128.*
12. Ronen D. (1982) *Effect of oil price on the optimal speed of ships. Journal of the Operational Research Society. 1982. vol. 33, no. 11, pp. 1035-1040.*
13. Magirou, E., Psaraftis, H., Bouritas, T. (2015) *The economic speed of an oceangoing vessel in a dynamic setting. Transportation Research. Part B, no. 76, pp. 48-67*

14. Jackowski K. (2012) *Chosen economical aspects of vessel's operational speed. Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, no. 7, pp. 15-23.*
15. Rahovetskiy A.N. (1989) *Effektivnost reysa morskogo sudna [The efficiency of the voyage of sea vessel]. Moscow: Transport (in Russian)*
16. *Proformyi charterov (1994) Sankt-Petersburg: AO «Sankt-Peterburgskaya tipografiya # 6»*
17. Onyshchenko S.P., Koskina Yu.O. (2018) *Otsinka stoianochnoho chasu reisa sudna za riznykh formuliuvan umov reisovoi charter-partii [Estimation of vessel's time in port at different wordings of the voyage charter party's terms]. Transport systems and technologies, vol. 32, no.2, p. 146-155.*
18. Onyshchenko S.P., Koskina Yu.O. (2017) *Formuvannia stoianochnoho chasu reisa sudna z urakhuvanniam charternykh umov [Basics of forming the vessel's time in port considering the charter-party terms]. Naukovyi visnyk Khersonskoi derzhavnoi morskoi akademii, no. 2 (17), pp. 69-78.*

Стаття надійшла до редакції 20.11.2019

Рецензенти:

доктор економічних наук, професор кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Одеського національного морського університету **С.П. Онищенко**

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Одеського національного морського університету **О.Г. Шибасв**