

ДОДАТОК А

Акт використання результатів дисертації в науково-дослідній темі ДБ 99-15

ДОДАТОК А



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор з наукової роботи ОНМУ,
к.т.н., доцент

О.О. Немчук

" 26 " 11 2018 р.

АКТ

Використання результатів дисертаційного дослідження
асистента кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт»,
аспірантки кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

Навчально-наукового інституту морського бізнесу
Одеського національного морського університету

Король Валерії Юріївни

у науково-дослідній темі

**ДБ № 99-15 «Організація транспортного процесу вантажопасажирських
перевезень в поромній транспортно-технологічній системі України»
(номер державної реєстрації 0015U000609)**

Цим актом підтверджується, що результати дисертації В.Ю. Король, яка представлена до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи, використовувались у науковій роботі Одеського національного морського університету при виконанні теми ДБ № 99-15 «Організація транспортного процесу вантажопасажирських перевезень в поромній транспортно-технологічній системі України» (номер державної реєстрації 0015U000609).

В цій роботі здобувачем одноосібно розроблений наступний розділ: «Аналіз стану і тенденції розвитку світового та вітчизняного ринків поромних вантажопасажирських перевезень».

Узгоджено:

Директор НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К.В. Єгупов

Зав. науково-виробничим відділом НДІ ОНМУ

О.Г. Коровіна

ДОДАТОК Б

Акт використання результатів дисертації в науково-дослідній темі К 33-12

ДОДАТОК Б

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи ОНМУ,
к.т.н., доцент

О.О. Немчук

" 26 " 11 2018 р.

АКТ

Використання результатів дисертаційного дослідження
асистента кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт»,
аспірантки кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
Навчально-наукового інституту морського бізнесу
Одеського національного морського університету

Король Валерії Юріївни

у науково-дослідній темі

**К № 33-12 «Організація транспортного процесу та управління роботою
флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації
міжнародного судноплавства»
(номер державної реєстрації 0112U001850)**

Цим актом підтверджується, що результати дисертації В.Ю. Король, яка представлена до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи, використовувались у науковій роботі Одеського національного морського університету при виконанні теми К № 33-12 «Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства» (номер державної реєстрації 0112U001850).


В цій роботі здобувачем одноосібно розроблений наступний розділ: «Методичне забезпечення діяльності менеджера з логістики щодо розгляду попередніх запитів клієнтів транспортно-експедиторської компанії».

Узгоджено:

Директор НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

 К.В. Єгупов

Зав. науково-виробничим відділом НДІ ОНМУ

 О.Г. Коровіна

ДОДАТОК В

Акт використання результатів дисертації в науково-дослідній темі К 02-12

ДОДАТОК В



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи ОНМУ,
к.т.н., доцент

О.О. Немчук

“ 26 ” 11 2018 р.

АКТ

Використання результатів дисертаційного дослідження
асистента кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт»,
аспірантки кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
Навчально-наукового інституту морського бізнесу
Одеського національного морського університету
Король Валерії Юрївни
у науково-дослідній темі
К № 02-12 «Удосконалення методології управління портами»
(номер державної реєстрації 0112U004303)

Цим актом підтверджується, що результати дисертації В.Ю. Король, яка представлена до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи, використовувались у науковій роботі ОНМУ при виконанні теми К № 02-12 «Удосконалення методології управління портами». В цій роботі здобувачем:

- у співавторстві розроблено наступний розділ: Теоретичні та методичні основи стійкості в діяльності транспортних підприємств / В.Ю. Король, О.В. Кириллова // Удосконалення методології управління портами: звіт про НДР (проміжний) : тема К № 02-12 (№ держ. реєстр. 0112U004303) / керівник роботи : О.В. Кириллова; відповідальний викон.: О.С. Макаренко. – Одеса: ОНМУ, 2016. – 18–57 с.;

- одноосібно розроблено наступний розділ: Транспортно-експедиторська діяльність: загальні положення та основні проблеми / В.Ю. Король // Удосконалення методології управління портами: звіт про НДР (заключний) : тема К № 02-12 (№ держ. реєстр. 0112U004303) / керівник роботи : О.В. Кириллова; відповідальний викон.: В.Ю. Король. – Одеса: ОНМУ, 2017. – 172 – 179 с.)

У 2017 р. Король В.Ю. була відповідальним виконавцем науково-дослідної теми К № 02-12 «Удосконалення методології управління портами» (номер державної реєстрації 0112U004303).

Узгоджено:

Директор НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К.В. Єгупов

Зав. науково-виробничим відділом НДІ ОНМУ

О.Г. Коровіна

ДОДАТОК Г

Акт використання результатів дисертації в науково-дослідній темі К 04-18

ДОДАТОК Г



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор з наукової роботи ОНМУ,
к.т.н., доцент

О.О. Немчук

" 26 " 11 2018 р.

АКТ

Використання результатів дисертаційного дослідження
асистента кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт»,
аспірантки кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
Навчально-наукового інституту морського бізнесу
Одеського національного морського університету

Король Валерії Юрївни

у науково-дослідній темі

**К № 04-18 «Методи та засоби управління розвитком портових систем і
сервісних підприємств на транспорті»
(номер державної реєстрації 0118U006659)**

Цим актом підтверджується, що результати дисертації В.Ю. Король, яка представлена до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи, використовувались у науковій роботі Одеського національного морського університету при виконанні теми К № 04-18 «Методи та засоби управління розвитком портових систем і сервісних підприємств на транспорті» (номер державної реєстрації 0118U006659).

В цій роботі здобувачем одноосібно розроблений наступний розділ: «Обґрунтування доцільності LCL (Less than Container Load) доставки вантажу у порівнянні з його FCL (Full Container Load) доставкою».

Узгоджено:

Директор НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К.В. Єгупов

Зав. науково-виробничим відділом НДІ ОНМУ

О.Г. Коровіна

ДОДАТОК Д

Акт використання результатів дисертації у виробничій діяльності ТОВ
«GLOBAL OCEAN LINK»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Комерційний директор
ТОВ «Глобал Оушен Лінк»
Шугаєв С.В.
« 07 » 06 2018 р

АКТ
ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Назва заходу. Методичні положення щодо реалізації технології прийняття рішень стосовно обґрунтування маршрутів доставки вантажів у контейнерах.

Розробник. Король Валерія Юрївна - асистент кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт», аспірантка кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Навчально-наукового інституту морського бізнесу Одеського національного морського університету.

Місце застосування / найменування об'єкту, на якому використовувалися результати НДР. Транспортно-експедиторська компанія ТОВ «Глобал Оушен Лінк».

Період використання. січень 2018 р. – травень 2018 р.

Переваги впровадженого заходу. Використання запропонованої методики:

- дозволяє в оперативні строки:

на етапі обробки попередніх запитів клієнтів транспортно-експедиторської компанії визначати оптимальні маршрути доставки їх вантажів;

на етапі реалізації договірних відносин з клієнтами транспортно-експедиторської компанії корегувати маршрути доставки відповідно до поточних ринкових умов і уточненої інформації про вантажопотоки;

- забезпечує обґрунтування доставки контейнерів, як у прямому, так і у змішаному сполученнях.

Впровадження у виробничу діяльність ТОВ «Глобал Оушен Лінк» запропонованих методичних положень дозволило скоротити час на всіх етапах прийняття відповідних рішень і підвищити ефективність (прибуток) їх реалізації на 1,8%.

Генеральний директор



Дунаєв А.В.

ТОВ «ГЛОБАЛ ОУШЕН ЛІНК»

Юридична адреса: Україна, 65005, м. Одеса, вул. Середня, 83-А, оф 404, БЦ «Престиж»

ЄДРПОУ 36554180, ІПН 365541815521

тел. +38 (048)797 20 48, факс +38 (048)734 07 57

www.globaloceanlink.com office@globaloceanlink.com

логістика | перевезення | експедирування

ДОДАТОК Е

Акт використання результатів дисертації у виробничій діяльності ТОВ

«GLOBAL OCEAN LINK»



84 Balkovskaya str., off. 704, Odessa, 65005, Ukraine
Business Center «Prestige»
т./ф.: +38 048-734-07-56(57)
www.globaloceanlink.com

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник генерального директора

Дунаєва Т.Г.



2018 р.

АКТ

ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Назва заходу. Методичне забезпечення процесів прийняття рішень щодо організації LCL (Less than Container Load) і LTL (Less than Truck Load) перевезень, яке включає методичні положення та практичні рекомендації щодо реалізації наступних технологій:

- обґрунтування кількісного складу вантажних партій при формуванні збірних відправок у контейнерах і фурах (автомобілях з вантажними напівпричепами);
- обґрунтування тарифної одиниці (вагової або об'ємної) вимірювання розміру вантажної партії для котирування ставки за організацію доставки вантажів у складі консолідованого контейнеру і фури;
- обґрунтування доцільності LCL (Less than Container Load) доставки вантажу у порівнянні з його FCL (Full Container Load) доставкою, а також доцільності LTL (Less than Truck Load) доставки у порівнянні з його FTL (Full Truck Load) доставкою.

Розробник. Король Валерія Юріївна - асистент кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт», аспірантка кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Навчально-наукового інституту морського бізнесу Одеського національного морського університету.

Місце застосування / найменування об'єкту, на якому використовувалися результати НДР. ТОВ «ГЛОБАЛ ОУШЕН ЕНД ЛЕНД» - дочірнє автопідприємство транспортно-експедиторської компанії ТОВ «ГЛОБАЛ ОУШЕН ЛІНК».

Період використання. січень 2018 р. – травень 2018 р.

Переваги впровадженого заходу. Використовування запропонованих методичних положень та практичних рекомендацій дозволяє:

- враховувати особливості конкретних виробничих ситуацій та вихідної інформації про плановані відправки;
- оперативно приймати рішення стосовно обґрунтування тарифної одиниці (вагової або об'ємної) вимірювання розміру вантажної партії для котирування ставки за організацію доставки вантажів у складі консолідованого контейнеру або фури;
- формувати композитне завантаження контейнеру або фури з максимальним використанням їх техніко-експлуатаційних параметрів;
- обґрунтовувати доцільність LCL (Less than Container Load) доставки вантажу у порівнянні з його FCL (Full Container Load) доставкою, а також доцільність LTL (Less than Truck Load) доставки у порівнянні з його FTL (Full Truck Load) доставкою.

Використання запропонованих методичних положень та практичних рекомендацій забезпечило:

- скорочення часу на прийняття управлінських рішень щодо організації LCL (Less than Container Load) і LTL (Less than Truck Load) перевезень на 3,7%;
- підвищення ефективності (прибутку) реалізації проектних рішень щодо організації LCL (Less than Container Load) і LTL (Less than Truck Load) перевезень на 1,4%.

Генеральний директор

Шугаєв С.В.

ДОДАТОК Ж

Акт використання результатів дисертації у виробничій діяльності
ТОВ «СУПРАМАРИН»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Генеральний директор ТОВ «СУПРАМАРИН»

В.В. БУРУЛЯ

«25» 09 2018 р.

Акт

впровадження результатів дисертаційного дослідження

В.Ю. Король

«Організація експедиторського обслуговування транспортних процесів і систем доставки вантажів у контейнерах»

у виробничу діяльність транспортно-експедиторської компанії
ТОВ «СУПРАМАРИН»

Цим актом підтверджуємо, що розроблені в результаті дисертаційного дослідження Король Валерії Юріївни методичні положення і практичні рекомендації щодо обґрунтування маршрутів доставки вантажів при транспортно-експедиторському обслуговуванні контейнеропотоків, впроваджені у виробничу діяльність ТОВ «СУПРАМАРИН».

Впровадження запропонованих методичних положень і практичних рекомендацій дозволило:

- зменшити трудовитрати персоналу компанії на прийняття рішень стосовно обґрунтування маршрутів доставки вантажів;
- скоротити інтервал часу між попереднім запитом клієнта і моментом прийняття рішення стосовно маршруту доставки його вантажу;
- збільшити швидкість обробки заявок вантажовласників на транспортно-експедиторське обслуговування вантажів.

В цілому використання запропонованих методичних положень і практичних рекомендацій забезпечило підвищення ефективності роботи співробітників компанії за рахунок зменшення їх трудовитрат, скорочення часу на прийняття рішень і збільшення кількості оброблених заявок і обслугованих клієнтів, що позитивно відобразилось на загальних економічних показниках діяльності ТОВ «СУПРАМАРИН».

Генеральний директор
Менеджер ЗЕД



В.В. Буруля
О.С. Гомановська
ТОВ «СУПРАМАРИН»
ЄДРПОУ 40753286
65026, Одеська обл., м. Одеса,
Деволанівський узвіз, буд. 12
Тел / факс: (+38048) 796 29 80

ДОДАТОК И

Акт використання результатів дисертації у виробничій діяльності
ТОВ «СУПРАМАРИН»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Генеральний директор ТОВ «СУПРАМАРИН»

В.В. БУРУЛЯ

« 08 » 10 2018 р.

Акт

впровадження результатів дисертаційного дослідження

В.Ю. Король

«Організація експедиторського обслуговування транспортних процесів і систем доставки вантажів у контейнерах»

у виробничу діяльність транспортно-експедиторської компанії

ТОВ «СУПРАМАРИН»

Цим актом підтверджуємо, що розроблені в результаті дисертаційного дослідження Король Валерії Юрїївни методичні положення і практичні рекомендації щодо обґрунтування кількісного складу вантажних партій у завантаженні консолідованого контейнеру при організації LCL (Less than Container Load) перевезень, впроваджені у виробничу діяльність ТОВ «СУПРАМАРИН».

Експериментальне використання запропонованих методичних положень і практичних рекомендацій дозволило:

- підвищити якість і скоротити час прийняття рішень стосовно формування завантаження консолідованих контейнерів;
- забезпечити максимальне використання технічних характеристик контейнерів при формуванні збірних відправок вантажів різних клієнтів;
- підвищити ефективність діяльності ТОВ «СУПРАМАРИН» по організації LCL (Less than Container Load) перевезень в середньому на 2,5%.

Генеральний директор
Менеджер ЗЕДВ.В. Буруля
О.С. Гомановська

ТОВ «СУПРАМАРИН»
ЄДРПОУ 40753286
65026, Одеська обл., м. Одеса,
Деволанівський узвіз, буд. 12
Тел / факс: (+38048) 796 29 80

ДОДАТОК К

Акт використання результатів дисертації у виробничій діяльності

ПП «ДЖЕНЕРАЛ МАРІН СЕРВІСІЗ»

Україна 65026, м. Одеса,
вул. Качинського, 3
тел./факс: +380 048 784 81 23
факс: +38 048 784 94 10
email: info@genmarservices.com
info@namory.com
web: www.genmarservices.com



3, Kachinskogo str., 65026
Odessa, Ukraine
tel./fax: +380 048 784 81 23
fax: +38 048 784 94 10
email: info@genmarservices.com
info@namory.com
web: www.genmarservices.com

ДЖЕНЕРАЛ МАРІН СЕРВІСІЗ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

ЧП «Дженерал Марін Сервісез»

[Signature]
« 08 » 03



АКТ

виробничого використання результатів НДР

1. Найменування заходу.

Методичні положення та практичні рекомендації щодо обґрунтування маршрутів доставки вантажів при транспортно-експедиторському обслуговуванні контейнеропотоків.

2. Розробник.

Асистент кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт», аспірантка кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Навчально-наукового інституту морського бізнесу Одеського національного морського університету **Король Валерія Юрїївна**.

3. Найменування об'єкта, на якому впроваджено захід.

Транспортно-експедиторська компанія ЧП «Дженерал Марін Сервісез»

4. Короткий опис і перевага впровадженого заходу.

Використання запропонованих методичних положень та практичних рекомендацій щодо обґрунтування маршрутів доставки вантажів при транспортно-експедиторському обслуговуванні контейнеропотоків:

- дозволило фахівцям з організації перевезень транспортно-експедиторської компанії скоротити час на прийняття відповідних рішень по кожному попередньому запиту потенційного, разового або постійного клієнту;

- забезпечило формування раціональних систем транспортно-експедиторського обслуговування вантажів, що доставляються у регіональному, міжрегіональному і міжнародному сполученнях;

- сприяло підвищенню ефективності виробничої діяльності компанії та забезпечило збільшення прибутку від надання транспортно-експедиторських послуг на 1,5%.

Розробником заходу Король Валерією Юрїївною підготовлено для ІТ-компанії технічне завдання на розробку відповідного програмного продукту для компанії ЧП «Дженерал Марін Сервісез»

5. Дата впровадження.

Вересень 2017 р. - лютий 2018 р.

Виконавчий директор

ЧП «Дженерал Марін Сервісез»



Ю.М. Шмаль

ДОДАТОК Л

**Акт використання результатів дисертації у виробничій діяльності
ПП «ДЖЕНЕРАЛ МАРІН СЕРВІСІЗ»**

Україна 65026, м. Одеса,
вул. Качинського, 3
тел./факс: +380 048 784 81 23
факс: +38 048 784 94 10
email: info@genmarservices.com
info@namory.com
web: www.genmarservices.com



3, Kachinskogo str., 65026
Odessa, Ukraine
tel./fax: +380 048 784 81 23
fax: +38 048 784 94 10
email: info@genmarservices.com
info@namory.com
web: www.genmarservices.com

ДЖЕНЕРАЛ МАРІН СЕРВІСІЗ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

ЧП «Дженерал Марін Сервісез»

« 05 » 09

I.V. Пашченко



АКТ

виробничого використання результатів НДР

1. Найменування заходу.

Методичні положення та практичні рекомендації щодо реалізації технології обґрунтування кількісного складу вантажних партій при формуванні збірних відправок у контейнерах.

2. Розробник.

Асистент кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт», аспірантка кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Навчально-наукового інституту морського бізнесу Одеського національного морського університету **Король Валерія Юрївна**.

3. Найменування об'єкта, на якому впроваджено захід.

Транспортно-експедиторська компанія ЧП «Дженерал Марін Сервісез».

4. Короткий опис і перевага впровадженого заходу.

Використання запропонованих методичних положень та практичних рекомендацій з розробки проектних рішень, пов'язаних з обґрунтуванням кількісного складу вантажних партій у консолідованому контейнері при організації LCL (Less than Container Load) перевезень:

- дозволило підвищити якість прийнятих експедитором рішень, пов'язаних з обґрунтуванням завантаження контейнера;
- забезпечило максимальне використання техніко-експлуатаційних характеристик контейнера при формуванні його композитного завантаження;
- сприяло підвищенню ефективності виробничої діяльності компанії за рахунок оптимізації завантаження консолідованого контейнеру при формуванні збірної відправки вантажів різних клієнтів.

За період використання результатів НДР у виробничій діяльності компанії, її фінансовий результат по організації LCL (Less than Container Load) перевезень збільшився на 3,2%.

5. Дата впровадження.

Березень - серпень 2018 р.

Виконавчий директор

ЧП «Дженерал Марін Сервісез»



Ю.М. Шмаль

ДОДАТОК М

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи
Одеського національного морського
університету,



кандидат технічних наук, професор

В.В. МАРКОВ

" 29 " 11 2018 р.

АКТ ВИКОРИСТАННЯ

РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

асистента кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт»,
аспірантки кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських
перевезень» Король Валерії Юріївни
в освітньому процесі Навчально-наукового інституту морського бізнесу
Одеського національного морського університету

Цей акт підтверджує, що результати, отримані Король Валерією Юріївною в процесі дисертаційного дослідження, яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи, використовуються при підготовці бакалаврів зі спеціальності 275 «Транспортні технології (на морському та річковому транспорті)» при проведенні лекційних і практичних занять з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність».

Директор Навчально-наукового інституту
морського бізнесу Одеського національного
морського університету
доктор економічних наук, професор

С.П. ОНИЩЕНКО

ДОДАТОК Н
Наукові праці автора

Наукові праці автора:

– **в яких опубліковані основні результати дисертації:**

1. Король В. Ю. Обоснование количественного состава грузовых партий при организации LCL (less than container load) перевозок. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво: науково-технічний збірник Національного транспортного університету. Київ: НТУ, 2017. Вип. 102. С. 204-2018. ISSN 0365-8171 (Print) (Фахове видання).

2. Король В. Ю. Обґрунтування маршрутів доставки вантажів при транспортно-експедиторському обслуговуванні контейнеропотоків. Вісник Одеського національного морського університету. Одеса: ОНМУ, 2018. Вип. 2(55). С. 82-95. ISSN 2226-1893 (Фахове видання).

3. Король В. Ю., Кириллова О. В. Експедирування і логістика: термінологічні протиріччя, підміна понять і їх розмежування. Транспортні системи та технології перевезень: зб. наук. праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Дніпро: ДНУЗТ, 2018. № 15. С. 42-51. ISSN 2222-419X (Print). ISSN 2313-8688 (Online). DOI: <https://doi.org/10.15802/tsst2018/150197> (Фахове видання, яке індексується у наукометричних базах даних: УІНЦ (Український індекс наукового цитування); РІНЦ Science Index).

4. Король В. Ю. Система доставки вантажу: логічна характеристика поняття і його дефініції. Вісник Одеського національного морського університету. Одеса: ОНМУ, 2018. Вип. 3(56). ISSN 2226-1893 (Фахове видання).

5. Король В. Ю. Обґрунтування варіанта використання контейнера при проектуванні системи доставки вантажу. Транспортні системи та технології: збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій. Київ: ДУІТ, 2018. Вип. 32. Том 2. С.175-187. ISSN 2617-9040 (Фахове видання).

6. Korol V. Substantiation of quantitative composition of consignments in organizing aggregated shipments in containers. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol 6, Issue 3 (96) (2018). P.41-47. ISSN (Print) 1729-3774, ISSN (Online) 1729-4061. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.152013 (**Фахове видання, яке індексується у наукометричних базах даних SCOPUS, PИЦ Science Index, INDEX COPERNICUS, Academic Search Complete, CАplus, BASE, CNKI.** URL: <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/152013>).

7. Кириллова Е. В., Король В. Ю. Логистически-ориентированная транспортная терминология: модный тренд или нарушение традиций. Научный взгляд в будущее: международное периодическое научное издание. Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018. Вып. 9. Том 2. С. 4–16. - ISSN 2415-766X (Print). – ISSN 2415-7538 (Online). - DOI: 10.30888/2415-7538.2018-09-2-052 (**Українське видання, яке індексується у наукометричних базах даних PИЦ Science Index і INDEX COPERNICUS.** URL: <https://www.sworld.com.ua/nvzb/9-2.pdf>).

8. Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) Обгрунтування варіантів доставки вантажів у контейнерах. Сб. научн. тр. SWorld. Иваново: Маркова АД, 2014. Вып. 4 (37). Т. 1. С. 15-22. (**Закордонне видання, яке індексується у наукометричній базі даних PИЦ Science Index.** URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22804128>).

9. Korol V. Y. China's investment in the ports of the world: foreign experience, ukrainian realities and prospects. Modern engineering and innovative technologies. Heutiges Ingenieurwesen und innovative Technologien: International periodic scientific journal. Sergeieva&Co Karlsruhe, Germany, 2018. Issue № 4, Vol. 2. С. 101–108. ISSN 2567-5273. DOI 10.30890/2567-5273. (**Закордонне видання, яке індексується у наукометричній базі даних INDEX COPERNICUS.** URL: <https://www.sworld.com.ua/meait/issue04-02-2018.pdf>).

10. Korol V. Y. Systems representation and functional unity of transport, vehicular and cargo handling processes (Системное представление и функциональное единство транспортного, перевозочного и грузоперевалочного процессов). Modern engineering and innovative technologies. Heutiges

Ingenieurwesen und innovative Technologien: International periodic scientific journal. Sergeieva&Co Karlsruhe, Germany, 2018. Issue № 5, Vol. 3. С. 72-79. DOI 10.30890/2567-5273 **(Закордонне видання, яке індексується у наукометричних базах даних RISC SCIENCE INDEX, INDEX COPERNICUS.** URL: <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/issue/view/meait05-03/meait05-03>).

11. Король В. Ю. Организационные аспекты LCL (Less Than Container Load) перевозок и их документационное сопровождение. Modern Scientific Researches: International Scientific Periodical Journal. Yolnat PE, Minsk, Belarus, 2018. Issue 5, Part 1. С. 49-54. DOI: 10.30889/2523-4692.2018-05-01 **(Закордонне видання, яке індексується у наукометричній базі даних INDEX COPERNICUS.** - URL://www.sworld.com.ua/msr/msr5-1.pdf).

12. Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) Контейнерні перевезення наливних вантажів во флексітанках. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства: монографія / [авт. кол.: Шибасев О. Г., Савельєва І. В., Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) та ін.]. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2015. С. 103-106. ISBN 978-966-2769-46-3 **(Українське видання, яке індексується у наукометричній базі даних РІНЦ Science Index).**

13. Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) Обґрунтування рішень щодо вибору альтернативних варіантів доставки вантажів. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на ринку міжнародного судноплавства: монографія / [авт. кол.: Шибасев О. Г., Михайлова Ю. В., Акімова О. В., Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) та ін.]. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2016. С. 88-97. ISBN 978-966-2769-73-9 **(Українське видання, яке індексується у наукометричній базі даних РІНЦ Science Index.** URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26026744>).

14. Король В. Ю. Обґрунтування стійкості в аспекті діяльності транспортних підприємств. Проблеми функціонування і розвитку портів. Том 2: монографія / [авт. кол.: Кириллова Е. В., Магамадов О. Р., Макушев П. А.,

Решетков Д. М., Король В. Ю. та ін.]. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2017. С. 15-52. ISBN 978-966-2769-74-6 **(Українське видання, яке індексується у наукометричній базі даних РІНЦ Science Index. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26026428>).**

15. Король В. Ю. Експедиторські компанії на ринці транспортних послуг: основні функції та актуальні питання. Проблеми функціонування і розвитку портів. Том 3: монографія / [авт. кол.: Кириллова О. В., Магамадов О. Р., Макушев П. А., Решетков Д. М., Корнієць Т. Є., Король В. Ю. та ін.]; за ред. О.В. Кириллової, В. Ю. Король. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2018. С. 165–172. ISBN 978-617-7414-34-5. DOI: 10.30888/978-617-7414-34-5.0 **(Українське видання, яке індексується у наукометричній базі даних РІНЦ Science Index).**

– які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

16. Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) Траншипмент, как новый режим перевалки транзитных грузов в украинских портах. Современные направления теоретических и прикладных исследований '2013: сб. научн. тр. SWorld по материалам междунаучно-практ. конф., 19-30 марта 2013 г. Одесса. Т. 1, вып. 1. Одесса: Куприенко, 2013. С. 59-61 **(Українське видання, яке індексується у наукометричних базах даних РІНЦ Science Index. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=18979447>).**

17. Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.), Ляшенко Н. И. Перевезення наливних вантажів у флексітанках. Проблеми і перспективи розвитку транспорту: технологія, управління, економіка, логістики, право: зб. тез доповідей по матеріалам II всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, 16-19 квітня 2013 р. Одеса: ОНМУ, 2013. С. 182-184.

18. Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) Интеграция науки и образования. Актуальні питання розвитку сучасної студентської науки: зб. наук. пр. по матеріалам II всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, 28 лютого 2013 р. Одеса: ОНМУ, 2013. С. 63-64.

19. Король В. Ю. Перспективный рынок транспортно-экспедиторских услуг по организации доставки наливных грузов. Морська інфраструктура України:

проблеми та перспективи розвитку: матеріали другої Всеукраїнської науково-технічної конференції, 5-6 грудня 2017 р., м. Миколаїв: Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова (НУК), 2017. С. 199–204.

20. Король В. Ю., Кириллова О. В. Застосування «наукоподібних» словоформ терміна «логістика» у сфері транспортних технологій: проблема або сучасна тенденція. Технології та інфраструктура транспорту: тези доповідей по матеріалам Міжнародної науково-технічної конференції, 14–16 травня 2018 р. Харків: УкрДУЗТ, 2018. С. 190–193.

21. Король В. Ю. Каспійско-Чорноморський маршрут Нового шовкового путі: плани Китаю і перспективи України. 71 Науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу ОНМУ, м. Одеса, 29–31 травня 2018 р.: тези доповідей. Одеса: ОНМУ, 2018.

22. Король В. Ю. Инвестиции Китая в порты мира: зарубежный опыт и украинские реалии. Scientific and technological revolution of the XXI century '2018, Karlsruhe, Germany, June 12-13 2018: conference proceedings. Sergeieva&Co Karlsruhe, Germany, 2018. С. 72–74. URL: <https://www.sworld.com.ua/konferger4/confpro-ge4-218.pdf> (**Закордонне видання, яке індексується у наукометричній базі даних INDEX COPERNICUS**).

23. Король В. Ю., Кириллова Е. В. Логистически-ориентированная транспортная терминология: модный тренд или нарушение традиций. Практическое значение современных научных исследований '2018: сб. тезисов по материалам Международной научной конференции, Институт морехозяйства и предпринимательства, 10-12 апреля 2018 г., Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018. С. 30-34. URL: <https://www.sworld.education/nvzb/ua218-sbornik.pdf>.

24. Король В. Ю. Организационные аспекты LCL (Less Than Container Load) перевозок и их документационное сопровождение. Современная научная идея '2018: сб. тезисов по материалам Международной научной конференции, 25-26 сентября 2018 г., Минск: Ёлнать, 2018. С. 14-15. URL: <https://www.sworld.com.ua/konferbe5/be5-sbor.pdf>.

– які додатково відображають наукові результати дисертації:

25. Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) Методичне забезпечення діяльності менеджера з логістики щодо розгляду попередніх запитів клієнтів транспортно-експедиторської компанії. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства : звіт про НДР (проміжний): тема К № 33-12 (№ держ. реєстр. 0112U001850). Одеса: ОНМУ, 2016. 209 с.

26. Кириллова В. Ю. (Король В. Ю.) Аналіз стану і тенденції розвитку світового та вітчизняного ринків поромних вантажопасажирських перевезень. Організація транспортного процесу вантажопасажирських перевезень в поромній транспортно-технологічній системі України: звіт про НДР (проміжний): тема ДБ № 99-15 (№ держ. реєстр. 0015U000609). Одеса: ОНМУ, 2015. С. 8–20.

27. Король В. Ю., Кириллова О. В. Теоретичні та методичні основи стійкості в діяльності транспортних підприємств. Удосконалення методології управління портами: звіт про НДР (проміжний): тема К № 02-12 (№ держ. реєстр. 0112U004303). Одеса: ОНМУ, 2016. С. 18–57.

28. Король В.Ю. Транспортно-експедиторська діяльність: загальні положення та основні проблеми. Удосконалення методології управління портами: звіт про НДР (заключний): тема К № 02-12 (№ держ. реєстр. 0112U004303). Одеса: ОНМУ, 2017. С. 172–179.

29. Король В. Ю. Обґрунтування доцільності LCL (Less than Container Load) доставки вантажу у порівнянні з його FCL (Full Container Load) доставкою». Методи та засоби управління розвитком портових систем і сервісних підприємств на транспорті: звіт про НДР (проміжний): тема К № 04-18 (№ держ. реєстр. 0118U006659). Одеса : ОНМУ, 2018. С. 152-166.

ДОДАТОК П

Взаємозв'язок між поняттями «матеріальний потік» і «вантажопотік»

Взаємозв'язок між поняттями «матеріальний потік» (МП) і «вантажопотік» (ВП) розкритий, пояснений і науково обґрунтований в роботі [44]. Для цілей даного дослідження розглянемо основні положення, сформульовані у вищезазначеній роботі. Для більш глибокого розуміння суті досліджуваних понять «МП» і «ВП», а також з метою виявлення кордонів їх сполучення, в роботі [44] з позиції логістики та теорії транспортних процесів і систем розглянуто широко відому в економічній теорії концепцію про кругообіг і обіг промислового капіталу [146, 147]. Її основні положення полягають у наступному. Під «промисловим» розуміється будь-який капітал, що виробляє товари і послуги, тобто капітал у виробничій сфері [146]. Виробничі ресурси роблять в процесі їх застосування певний рух, в якому виділяються три стадії (рис. П.1). На стадії I за певний грошовий капітал (Γ) на відповідному ринку купується необхідний товар (T) у вигляді факторів виробництва: засоби виробництва (ZB) і робоча сила (PC). Далі рух потоку придбаних ресурсів переходить зі сфери обігу до сфери виробництва (стадія II), де здійснюється їх споживання. В процесі їх взаємодії виробляється товар (T'), на який переноситься вартість ZB і створюється нова вартість, яка перевищує вартість задіяної PC . Отже, відбувається виробництво доданої вартості. Дана стадія символічно позначається як «...В...»¹ [146]. Стадія III здійснюється в сфері обігу. Вона полягає в продажу виробленого товару (T') разом з додатковою вартістю, що міститься в ньому. Таким чином, товар (T') перетворюється в дохід (Γ'): $T' \rightarrow \Gamma'$, який перевищує поточні витрати підприємства² [146, 147].

На підставі вищесказаного, очевидно, що процес руху виробничих ресурсів починається і закінчується грошовою формою. Отже, він являє собою своєрідний круговий процес, який починається з однієї суми грошей (Γ), а

¹ Три крапки перед «... В» означають перехід ресурсів зі сфери обігу в сферу виробництва, а три крапки після «В ...» - зворотний перехід ресурсів зі сфери виробництва у сферу обігу [146].

² Символ, представлений у вигляді штриха, означає, що в товарі (T') і у виручених за нього грошах (Γ') міститься додаткова вартість

закінчується іншою (Γ'), як правило, більшою. Таким чином, в ході руху ресурси послідовно проходять три стадії (один раз сферу виробництва і двічі сферу обігу) і приймають три функціональні форми (грошову, товарну, виробничу) (рис. П.1).

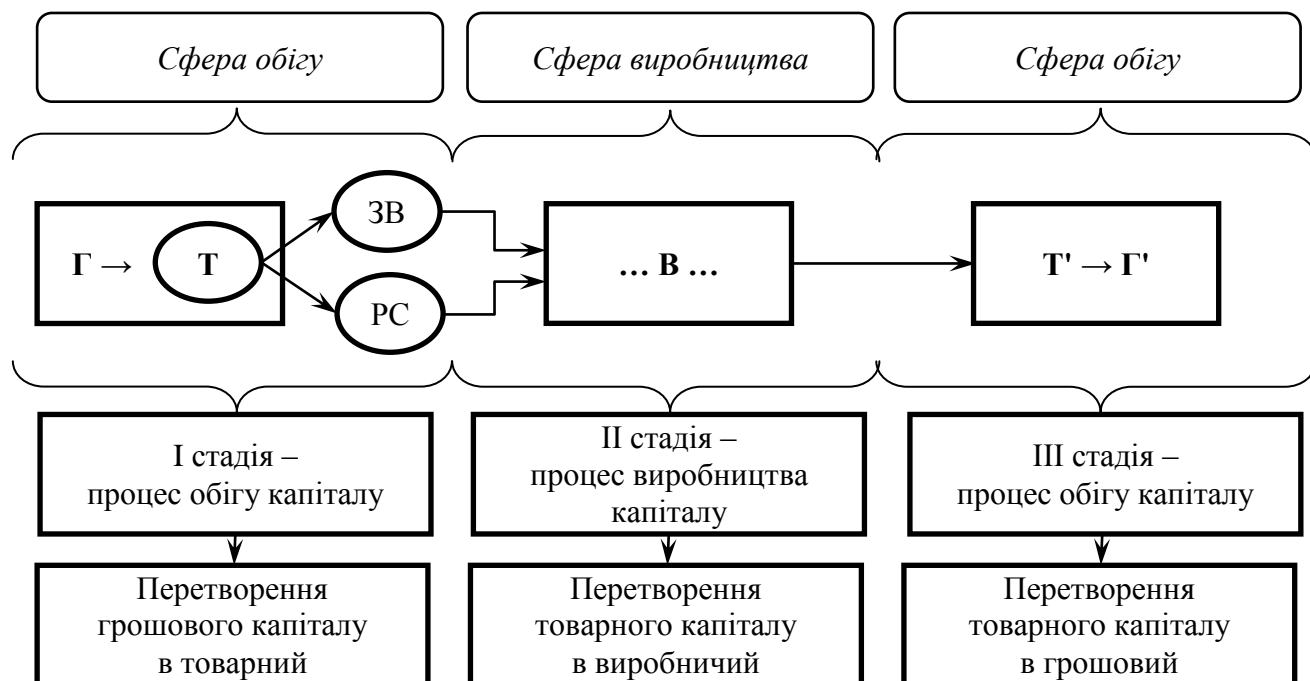


Рисунок П.1 – Послідовні стадії та функціональні форми кругообігу промислового капіталу

Оскільки джерела зародження логістики знаходяться в сфері інтересів виробничих, торгових і виробничо–торговельних підприємств (далі просто виробничих) [44], то з точки зору логістичної концепції, на кожній з розглянутих вище стадій (рис. П.1) відбувається переміщення наскрізного МП і пов'язаного з ним інформаційного і фінансового потоків в системі «закупівля – виробництво – дистрибуція – продаж». Таким чином, очевидно, що «МП» є не тільки ключовим поняттям логістики [148], а й предметом праці в ЛС. Форма існування МП проявляється в різних матеріально-речових утвореннях, які можуть змінюватися в залежності від етапу його просування. Так, на стадії I МП виступає у вигляді відповідного потоку матеріальних ресурсів. На стадії II МП трансформується в незавершену продукцію, яка на виході зі сфери виробництва перетворюється в готову продукцію – товар. На стадії III – МП стає товарним потоком. Таким чином, МП, проходячи через логістичний цикл, змінюється.

На стадіях I і III просування МП здійснюється, як правило, з використанням транспорту загального користування (залізничного, автомобільного, морського, річкового, авіаційного [75, ст. 21]). На стадії II – за допомогою засобів внутрішньовиробничого транспорту. У зв'язку з цим, очевидно, що, з точки зору теорії транспортних процесів і систем, на стадіях I і III, коли засобом праці є транспорт загального користування, перевезення здійснюються самостійними юридичними особами (ЮО) – транспортними підприємствами¹ [149]. Саме вони організовують транспортування вантажів на підставі відповідного договору [149, ст. 909] і керують роботою транспортних засобів, що реалізують це перевезення. Безпосередніми учасниками транспортного процесу на стадіях I і III є також порти і ТВ. В їх рамках здійснюється організація і управління процесами перевалки вантажів і обслуговування суден. Таким чином, з точки зору транспортних підприємств, мова вже йде не про запас, товар або в цілому МП, а про вантаж і ВП. На підставі вищесказаного:

– однією з речових форм МП є потік готової продукції, який при нульовій швидкості його переміщення трансформується у відповідний запас. Запас готової продукції, в свою чергу, – це запас товару, призначеного для продажу або обміну на відповідному ринку;

– запас товару стає вантажем після передачі його до перевезення на підставі відповідного договору та продовжує залишатися таким, поки не починається його переміщення в просторі і часі. Таким чином, «вантаж» – це статичне поняття. Це предмет праці, на який спрямована діяльність транспортного підприємства, згідно з договором перевезення, але до того моменту, як починаються його переміщення;

– з моменту, коли транспортування вантажу починається, він розглядається в якості ВП. Таким чином, ВП – це вантаж в динаміці, тобто в процесі його переміщення. ВП є предметом праці (об'єктом перевезення), на який спрямована діяльність транспортного підприємства, на етапі реалізації договору

¹ Це також підтверджується і регулюється ст. 915. ЦК України, де сказано, що «1. Перевезення, що здійснюється ЮЛ, вважається перевезенням транспортом загального користування, якщо із закону, інших нормативно-правових актів або ліцензії, виданої цій організації, випливає, що вона повинна здійснювати перевезення вантажів, пасажирів, багажу, пошти за зверненням будь-якої особи» [149].

перевезення. Іншими словами, ВП - предмет праці в процесі застосування до нього дій по його переміщенню. Дії перевізника по переміщенню вантажу складають предмет договору перевезення. Саме в ньому обумовлюються всі умови, в тому числі і про те, де буде здійснюватися передача товару перевізнику, після чого він стане вантажем, а потім – ВП.

Крім того, одна з основних властивостей продукції транспорту говорить про те, що з моменту, коли товар пред'явлений до перевезення, він набуває нової якості – стає вантажем і, навпаки, після доставки вантажу за призначенням, він перетворюється в товар [48, 132]. Дане положення з урахуванням вищесказаного, слід доповнити і представити в такій редакції: з моменту, коли товар пред'явлено до перевезення, він набуває нової якості – стає вантажем, в процесі транспортування вантаж стає ВП, а після його доставки за призначенням і передачі одержувачу, він перетворюється в товар. Таким чином, вантаж є окремим випадком ВП, при якому швидкість його переміщення дорівнює 0, тобто вантаж – це форма існування ВП. ВП виникає з вантажу і:

– закінчує свій рух:

в формі вантажу – при його розміщенні на складі транспортного підприємства перед передачею на суміжний вид транспорту або перед його передачею одержувачу;

в формі запасу – при його передачі та розміщенні на складі вантажоодержувача;

– продовжує свій рух, трансформуючись в МП, – при його передачі з транспорту загального користування на транспорт вантажоодержувача за прямим варіантом.

Таким чином, МП трансформується в вантажопотік, переходячи зі стану «запасу» в стан «вантаж». У зв'язку з цим очевидно, що запас в своєму статичному стані також як і потік [73], що знаходиться в динаміці, може переходити з однієї форми в іншу: МП – запас товару – вантаж – ВП – вантаж – запас товару – МП (рис. П.2).

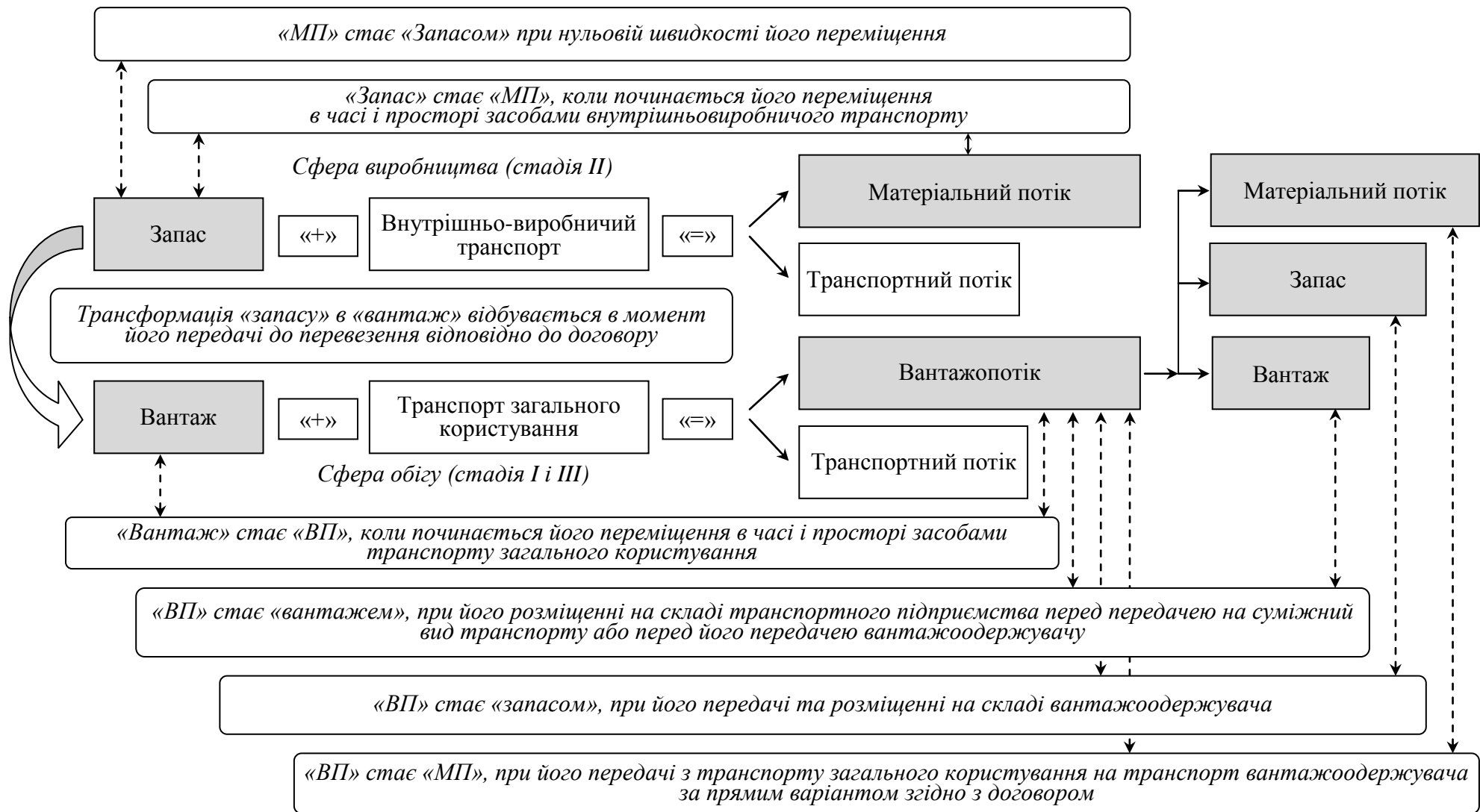


Рисунок П.2 - Можливі варіанти трансформації запасу в МП, запасу в вантаж, вантажу в ВП, ВП в вантаж, запас і/або МП [44]

Отже, на стадіях I і III, коли підприємства згідно з договором про перевезення залучають транспорт загального користування, а також відповідних суб'єктів РТП, які організують і реалізують перевезення, слід говорити не про наскрізний МП, а про вантаж і ВП, оскільки саме вони є предметами праці в рамках ТС. З точки зору транспортного підприємства МП у формі готової продукції – товару, після його пред'явлення до перевезення, розглядається в якості вантажу. Вантаж після початку його переміщення трансформується в ВП. Організацію і реалізацію його переміщення здійснюють транспортні підприємства, а перевалку – порти і ТВ. Всі суб'єкти РТП, які беруть участь в процесі, включаючи підприємства суміжних видів транспорту та посередницькі організації, реалізують функції управління самостійно, але при повному узгодженні в просторі і часі своїх дій. Відхилення в їх роботі при реалізації процесів перевезення та перевалки усуваються тільки при активізації функцій регулювання в рамках систем управління відповідних транспортних, а не виробничих підприємств.

У свою чергу, виробничі компанії не можуть безпосередньо управляти вищеназваними процесами (перевезення, перевалки) та впливати на них, не дивлячись на те, що саме в їх компетенцію по історично сформованим обставинам [44], входить координація фізичного розподілу своєї продукції і в цілому управління МП. Виробничі компанії за фактом можуть реалізовувати свої функції управління в повному обсязі тільки по відношенню до внутрішньовиробничого транспорту, який є частиною відповідних підприємств, тобто частиною їх основних виробничих фондів. Виняток становлять великі ТНК, які в рамках своєї структури мають підконтрольні транспортні компанії, що забезпечують своєчасне постачання своїх виробничих і торгових підприємств сировиною, готовими виробами, напівфабрикатами і комплектуючими.

У зв'язку з вищесказаним, очевидно, що в рамках ЛС, де основним предметом праці є МП, а основною метою – його просування між ланками логістичного ланцюга, існують підсистеми, управління якими виходить за рамки

компетенції суб'єктів, які здійснюють управління МП. Тобто настає такий момент, коли єдине управління наскрізним МП з боку виробничих компаній перестає здійснюватися відповідними суб'єктами управління, а їх участь обмежується максимум реалізацією функції контролю за просуванням МП. Ця компетенція закінчується в момент, коли відповідний МП, поданий у формі запасу готової продукції (товару) на складі підприємства перетворюється в вантаж, а потім і в ВП. Останні, в свою чергу, є предметами праці в ТС. Таким чином, одним з основних об'єктів управління (ОУ): в рамках ТС є процес просування ВП; в рамках ЛС – процес просування наскрізного МП, що йде від постачальників сировини до споживачів готової продукції (рис. П.2). Більшість з фізичних форм запасу і відповідного МП на стадіях I і III можуть бути контейнерізовано або поміщено в будь-який інший уніфікований засіб транспортного обладнання, перетворюючись при цьому в відповідний вантаж і ВП.

ДОДАТОК Р

Загальний опис і графічна візуалізація взаємодії між процесами портового обслуговування вантажів і суден, а також процесами перевезення вантажів і роботи суден

Як встановлено вище (див. п. 2.1), процеси портового обслуговування вантажів і суден, а також процеси перевезення вантажів і роботи суден тісно пов'язані один з одним. Поряд з цим вони мають подібності та відмінності. Наочне уявлення про це дає уточнена графічна модель взаємодії між ними (рис. Р.1).

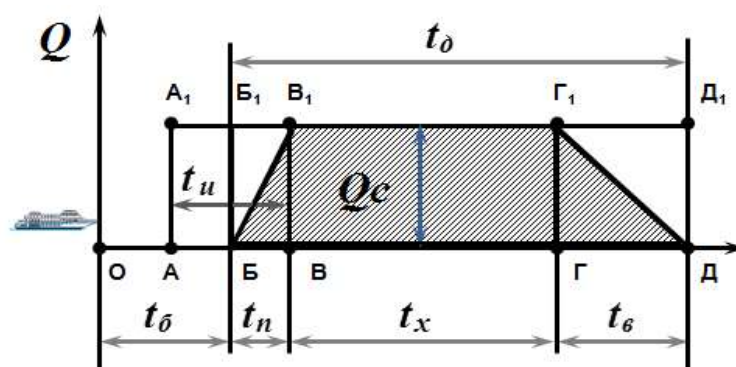


Рисунок Р.1 - Графічна модель взаємодії між процесами портового обслуговування вантажів і суден, а також процесами перевезення вантажів і роботи суден

Модель отримана в результаті переосмислення наведеної в роботі [135] схеми взаємозв'язку між «транспортним процесом перевезення вантажів і технологічним процесом роботи суден». Модель (рис. Р.1) являє собою прямокутну систему координат, в якій вісь абсцис (X) відображає час (T), а вісь ординат (Y) – кількість вантажів (Q). В окремих випадках, на розсуд особи, яка приймає рішення (ОПР), вісь абсцис (X) може характеризувати відстань (L), пройдено судном. Точка O – початок рейсу (початок баластного переходу з порту, в якому судно звільнилося від зобов'язань попереднього рейсу, в порт навантаження). Точка A – початок прийому вантажу для перевезення портом відправлення від вантажовласника або суміжного виду транспорту. Точка Б – прихід судна в порт відправлення і початок навантаження вантажу на судно в

порту відправлення. Точка В – відхід судна в рейс з порту відправлення. Точка Г – прихід судна в порт призначення і початок вантажних робіт. Точка Д – закінчення вивантаження вантажу в порту призначення. Q_c – маса вантажу, прийнятого на судно в даному рейсі. На ділянці ОБ судно здійснює баластовий перехід, який відноситься до даного рейсу. На ділянці АБ в транспортному процесі бере участь тільки порт навантаження. На ділянках БВ учасниками транспортного процесу є порт навантаження і судно. На ділянці ВГ – тільки судно. На ділянці ГД – судно і порт вивантаження. Ділянка АВ являє собою інтервал відправлення вантажів на даному напрямку. Інтервал відправлення, як правило, не збігається з часом навантаження судна, оскільки накопичення вантажу для навантаження зазвичай починається завчасно навантаження даного судна. Прямокутник AA_1D_1D є роботою порту та судна в транспортному процесі. Площа трапеції $BB_1Г_1D$ представляє корисну роботу судна і порту в транспортному процесі доставки вантажів. Площа прямокутника $BB_1Г_1Г$ відображає тільки перевізний процес, тобто корисну роботу судна, пов'язану безпосередньо з переміщенням об'єктів перевезення. Залежно від конкретної виробничої ситуації модель може коригуватися. Наприклад, відсутність баластного переходу або завантаження судна за прямим варіантом зумовляють необхідність перетворення даної моделі і додання їй нових обрисів, відповідних ситуації. І флоту, і портам, як учасникам транспортного процесу властивий свій виробничий процес. Він складається з окремих закінчених частин – робочих технологічних процесів, які мають єдине цільове призначення і діляться на технологічні операції. Операції, у свою чергу, складаються з сукупності трудових (робочих) прийомів і окремих робочих рухів. Однак, ні прийоми, ні руху, не є предметом регламентації. Саме технологічні операції, що входять до складу робочих процесів, і являють собою основні об'єкти нормування [107, 136]. Таким чином, виробничі (технологічні) процеси роботи суден і портів тісно взаємопов'язані між собою. Вони складаються з окремих робочих технологічних процесів, що мають певний склад і зміст, які детально розглянуті в роботах [107, 136–138].

ДОДАТОК С

Експериментальні дослідження по обґрунтуванню маршруту доставки вантажів при транспортно-експедиторському обслуговуванні контейнеропотоків

С.1 Технологічні аспекти контейнерних перевезень наливних вантажів у флексітанках

Сьогодні одним з головних вітчизняних експортних товарів є продукція агропромислового комплексу України. При цьому більше половини експорту агропродовольчої продукції припадає на продукцію рослинного походження, а саме на олію. Починаючи з 2007 р. Україна є найбільшим експортером соняшникової олії, її частка в світовому експорті складає 56 %.

Експорт продовольчих вантажів, у тому числі олії, потребує швидкості доставки, забезпечення максимальної схоронності і дотримання певних температурних режимів. Крім того, вартість перевезення таких вантажів є важливим критерієм вибору варіанту доставки. Це обумовлює необхідність і комерційну доцільність контейнеризації цієї продукції. Значна кількість олії сьогодні доставляється кінцевому споживачу з використанням флексітанків.

Флексітанк – це спеціальне обладнання для транспортування наливних безпечних вантажів в стандартних 20-футових контейнерах (рис. С.1) [23, 27, 38]. Флексітанк представляє собою м'яку полімерну еластичну вкладну цистерну подушечної форми від 14 до 24 тисяч літрів (рис. С.2). Оболонка флексітанку виготовляється з декількох шарів полімерних плівок герметично з'єднаних з відводами зливо-наливної арматури і повітряного патрубку вміщених у всередину силовий оболонки, виготовленої з щільної поліпропіленової тканини підвищеної міцності (рис. С.2).

Простота конструкції флексітанку (рис. С.3), його установки, наливу і зливу вантажу, дозволяє виробляти технологічні операції з флексітанком персоналу,

який не має спеціальної підготовки, безпосередньо в пунктах відправлення та призначення вантажу.



Рисунок С.1 – Флексітанк в контейнері



Рисунок С.2 – Флексітанк

Виробляється дане обладнання з пластику і в складеному стані займає всього 0,25 куб. метра. У його конструкцію, при необхідності, додають окремі опції у вигляді нагрівальних елементів, кисневого або нафталінового бар'єрів, ізоляції контейнера.

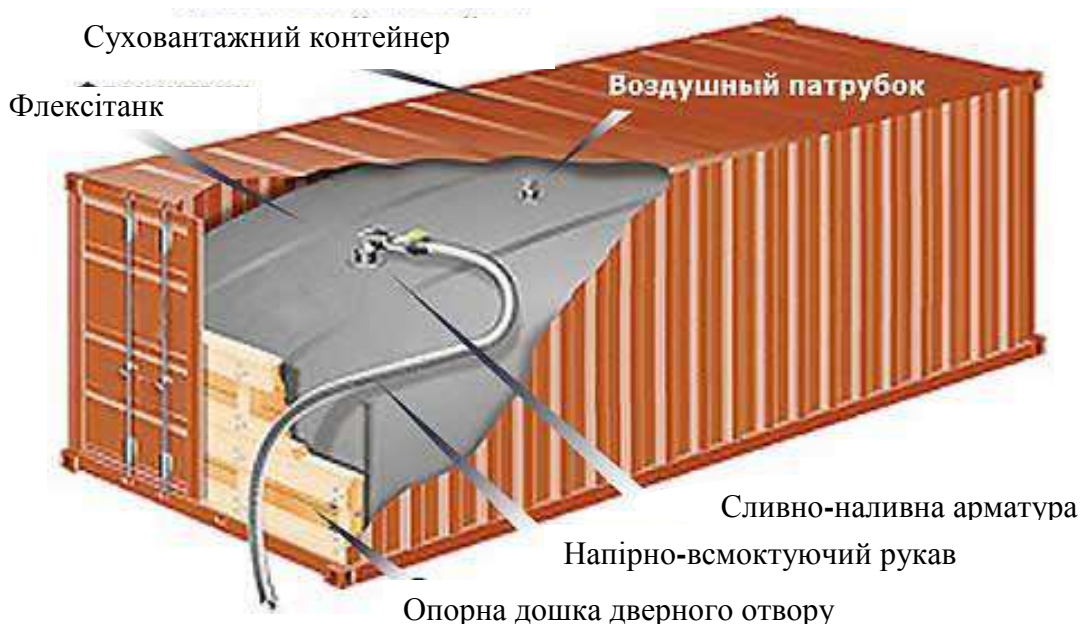


Рисунок С.3 – Розміщення флексітанку в контейнері та основні елементи його конструкції

Критерії відбору контейнера. Контейнери мають бути виготовлені в строгій відповідності з усіма вимогами ISO і відповідати наступними критеріями: загальний технічний стан (відсутність деформацій, тріщин, надійність вух для підйому); вантажопідйомність (30 т) повинна бути вказана на контейнері; контейнер не повинен бути в експлуатації більше 5 років. Перевірка дати виробництва контейнера при його підборі для перевезення флексітанка є обов'язковою; контейнер із слідами ремонту на зовнішніх панелях не приймається для транспортування флексітанків; дверні виїмки (пази) для перегородок повинні бути у хорошому стані; контейнер повинен бути призначений для авто, залізничних і морських перевезень; контейнер повинен мати два повністю працездатних замки по обидві двері; на контейнері не повинно бути наклейки, маркування для «небезпечних» вантажів; контейнер для

транспортування флексітанка повинен бути чистими і сухими, без залишків будь-якого сміття, гострих кромek, підлогових відколів, вм'ятин або слідів від зварювання на внутрішніх панелях контейнера, що може призвести до пошкодження флексітанку. Всі внутрішні поверхні, включаючи поверхні підлоги, повинні бути очищені від плям попереднього вантажу та інших джерел забруднення, які можуть реагувати з матеріалом флексітанка та/або рідкими вантажами.

Установка флексітанка проводиться на контейнерному терміналі або в місці завантаження протягом 20-30 хв., після чого контейнер готовий до прийняття вантажу. Після установки необхідно підключити до флексітанка з'єднання для наливу і за допомогою насоса закачати вантаж. Завантаження займає від 20 до 40 хв. в залежності від типу вантажу і потужності насоса. Після завантаження контейнер з флексітанком готовий до перевезення. Контейнер може перевозитися автотранспортом, залізничним, морським транспортом. Після прибуття в кінцевий пункт призначення, вантаж розвантажується швидко і без будь-яких втрат, за допомогою насоса. Флексітанк призначений для одноразового використання, у зв'язку з чим після вивантаження він повинен бути утилізований.

У флексітанку можливо перевозити практично будь-які безпечні рідини, як технічного, так і харчового застосування. Як приклад можна навести наступний перелік продуктів, які можна транспортувати описуваних способом. Однак необхідно відзначити, що список не є повним. Харчові продукти: харчові, рослинні, тваринні масла і жири (рідкі та тверді); концентрати соків, соки, сиропи; вода, вино, патока; харчові добавки; фармацевтичні масла; солод; сорбітол і т.д. Нехарчові продукти: технічні і змащувальні масла; технічні присадки і добавки; синтетичні смоли; миючі засоби; емульсії, гліцерин; деякі види фарб, чорнила; добрива; латекс; трансформаторні масла; алкалоїди і т.д.

Даний вид тари для безпечного перевезення наливних вантажів має переваги і недоліки. Для того щоб скласти об'єктивну думку і знайти необхідний спосіб перевезення, необхідно з'ясувати, описати, і врахувати всі його

достоїнства і недоліки. Використання флексітанків при перевезеннях наливних вантажів у контейнерах дозволяє:

- забезпечити значне зниження витрат на транспортування. Так, на відміну від танк-контейнера, при використанні флексітанків вантажовласник платить тільки за фрахт звичайного 20-футового контейнера в одну сторону і не платить за повернення контейнера. Також вантажовласник використовує флексітанк, як недорогого тару для свого вантажу. У порівнянні з вартістю бочок або інших ємностей він економить не менше 30–40 %;

- скоротити час на навантаження і вивантаження вантажів до 90 %;

- знизити втрати вантажу при його розвантаженні;

- мінімізувати ризики забруднення продукту, оскільки флексітанк є одноразовим засобом транспортного обладнання та підлягає утилізації одразу після застосування;

- уникнути необхідності мийки самого контейнера, в якому перевозився флексітанк;

- організувати перевезення «від дверей до дверей».

Необхідно згадати і про недоліки флексітанків:

- продукти, які вважаються небезпечними відповідно до правил IMDG, до перевезення у флексітанках не допускаються;

- використання флексітанків, порівняно зі звичайними танками, передбачає попередню підготовку і вимагає наявності додаткового обладнання у вигляді спеціального насоса;

- існує ризик витоку всього вмісту і, як наслідок, високі потенційні витрати на ліквідацію збитків. При цьому, залежно від штивки на борту, можливо забруднення інших вантажів;

- утилізація використаних флексітанків в даний час має деякі труднощі.

З вищесказаного, ясно, що флексітанки доцільно застосовувати для перевезення невеликих партій наливних вантажів. Вони зручні для перевезень з підвищеною увагою до збереження якості та точному контролю ваги. Конструкції передбачають неприпустимість проміжного переливу і контакт

продукту з навколишнім середовищем. Флексітанки незамінні, якщо у експортера / імпортера відсутня інфраструктура для роботи з танкерами.

Резюмуючи вище сказане потрібно зазначити, що використання флексітанків дозволяє значно скоротити витрати на зберігання і транспортування вантажу, за рахунок його низької собівартості, зручності в розташуванні і швидкості завантаження / розвантаження. У зв'язку з цим працездатність представленої вище математичної моделі (2.19)–(2.33) (див. п. 2.4) доцільно апробувати на прикладі обґрунтування маршруту доставки контейнерів з олією у флексітанках на експорт, враховуючи інформацію щодо: найбільших виробників і основних експортерів, а також країн-споживачів української олії; технології вантажних робіт і морських перевезень олії.

С.2 Джерела зародження вантажопотоків олії в Україні, базисний і проектний варіанти її доставки у порти Західної Африки

За підсумками 2016–2017 маркетингового року (МР) у загальному виробництві олії в Україні доля компаній «Kernel Group», «Cargill», «Creativ Group», «Vioil», «Privat», «МХП» збільшилась до 68 % (рис. С.4). При цьому, значна частина (24%) у виробництві олії в Україні приходить на агропромислову компанію «Kernel Group». «Kernel Group» виробляє близько 7–8% світового виробництва соняшникової олії та продає олію головним чином наливом на всі основні ринки збуту, включаючи Індію, країни Європейського Союзу (ЄС), Єгипет, Туреччину, Китай, Західну Африку.

При проведенні експериментальних розрахунків розглянемо деяку умовну компанію «M-Group», у структуру якої входять п'ять олійноекстракційних заводів (ОЕЗ). Усі збіги назв і місць знаходження розглянутих в роботі підприємств з реальними є випадковими. Значна частина продукції олійноекстракційних заводів компанії «M-Group» йде на порти Західної Африки (табл. С.1).

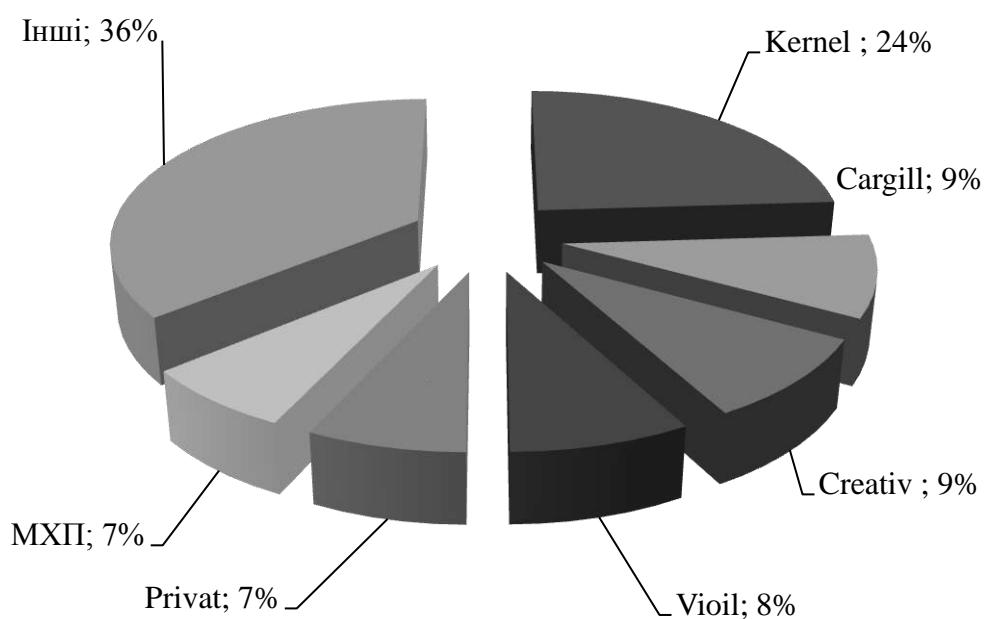


Рисунок С.4 – Найбільші виробники олії в Україні за підсумками 2016–2017 МР
(1 вересня – 31 серпня)

Таблиця С.1 – Порти призначення продукції олійноекстракційних заводів
компанії «M-Group»

Порт	Країна Західної Африки
<i>B1</i> - Pointe Noire (CG)	Республіка Конго
<i>B2</i> - Tema (Gh)	Акра
<i>B3</i> - Luanda (AO) (столиця)	Ангола
<i>B4</i> - Monrovia (LR) (столиця)	Ліберії
<i>B5</i> - Lome (TG) (столиця)	Того

При виборі досліджуваних варіантів доставки продукції олійноекстракційних заводів умовної компанії «M-Group» у порти Західної Африки керуємося наступною інформацією.

По-перше, компанія «M-Group» здійснює поставки своєї продукції у порти Західної Африки по існуючим, тобто заздалегідь напрацьованим (базисним) маршрутам (табл. С.2), купуючи транспортні послуги ТЕК, менеджер якої котирує відповідні ставки. Це дозволяє розглянути у дослідженні базисний варіанти доставки (*Б*) (табл. С.2, С.4). У базисному варіанті кількість контейнерів з олією у флексітанках складає 219 TEU. Їх перевезення планується впродовж року.

Таблиця С.2 – Базисний варіанти доставки продукції олійноекстракційних заводів компанії «M-Group»

Пункт відправлення ($i = \overline{1, I}$)	Ставка за доставку авто транспортом (f_{ip}^v), дол. США/TEU	Порт перевалки ($p = \overline{1, P}$)	Ставка за доставку морським транспортом (f_{pj}^c), дол. США/TEU	Порт призначення ($j = \overline{1, J}$)	Кількість контейнерів (N^o), TEU
1	2	3	4	5	6
A1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава)	1390	D2 Чорноморськ	2600	B1 Pointe Noire (CG)	17
	1390	D2 Чорноморськ	2125	B5 Lome (TG)	13
	1340	D1 Одеса	2145	B2 Tema (Gh)	24
	1340	D1 Одеса	2665	B3 Luanda (AO)	25
	1370	D3 Южний	2495	B3 Luanda (AO)	11
	1370	D3 Южний	2245	B4 Monrovia (LR)	15
Всього по A1:	-	-	-	-	105
A2- «ОЕЗ 2» (м. Кіровоград)	1490	D2 Чорноморськ	2570	B3 Luanda (AO)	8
	1490	D2 Чорноморськ	2320	B4 Monrovia (LR)	12
Всього по A2:	-	-	-	-	20
A3 - «ОЕЗ 3» (м. Миколаїв)	990	D1 Одеса	2695	B1 Pointe Noire (CG)	18
	1020	D3 Южний	1975	B2 Tema (Gh)	17
Всього по A3:	-	-	-	-	35
I	2	3	4	5	6
A4 - «ОЕЗ 4» (м. Харків (смт. Приколотне))	1490	D3 Южний	2525	B1 Pointe Noire (CG)	8
	1460	D1 Одеса	2415	B4 Monrovia (LR)	22
Всього по A4:	-	-	-	-	30
A5 - «ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ))	1540	D2 Чорноморськ	2050	B2 Tema (Gh)	16
	1520	D3 Южний	2050	B5 Lome (TG)	13
Всього по A5:	-	-	-	-	29
Всього:	-	-	-	-	219

По-друге, компанія «M-Group» має право вимагати у менеджера з організації перевезень ТЕК постійного перегляду існуючих маршрутів доставки своєї продукції у порти Західної Африки з метою їх удосконалення і мінімізації загальних витрат. При цьому, менеджер з організації перевезень ТЕК повинен в інтересах своїх клієнтів (у даному випадку компанії «M-Group») проводити маркетингові дослідження РТП на предмет цінової конкуренції між традиційними (постійними) і потенційними (новими) транспортними підприємствами. Для цього менеджер з організації перевезень ТЕК у відповідь на запит клієнта повинен котирувати ставки на підставі відповідної інформації різних транспортних підприємств. Базуючись на отриманій інформації, менеджер з організації перевезень ТЕК повинен обґрунтовувати нові схеми доставки продукції своїх клієнтів з мінімальними витратами.

В результаті подібного дослідження компанія «M-Group», а також її агент – відповідна ТЕК, має змогу приймати рішення на користь вибору того чи іншого перевізника. У зв'язку з цим у дослідженні розглядається проектний варіант доставки (табл. С.3). Відповідно до нього доставка відбувається по ставкам, які прокотировані менеджером з організації перевезень ТЕК, на підставі залучення традиційних і потенційних для компанії перевізників – партнерів:

- автопідприємств «АвтоСо1» і «АвтоСо2»;
- судноплавних компаній «СК1», «СК2», «СК3».

У випадку, якщо в процесі маркетингового дослідження РТП по розглянутому проектному варіанту не буде отримано позитивного економічного ефекту, то компанія «M-Group» по рекомендації свого агента – експедитора, який проводив такі дослідження, приймає рішення о продовженні співпраці з традиційними для неї перевізниками, тобто своїми партнерами.

Обсяги перевезень по базисному і проектному варіантам складають 219 TEU, їх перевезення планується впродовж року (табл. С.3).

Ставки ТЕК на доставку контейнера з олією у флексітанку по базисному і проектному варіантам автотранспортом компаній «АвтоСо1» і «АвтоСо2» наведено у табл. С.4.

У свою чергу, ставки ТЕК на доставку контейнера з олією у флексітанку по базисному і проектному варіантам транспортом судноплавних компаній «СК1», «СК2», «СК3» наведено у табл. С.5.

Таблиця С.3 – Базисний та проектний варіанти доставки продукції олійноекстракційних заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки

Базисний варіант доставки (Б)	Проектний варіант доставки (П)
Особливості варіанту	
<p>доставка відбувається по ставкам, які прокотировані фахівцем з організації перевезень ТЕК, на підставі залучення традиційних (постійних) для компанії перевізників – партнерів: авто підприємства «АвтоСо1» і судноплавної компанії «СК1»</p>	<p>доставка відбувається по ставкам, які прокотировані фахівцем з організації перевезень ТЕК, на підставі залучення традиційних (постійних) і потенційних (нових) для компанії перевізників – партнерів: автопідприємств «АвтоСо1» і «АвтоСо2»; судноплавних компаній «СК1», «СК2», «СК3»</p>
Кількість контейнерів, <i>TEU</i>	
N^b	N^n
219	219
Для встановлення витрат ($R^b ; R^n$) по відповідним варіантам доставки використовується:	
R^b	R^n
Метод прямих розрахунків	Методи дослідження операцій (математична модель (2.19) - (2.33))
Економічний ефект ($R^n - R^b = \Delta R$) від проектних рішень отримується за рахунок перерозподілу вантажопотоків і придбання транспортних послуг інших нових перевізників	

Таблиця С.4 – Ставки ТЕК за доставку контейнера з олією у флексітанку по базисному і проектному варіантам авто транспортом компаній «АвтоСо1» і «АвтоСо2»

Порт перевалювання		Компанія «АвтоСо1»				Компанія «АвтоСо2»			
		Ставка авто перевізника	Вартість флексітанка ¹	Вартість послуг за експедирування (профiт компанії)	Ставка ТЕК	Ставка авто перевізника	Вартість флексітанка	Вартість послуг за експедирування (профiт компанії)	Ставка ТЕК
Пункт відправлення А1 - «ОЕЗ 1» (м. Полтава)									
D ₁	Одеса	750	540	50	1340	700	540	50	1290
D ₂	Чорноморськ	800	540	50	1390	750	540	50	1340
D ₃	Южний	780	540	50	1370	730	540	50	1320
Пункт відправлення А2 - «ОЕЗ 2» (м. Кіровоград)									
D ₁	Одеса	850	540	50	1440	800	540	50	1390
D ₂	Чорноморськ	900	540	50	1490	850	540	50	1440
D ₃	Южний	880	540	50	1470	830	540	50	1420
Пункт відправлення А3 - «ОЕЗ 3» (м. Миколаїв)									
D ₁	Одеса	400	540	50	990	350	540	50	940
D ₂	Чорноморськ	450	540	50	1040	400	540	50	990
D ₃	Южний	430	540	50	1020	380	540	50	970
Пункт відправлення А4 - «ОЕЗ 4» (м. Харків (сmt. Приколотне))									
D ₁	Одеса	870	540	50	1460	820	540	50	1410
D ₂	Чорноморськ	920	540	50	1510	870	540	50	1460
D ₃	Южний	900	540	50	1490	850	540	50	1440
Пункт відправлення А5 - «ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ))									
D ₁	Одеса	900	540	50	1490	850	540	50	1440
D ₂	Чорноморськ	950	540	50	1540	900	540	50	1490
D ₃	Южний	930	540	50	1520	880	540	50	1470

Примітка. Вартість флексітанка включає вартість самого флексітанка, його доставку із Китаю, оформлення, як «тимчасовий ввiз», страховку, сепарацію, укомплектування в контейнері

Таблиця С.5 – Ставки ТЕК за доставку контейнера з олією у флексітанку по базисному і проектному варіантам транспортом судноплавних компаній «СК1», «СК2», «СК3»

Порт перевалювання		Тарифна ставка перевізника	Вартість ТЕО в порту	Вартість послуг за експедирування (профінт компанії)	Ставка ТЕК	Тарифна ставка перевізника	Вартість ТЕО в порту	Вартість послуг за експедирування (профінт компанії)	Ставка ТЕК	Тарифна ставка перевізника	Вартість ТЕО в порту	Вартість послуг за експедирування (профінт компанії)	Ставка ТЕК
Порт призначення В1 - Pointe Noire (CG)													
		«СК1»				«СК2»				«СК3»			
D_1	Одеса	2525	120	50	2695	2135	120	50	2305	2190	120	50	2360
D_2	Чорноморськ	2475	75	50	2600	2085	75	50	2210	2180	75	50	2305
D_3	Южний	2425	50	50	2525	2035	50	50	2135	2150	50	50	2250
Порт призначення В2 - Tema (Gh)													
D_1	Одеса	1975	120	50	2145	1958	120	50	2128	2213	120	50	2383
D_2	Чорноморськ	1925	75	50	2050	1908	75	50	2033	2213	75	50	2338
D_3	Южний	1875	50	50	1975	1858	50	50	1958	2113	50	50	2213
Порт призначення В3 - Luanda (AO)													
D_1	Одеса	2495	120	50	2665	2607	120	50	2777	2540	120	50	2710
D_2	Чорноморськ	2445	75	50	2570	2557	75	50	2682	2350	75	50	2475
D_3	Южний	2395	50	50	2495	2507	50	50	2607	2430	50	50	2530
Порт призначення В4 - Monrovia (LR)													
D_1	Одеса	2245	120	50	2415	2253	120	50	2423	2270	120	50	2440
D_2	Чорноморськ	2195	75	50	2320	2203	75	50	2328	2250	75	50	2375
D_3	Южний	2145	50	50	2245	2153	50	50	2253	2320	50	50	2420
Порт призначення В5 - Lome (TG)													
D_1	Одеса	2050	120	50	2220	1900	120	50	2070	1950	120	50	2120
D_2	Чорноморськ	2000	75	50	2125	1850	75	50	1975	1910	75	50	2035
D_3	Южний	1950	50	50	2050	1800	50	50	1900	1870	50	50	1970

С.3 Встановлення транспортних витрат по базисному маршруту доставки продукції олійноекстракційних заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки

Продукція розглянутих олійноекстракційних заводів доставляється у порти Західної Африки, за маршрутами, які умовно у сукупності прийняті за базисний варіант доставки (табл. С.2).

При цьому, доставку контейнерів з флексітанками, завантаженими олією, по базисному варіанту здійснюють транспортні засоби:

компанії «АвтоСо1» – на наземній складовій;

компанія «СК1» – на морській складовій.

Постановка задачі доставки продукції заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки по базисному варіанту формулюється наступним чином.

Компанія «M-Group» володіє олійноекстракційними заводами, які виробляють соняшникову олію, та є пунктами її вивозу (відправлення) (A_i , $i = \overline{1, I} = \overline{1, 5}$), а саме:

A_1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава);

A_2 – «ОЕЗ 2» (м. Кіровоград);

A_3 – «ОЕЗ 3» (м. Миколаїв);

A_4 – «ОЕЗ 4» (м. Харків (сmt. Приколотне));

A_5 – «ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ)).

Запаси (n_i) вище визначених олійноекстракційних заводів компанії «M-Group» становлять відповідно (табл. С.7).

Компанія «M-Group» здійснює експортні поставки продукції своїх олійноекстракційних заводів в порти Західної Африки (B_j , $j = \overline{1, J} = \overline{1, 5}$), а саме:

B_1 – Pointe Noire (CG); B_2 – Tema (Gh); B_3 – Luanda (AO); B_4 – Monrovia (LR);

B_5 – Lome (TG).

Таблиця С.6 – Запаси в пунктах відправлення по базисному варіанту доставки

Пункт відправлення (A_i)		Запаси (n_i)
A_1	«ОЕЗ 1» (м. Полтава)	$n_1^0 = 105 TEU$
A_2	«ОЕЗ 2» (м. Кіровоград)	$n_2^0 = 20 TEU$
A_3	«ОЕЗ 3» (м. Миколаїв)	$n_3^0 = 35 TEU$
A_4	«ОЕЗ 4» (м. Харків (сmt. Приколотне))	$n_4^0 = 30 TEU$
A_5	«ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ))	$n_5^0 = 29 TEU$
Всього:		219

Потреби (попит) (b_j) у визначених вище портах Західної Африки становлять відповідно (табл. С.7):

Компанія «M-Group» доставляє продукцію своїх олійноекстракційних заводів в порти Західної Африки через порти перевалювання (D_p , $p = \overline{1,3}$), а саме: D_1 – Одеса; D_2 – Чорноморськ; D_3 – Южний.

Перевезення з пунктів відправлення (A_i) до морських портів України (D_p) здійснюється автомобільним транспортом (табл. С.2) підприємства «АвтоСо1».

Перевезення від морських портів України (D_p) до портів Західної Африки (B_j) відбувається морським транспортом судноплавної компанії «СК1».

Таблиця С.7 – Потреби (попит) (b_j) в пунктах призначення по базисному маршруту доставки

Пункт призначення (B_j)		Потреби (попит) (b_j)
B_1	Pointe Noire (CG)	$b_1^0 = 43 TEU$
B_2	Tema (Gh)	$b_2^0 = 57 TEU$
B_3	Luanda (AO)	$b_3^0 = 44 TEU$
B_4	Monrovia (LR)	$a_4^0 = 49 TEU$
B_5	Lome (TG)	$a_5^0 = 26 TEU$
Всього:		219

Крім того, відомі транспортні витрати на перевезення одного контейнеру з флексітанком, завантаженим олією (табл. С.4, С.5):

– від пунктів виробництва до морських портів України – f_{ip}^v ($i = \overline{1, I}; p = \overline{1, P}$)
(табл. С.4, С.8);

– від українських портів в пункти призначення – f_{pj}^c ($p = \overline{1, P}; j = \overline{1, J}$)
(табл. 5.6, С.9).

Таблиця С.8 – Ставка ТЕК (f_{ip}^v) за доставку автотранспортом компанії «АвтоСо1» одного контейнеру з олією у флексітанку від постачальника i до порту перевалювання p по базисному варіанту, дол. США/TEU

Пункт відправлення (A_i)		Порт перевалювання (D_p)		
		Одеса	Чорноморськ	Южний
		D_1	D_2	D_3
A_1	«ОЕЗ 1» (м. Полтава)	1340	1390	1370
A_2	«ОЕЗ 2» (м. Кіровоград)	1440	1490	1470
A_3	«ОЕЗ 3» (м. Миколаїв)	990	1040	1020
A_4	«ОЕЗ 4» (м. Харків (смт. Приколотне))	1460	1510	1490
A_5	«ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ))	1490	1540	1520

Таблиця С.9 – Ставка ТЕК (f_{pj}^c) за доставку судном компанії «СК1» одного контейнеру з олією у флексітанку від порту перевалювання p до порту призначення j по базисному варіанту, дол. США/TEU

Порт перевалювання (D_p)		Порт призначення (B_j)				
		Pointe Noire (CG)	Tema (Gh)	Luanda (AO)	Monrovia (LR)	Lome (TG)
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
D_1	Одеса	2695	2145	2665	2415	2220
D_2	Чорноморськ	2600	2050	2570	2320	2125
D_3	Южний	2525	1975	2495	2245	2050

Необхідно встановити транспортні витрати на доставку продукції олійноекстракційних заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки по базисному варіанту (табл. С.2).

Розрахунок транспортних витрат (R^{ϕ}) по базисному варіанту доставки (табл. С.2) відбувається за допомогою методу прямих розрахунків по наступним формулам:

– витрати (R_{ij}^{σ}) від пункту відправлення i до пункту призначення j через пункт перевалювання p :

$$R_{ij}^{\sigma} = N^{\sigma} \cdot f_{ip}^v + N^{\sigma} \cdot f_{pj}^c = N^{\sigma} \cdot (f_{ip}^v + f_{pj}^c); \quad (C.1)$$

– загальні витрати по кожному пункту відправлення i (R_i^{σ}):

$$R_i^{\sigma} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\sigma}; \quad (C.2)$$

– загальні транспортні витрати по базисним варіантам доставки (R^{σ}):

$$R^{\sigma} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\sigma}; \quad (C.2)$$

де N^{σ} – кількість контейнерів, TEU;

f_{ip}^v – ставка за доставку контейнера з олією у флексітанку автотранспортом (табл. С.8), дол. США/TEU;

f_{pj}^c – тарифна ставка за доставку контейнера з олією у флексітанку морським транспортом (табл. С.9), дол. США/TEU.

Таким чином, на підставі (С.1), (С.2) розрахуємо:

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава) до порту перевалювання D_2 – Чорноморськ, а потім у порт призначення B_1 – Pointe Noire (CG) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{11}^{\sigma} = N^{\sigma} \cdot f_{12}^v + N^{\sigma} \cdot f_{21}^c = N^{\sigma} \cdot (f_{12}^v + f_{21}^c);$$

$$R_{11}^{\sigma} = 17 \cdot (1390 + 2600) = 67830 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава) до порту перевалювання D_2 – Чорноморськ, а потім у порт призначення B_5 – Lome (TG) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{15}^{\sigma} = N^{\sigma} \cdot f_{12}^v + N^{\sigma} \cdot f_{25}^c = N^{\sigma} \cdot (f_{12}^v + f_{25}^c);$$

$$R_{15}^{\sigma} = 13 \cdot (1390 + 2125) = 45695 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава) до порту перевалювання D_1 – Одеса, а потім у порт призначення B_2 – Tema (Gh) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{12}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{11}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{12}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{11}^v + f_{12}^c);$$

$$R_{12}^{\bar{o}} = 24 \cdot (1340 + 2145) = 83640 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава) до порту перевалювання D_1 – Одеса, а потім у порт призначення B_3 – Luanda (AO) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{13}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{11}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{13}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{11}^v + f_{13}^c);$$

$$R_{13}^{\bar{o}} = 25 \cdot (1340 + 2665) = 100125 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава) до порту перевалювання D_3 – Южний, а потім у порт призначення B_3 – Luanda (AO) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{13}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{13}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{33}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{13}^v + f_{33}^c);$$

$$R_{13}^{\bar{o}} = 11 \cdot (1370 + 2495) = 42515 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава) до порту перевалювання D_3 – Южний, а потім у порт призначення B_4 – Monrovia (LR) по базисному варіанту доставки, складає відповідно:

$$R_{14}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{13}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{34}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{13}^v + f_{34}^c);$$

$$R_{14}^{\bar{o}} = 15 \cdot (1370 + 2245) = 54225 \text{ дол. США};$$

– загальні витрати по пункту відправлення A_1 – «ОЕЗ 1» (м. Полтава) ($R_i^{\bar{o}}$) по базисному варіанту доставки, складають:

$$R_i^{\bar{o}} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\bar{o}} = R_i^{\bar{o}} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\bar{o}}$$

$$\sum_{j=1}^J R_{1j}^{\bar{o}} = R_{11}^{\bar{o}} + R_{15}^{\bar{o}} + R_{12}^{\bar{o}} + R_{13}^{\bar{o}} + R_{13}^{\bar{o}} + R_{14}^{\bar{o}} =$$

$$= 67830 + 45695 + 83640 + 100125 + 42515 + 54225 = 394030 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_2 – «ОЕЗ 2» (м. Кіровоград) до порту перевалювання D_2 – Чорноморськ, а потім у порт призначення B_3 – Luanda (AO) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{23}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{22}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{23}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{22}^v + f_{23}^c);$$

$$R_{23}^{\bar{o}} = 8 \cdot (1490 + 2570) = 32480 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення «ОЕЗ 2» (м. Кіровоград) до порту перевалювання D_2 – Чорноморськ, а потім у порт призначення B_4 – Mongolia (LR) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{24}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{22}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{24}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{22}^v + f_{24}^c);$$

$$R_{24}^{\bar{o}} = 12 \cdot (1490 + 2320) = 45720 \text{ дол. США};$$

– загальні витрати по пункту відправлення A_2 – «ОЕЗ 2» (м. Кіровоград) ($R_i^{\bar{o}}$) по базисному варіанту доставки, складають:

$$R_i^{\bar{o}} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\bar{o}} = R_2^{\bar{o}} = \sum_{j=1}^J R_{2j}^{\bar{o}}$$

$$\sum_{j=1}^J R_{2j}^{\bar{o}} = R_{23}^{\bar{o}} + R_{24}^{\bar{o}} = 32480 + 45720 = 78200 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_3 – «ОЕЗ 3» (м. Миколаїв) до порту перевалювання D_1 – Одеса, а потім у порт призначення B_1 – Pointe Noire (CG) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{31}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{31}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{11}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{31}^v + f_{11}^c);$$

$$R_{31}^{\bar{o}} = 18 \cdot (990 + 2695) = 66330 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_3 – «ОЕЗ 3» (м. Миколаїв) до порту перевалювання D_3 – Южний, а потім у порт призначення B_2 – Tema (Gh) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{32}^{\sigma} = N^{\sigma} \cdot f_{33}^v + N^{\sigma} \cdot f_{32}^c = N^{\sigma} \cdot (f_{33}^v + f_{32}^c);$$

$$R_{32}^{\sigma} = 17 \cdot (1020 + 1975) = 50915 \text{ дол. США};$$

– загальні витрати по пункту відправлення A_3 - «ОЕЗ 3» (м. Миколаїв) (R_i^{σ}) по базисному варіанту доставки, складають:

$$R_i^{\sigma} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\sigma} = R_3^{\sigma} = \sum_{j=1}^J R_{3j}^{\sigma};$$

$$\sum_{j=1}^J R_{3j}^{\sigma} = R_{31}^{\sigma} + R_{32}^{\sigma} = 66330 + 50915 = 117245 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_4 – «ОЕЗ 4» (м. Харків (сmt. Приколотне)) до порту перевалювання D_3 – Южний, а потім у порт призначення B_1 – Pointe Noire (CG) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{41}^{\sigma} = N^{\sigma} \cdot f_{43}^v + N^{\sigma} \cdot f_{31}^c = N^{\sigma} \cdot (f_{43}^v + f_{31}^c);$$

$$R_{41}^{\sigma} = 8 \cdot (1490 + 2525) = 32120 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_4 – «ОЕЗ 4» (м. Харків (сmt. Приколотне)) до порту перевалювання D_1 – Одеса, а потім у порт призначення B_4 – Monrovia (LR) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{44}^{\sigma} = N^{\sigma} \cdot f_{41}^v + N^{\sigma} \cdot f_{14}^c = N^{\sigma} \cdot (f_{41}^v + f_{14}^c);$$

$$R_{44}^{\sigma} = 22 \cdot (1460 + 2415) = 85250 \text{ дол. США};$$

– загальні витрати по пункту відправлення A_4 – «ОЕЗ 4» (м. Харків (сmt. Приколотне)) (R_i^{σ}) по базисному варіанту доставки, складають:

$$R_i^{\sigma} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\sigma} = R_4^{\sigma} = \sum_{j=1}^J R_{4j}^{\sigma};$$

$$\sum_{j=1}^J R_{4j}^{\bar{o}} = R_{41}^{\bar{o}} + R_{44}^{\bar{o}} = 32120 + 85250 = 117370 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_5 – «ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ)) до порту перевалювання D_2 – Чорноморськ, а потім у порт призначення B_2 – Tema (Gh) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{52}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{52}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{22}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{52}^v + f_{22}^c);$$

$$R_{44}^{\bar{o}} = 16 \cdot (1540 + 2050) = 57440 \text{ дол. США};$$

– вартість доставки контейнерів від пункту відправлення A_5 – «ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ)) до порту перевалювання D_3 – Южний, а потім у порт призначення B_5 – Lome (TG) по базисному варіанту доставки, складає:

$$R_{55}^{\bar{o}} = N^{\bar{o}} \cdot f_{53}^v + N^{\bar{o}} \cdot f_{35}^c = N^{\bar{o}} \cdot (f_{53}^v + f_{35}^c);$$

$$R_{55}^{\bar{o}} = 13 \cdot (1520 + 2050) = 46410 \text{ дол. США};$$

– загальні витрати по пункту відправлення A_5 – «ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ)) ($R_i^{\bar{o}}$) по базисному варіанту доставки, складають:

$$R_i^{\bar{o}} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\bar{o}} = R_5^{\bar{o}} = \sum_{j=1}^J R_{5j}^{\bar{o}};$$

$$\sum_{j=1}^J R_{5j}^{\bar{o}} = R_{52}^{\bar{o}} + R_{55}^{\bar{o}} = 57440 + 46410 = 103850 \text{ дол. США};$$

Загальні транспортні витрати по базисному варіанту доставки встановлюємо по формулі (4.3):

$$Z^{\bar{o}} = R^{\bar{o}} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\bar{o}} = 394030 + 78200 + 117245 + \\ + 117370 + 103850 = 810695 \text{ дол. США.}$$

Результати усіх розрахунків по базисному варіанту доставки зведені у табл. С.11.

Таблиця С.11 – Результати розрахунків транспортних витрат по базисному варіанту доставки продукції
олійноекстракційних заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки

Пункт відправлення ($i = \overline{1, I}$)	Ставка за доставку авто транспортом (f_{ip}^v), дол. США/TEU	Порт перевалки ($p = \overline{1, P}$)	Ставка за доставку морським транспортом (f_{pj}^c), дол. США/TEU	Порт призначення ($j = \overline{1, J}$)	Базисний варіант (B)	
					Кількість контейнерів (N^{σ}), TEU	Витрати на доставку, дол. США
1	2	3	4	5	6	7
A1 «ОЕЗ 1» (м. Полтава)	1390	D2 Чорноморськ	2600	B1 Pointe Noire (CG)	17	67830
	1390	D2 Чорноморськ	2125	B5 Lome (TG)	13	45695
	1340	D1 Одеса	2145	B2 Tema (Gh)	24	83640
	1340	D1 Одеса	2665	B3 Luanda (AO)	25	100125
	1370	D3 Южний	2495	B3 Luanda (AO)	11	42515
	1370	D3 Южний	2245	B4 Monrovia (LR)	15	54225
Всього по A1: $R_i^{\sigma} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\sigma} = R_1^{\sigma} = \sum_{j=1}^j R_{1j}^{\sigma}$	-	-	-	-	105	394030
A2 «ОЕЗ 2» (м. Кіровоград)	1490	D2 Чорноморськ	2570	B3 Luanda (AO)	8	32480
	1490	D2 Чорноморськ	2320	B4 Monrovia (LR)	12	45720
Всього по A2: $R_i^{\sigma} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\sigma} = R_2^{\sigma} = \sum_{j=1}^j R_{2j}^{\sigma}$	-	-	-	-	20	78200

Продовження табл. С.11

1	2	3	4	5	6	7
A3 «ОЕЗ 3» (м. Миколаїв)	990	D1 Одеса	2695	B1 Pointe Noire (CG)	18	66330
	1020	D3 Южний	1975	B2 Tema (Gh)	17	50915
Всього по A3: $R_i^{\delta} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\delta} = R_3^{\delta} = \sum_{j=1}^J R_{3j}^{\delta}$	-	-	-	-	35	117245
A4 «ОЕЗ 4» (м. Харків (смт. Приколотне))	1490	D3 Южний	2525	B1 Pointe Noire (CG)	8	32120
	1460	D1 Одеса	2415	B4 Monrovia (LR)	22	85250
Всього по A4: $R_i^{\delta} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\delta} = R_4^{\delta} = \sum_{j=1}^J R_{4j}^{\delta}$	-	-	-	-	30	117370
A5 «ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ))	1540	D2 Чорноморськ	2050	B2 Tema (Gh)	16	57440
	1520	D3 Южний	2050	B5 Lome (TG)	13	46410
Всього по A5: $R_i^{\delta} = \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\delta} = R_5^{\delta} = \sum_{j=1}^J R_{5j}^{\delta}$	-	-	-	-	29	103850
Всього: $R^{\delta} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J R_{ij}^{\delta}$	-	-	-	-	219	810695

С.4 Постановка задачі обґрунтування проектного варіанту доставки олії у порти Західної Африки

Менеджер з організації перевезень ТЕК повинен в інтересах свого клієнту – компанії «M-Group», проводити маркетингові дослідження РТП на предмет цінової конкуренції між традиційними (постійними) і потенційними (новими) транспортними підприємствами. Для цього менеджер з організації перевезень ТЕК, у відповідь на запит клієнта, повинен котирувати ставки на підставі відповідної інформації різних транспортних підприємств. Базуючись на отриманій інформації, менеджер з організації перевезень ТЕК повинен обґрунтовувати нові схеми доставки продукції своїх клієнтів, мінімізуючи їх витрати. В результаті подібного дослідження компанія «M-Group», а також її агент – відповідна ТЕК, має змогу приймати рішення на користь вибору того чи іншого перевізника. У зв'язку з цим у дослідженні розглядується проектний варіант доставки (табл. С.4). Відповідно до даного варіанту доставка відбувається по ставкам, які прокотировані менеджером з організації перевезень ТЕК, на підставі залучення традиційних і потенційних для компанії перевізників:

- автопідприємств «АвтоСо1» і «АвтоСо2»;
- судноплавних компаній «СК1», «СК2», «СК3».

У випадку, якщо в процесі маркетингового дослідження РТП по розглянутому проектному варіанту не буде отримано позитивного економічного ефекту, то компанія «M-Group» по рекомендації свого агента – експедитора, який проводив такі дослідження, приймає рішення о продовженні співпраці з традиційними для неї перевізниками, тобто своїми партнерами. Постановка задачі доставки продукції олійноекстракційних заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки по проектному варіанту формулюється наступним чином. Компанія «M-Group»:

- з пунктами відправлення – олійноекстракційними заводами A_i ($i = \overline{1, I} = \overline{1, 5}$) та відповідними запасами n_i (табл. С.11);

Таблиця С.11 – Запаси в пунктах відправлення по проектному варіанту

Пункт відправлення (A_i)		Запаси (n_i)
A_1	«ОЕЗ 1» (м. Полтава)	$n_1^n = 105 TEU$
A_2	«ОЕЗ 2» (м. Кіровоград)	$n_2^n = 20 TEU$
A_3	«ОЕЗ 3» (м. Миколаїв)	$n_3^n = 35 TEU$
A_4	«ОЕЗ 4» (м. Харків (смт. Приколотне))	$n_4^n = 30 TEU$
A_5	«ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ))	$n_5^n = 29 TEU$
Всього:		219

– здійснює експортні поставки олії у флексітанках, розміщених у 20-футових контейнерах, в порти Західної Африки B_j ($j = \overline{1, J} = \overline{1, 5}$) з відповідними потребами (попитом) b_j кожного з них (табл. С.12);

Таблиця С.12 – Потреби (b_j) в пунктах призначення по проектному варіанту

Пункт призначення (B_j)		Потреби (попит) (b_j)
B_1	Pointe Noire (CG)	$b_1^n = 43 TEU$
B_2	Tema (Gh)	$b_2^n = 57 TEU$
B_3	Luanda (AO)	$b_3^n = 44 TEU$
B_4	Monrovia (LR)	$a_4^n = 49 TEU$
B_5	Lome (TG)	$a_5^n = 26 TEU$
Всього:		219

– через порти перевалювання D_p ($p = \overline{1, P} = \overline{1, 3}$) з відповідними пропускними здатностями d_p (табл. С.13).

Таблиця С.13 – Пропускні здатності (d_p) пунктів перевалювання

по проектному варіанту

Пункт перевалювання (D_p)		Пропускні здатності (d_p)
D_1	Одеса	$d_1^n = 150 TEU$
D_2	Чорноморськ	$d_2^n = 150 TEU$
D_3	Южний	$d_3^n = 150 TEU$

Перевезення з пунктів відправлення (A_i) до портів перевалювання (D_p) по проектному варіанту здійснюється наземним автотранспортним засобом

перевізника v ($v = \overline{I, V}$) з відповідною умовною назвою: компанія «АвтоСо1» - авто перевізник v_1 ; компанія «АвтоСо2» – авто перевізник v_2 .

Перевезення від морських портів України (D_p) до портів Західної Африки (B_j) відбувається морським транспортним засобом перевізника c ($c = \overline{I, C}$): судноплавна компанія «СК1» - перевізник c_1 ; судноплавна компанія «СК2» – перевізник c_2 ; судноплавна компанія «СК3» - перевізник c_3 .

Крім того, відомі ставки за перевезення одного контейнеру, які прокотировані менеджером з організації перевезень ТЕК, не тільки на підставі тарифів компаній «АвтоСо1» і «СК1», послугами якої «М-Group» користується постійно, але й ставки, отримані на базі тарифів інших компаній («АвтоСо2», «СК2», «СК3») – потенційних перевізників:

– від пункту виробництва $i = \overline{I, I} = \overline{1, 5}$ до порту перевалювання $p = \overline{I, P} = \overline{1, 3}$ авто перевізником $v = \overline{I, V}$ - f_{ip}^v ($i = \overline{I, I}$; $p = \overline{I, P}$; $v = \overline{I, V}$) (табл. С.14);

Таблиця С.14 – Вартість транспортування одного контейнеру від постачальника i до порту p відправлення авто перевізником v (f_{ip}^v) по проектному варіанту доставки, дол. США / TEU

	Пункт відправлення (A_i)	Авто перевізник ($v = \overline{I, V}$)	Порт перевалювання (D_p)		
			Одеса	Чорноморськ	Южний
			D_1	D_2	D_3
A_1	«ОЕЗ 1» (м. Полтава)	v_1 «АвтоСо1»	1340	1390	1370
		v_2 «АвтоСо2»	1290	1340	1320
A_2	«ОЕЗ 2» (м. Кіровоград)	v_1 «АвтоСо1»	1440	1490	1470
		v_2 «АвтоСо2»	1390	1440	1420
A_3	«ОЕЗ 3» (м. Миколаїв)	v_1 «АвтоСо1»	990	1040	1020
		v_2 «АвтоСо2»	940	990	970
A_4	«ОЕЗ 4» (м. Харків (смт. Приколотне))	v_1 «АвтоСо1»	1460	1510	1490
		v_2 «АвтоСо2»	1410	1460	1440
A_5	«ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ))	v_1 «АвтоСо1»	1490	1540	1520
		v_2 «АвтоСо2»	1440	1490	1470

– від порту перевалювання $p = \overline{1, P} = \overline{1, 3}$ до пункту призначення $j = \overline{1, J} = \overline{1, 5}$ морським транспортним засобом перевізника $c = \overline{1, C} - f_{pj}^c$ ($p = \overline{1, P}; j = \overline{1, J}$) (табл. С.15).

Необхідно встановити оптимальний план доставки продукції компанії «М–Group» у порти Західної Африки по проектному варіанту. Обґрунтування оптимального плану доставки продукції олійноекстракційних заводів компанії «М–Group» у порти Західної Африки по проектному варіанту, а також встановлення відповідних транспортних витрат (R^n), відбувається в результаті реалізації математичної моделі (2.19)–(2.33), яка модифікована відповідно до сформульованої вище постановки.

Таблиця С.15 – Вартість транспортування одного контейнеру (f_{pj}^c) від порту відправлення p до порту призначення j морським транспортним засобом перевізника c по проектному варіанту, дол. США/TEU

Порт перевалювання (D_p)		Морський перевізник ($c = \overline{1, C}$)		Порт призначення (B_j)				
				Pointe Noire	Tema	Luanda	Monrovia	Lome
				B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
D_1	Одеса	c_1	"СК1"	2695	2145	2665	2415	2220
		c_2	"СК2"	2305	2128	2777	2423	2070
		c_3	"СК3"	2360	2383	2710	2440	2120
D_2	Чорноморськ	c_1	"СК1"	2600	2050	2570	2320	2125
		c_2	"СК2"	2210	2033	2682	2328	1975
		c_3	"СК3"	2305	2338	2475	2375	2035
D_3	Южний	c_1	"СК1"	2525	1975	2495	2245	2050
		c_2	"СК2"	2135	1958	2607	2253	1900
		c_3	"СК3"	2250	2213	2530	2420	1970

Розглянута задача вирішується в результаті реалізації запропонованої вище математичної моделі (2.19)–(2.33) відповідно до проектного варіанту її постановки. Для реалізації математичної моделі (2.19)–(2.33) використовується інструмент MS Excel «Пошук Рішення». Цільова функція для визначеного вище проектного варіанту складає: $Z^n = R^n = 793434$ дол. США (табл. С.16).

Таблиця С.16 – Оптимальний план проектного маршруту доставки контейнерів з олією у флексітанках із заводів компанії «М-Group» у порти Західної Африки, TEU

Відправники (A_i)		Перевізник ($v = \overline{I;V}, c = \overline{I,C}$)			Порт перевалювання (D_p)			Порт призначення (B_j)					n_i, d_p	
					Одеса	Чорноморськ	Южний	Pointe Noire	Tema	Luanda	Monrovia	Lome		
					D_1	D_2	D_3	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5		
					1	2	3	4	5	6	7	8		
«ОЕЗ 1» (м. Полтава)	A_1	«АвтоСо1»	v_1	1	69	0	0	М	М	М	М	М	105	
		«АвтоСо2»	v_2	2	0	36	0	М	М	М	М	М		
«ОЕЗ 2» (м. Кіровоград)	A_2	«АвтоСо1»	v_1	3	0	20	0	М	М	М	М	М	20	
		«АвтоСо2»	v_2	4	0	0	0	М	М	М	М	М		
«ОЕЗ 3» (м. Миколаїв)	A_3	«АвтоСо1»	v_1	5	0	35	0	М	М	М	М	М	35	
		«АвтоСо2»	v_2	6	0	0	0	М	М	М	М	М		
«ОЕЗ 4» (м. Харків (смт. Приколотне))	A_4	«АвтоСо1»	v_1	7	0	0	0	М	М	М	М	М	30	
		«АвтоСо2»	v_2	8	0	30	0	М	М	М	М	М		
«ОЕЗ 5» (м. Харків (м. Вовчанськ))	A_5	«АвтоСо1»	v_1	9	0	0	0	М	М	М	М	М	29	
		«АвтоСо2»	v_2	10	0	29	0	М	М	М	М	М		
Одеса	D_1	"СК1"	c_1	11	81	М	М	0	0	0	43	26	150	
		"СК2"	c_2	12		М	М	0	0	0	0	0		
		"СК3"	c_3	13		М	М	0	0	0	0	0		
Чорноморськ	D_2	"СК1"	c_1	14	М	0	М	0	0	44	0	0	150	
		"СК2"	c_2	15	М		М	43	57	0	6	0		
		"СК3"	c_3	16	М		М	0	0	0	0	0		
Южний	D_3	"СК1"	c_1	17	М	150	М	0	0	0	0	0	150	
		"СК2"	c_2	18	М		М	0	0	0	0	0		
		"СК3"	c_3	19	М		М	0	0	0	0	0		
d_p, b_j					150	150	150	43	57	44	49	26		

С.5 Економічний ефект від впровадження проектних рішень

В дослідженні розглядається базисний (*Б*) і проектний варіанти (*П*) доставки контейнерів з олією у флексітанках з заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки. Базисний варіант передбачає доставку контейнерів по ставкам, які прокотировані менеджером з організації перевезень ТЕК, на підставі тарифів перевізників – партнерів, тобто автопідприємства «АвтоСо1» і судноплавної компанії «СК1». У проектному варіанті доставка контейнерів з олією у флексітанках здійснюється по ставкам, які прокотировані менеджером з організації перевезень ТЕК, на підставі тарифів традиційних і потенційних для компанії перевізників: автопідприємств «АвтоСо1» і «АвтоСо2»; судноплавних компаній «СК1», «СК2», «СК3». Обсяг перевезень у базовому і проектному варіантах складає 219 TEU, їх перевезення планується впродовж року.

Економічний ефект від впровадження проектних рішень отримується за рахунок зниження транспортних витрат шляхом перерозподілу вантажопотоків, а також шляхом придбання транспортних послуг інших (потенційних) перевізників при доставці контейнерів з олією у флексітанках з олійноекстракційних заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки.

Для отримання кількісної оцінки порівняння проектного і базисного варіантів транспортно-технологічних схем доставки контейнерів з олією у флексітанках з заводів компанії «M-Group» у порти Західної Африки використаємо методичний прийом порівняння, суттєвість якого полягає у порівнянні відповідних значень показників витрат. Традиційно базисні та проектні значення показників виражаються абсолютними, індивідуальними або середніми величинами та індексами. Середнє значення показників розраховується, як середнє арифметичне, середнє зважене або іншим способом. У результаті порівняння базисного і проектного значень відповідних цільових функцій або їхніх індексів одержуємо відповідні повні загальні збільшення:

– абсолютні: $\Delta Z = Z^n - Z^{\bar{o}}$, де $Z^{\bar{o}}$ – базисне значення цільової функції; Z^n – проектне значення цільової функції;

– відносні, які також називають індексами. Вони характеризують кількісні зміни і виражаються у долях одиниць або відсотках.

$$I_{Z^{\bar{o}}} = Z^{\bar{o}} / Z^{\bar{o}} = 1 \quad \text{або} \quad \bar{I}_{Z^{\bar{o}}} = \frac{Z^{\bar{o}}}{Z^{\bar{o}}} \cdot 100 = 100 ;$$

$$I_{Z^n} = Z^n / Z^{\bar{o}} \leq 1 \quad \text{або} \quad \bar{I}_{Z^n} = (Z^n / Z^{\bar{o}}) \cdot 100 \leq 100 ,$$

Абсолютне збільшення показника або його індексу виходить зі знаком "плюс", якщо його проектне значення вище базисного, і зі знаком "мінус" у випадку, якщо воно нижче.

Порівняємо отримані значення показників витрат по проектному і базисному маршрутам доставки, розрахуємо абсолютні прирощення цих показників, а також їх індекси у долях одиниці та відсотках. Результати розрахунків зведемо у табл. С.17.

Таблиця С.17 – Результати розрахунків економічного ефекту від проектних рішень

Загальні транспортні витрати по варіантам доставки	
Базисний	Проектний
$Z^{\bar{o}} = R^{\bar{o}} = 810695$ дол. США	$Z^n = R^n = 793434$ дол. США.
Результати порівняльного аналізу проектного і базисного варіантів маршрутів	
абсолютне прирощення: $\Delta Z = Z^n - Z^{\bar{o}}$ $\Delta Z = 793434 - 810695 = -17261$ дол.США індекс, виражений у долях одиниці: $I_{Z^n} = Z^n / Z^{\bar{o}}$ $I_{Z^n} = 793434 / 810695 = 0,9787$ дол.од. індекс, виражений у відсотках: $\bar{I}_{Z^n} = (Z^n / Z^{\bar{o}}) \cdot 100 = 97,87\%$ $100 - 97,87 = 2,13\%$	
<p>Висновок: Доставка продукції компанії «М–Group» у порти Західної Африки по проектному варіанту:</p> <ul style="list-style-type: none"> – коштує на 17261 дол.США дешевше, ніж по базисному варіанту; – витрати складають 0,9787 дол.од., або 97,87%, тобто зменшуються на 2,13%, у порівнянні з базисним варіантом 	

ДОДАТОК Т

Документаційне супроводження вантажів на всіх етапах їх доставки в складі консолідованого контейнера

Однією з основних і вельми актуальних завдань експедитора при організації LCL доставки є належне документаційне супроводження вантажів на всіх етапах їх доставки в складі консолідованого контейнера.

Розглянемо основні документи, необхідні для експедиції збірних вантажів, що йдуть в міжнародному сполученні (інші документи, необхідні ТЕК, перевізникам та іншим учасникам транспортного процесу (ліцензії, дозволи, договори, страхові поліси) в даній роботі не розглядаються).

В цілому, при транспортно–експедиційному обслуговуванні вантажопотоків, слід виділити наступні групи документів:

- документи, що описують вантаж;
- документи, що оформляються державними органами;
- документи, що відображають спосіб, умови і інші особливості перевезення вантажу.

До документів, що описує вантаж, відносяться документи, які оформляються продавцем (відправником) вантажу:

- інвойс (Invoice, Commercial Invoice) – першочерговий документ, який супроводжує вантаж у процесі його доставки і містить наступні обов'язкові дані: найменування вантажу, його кількість, ціну за одиницю, підсумкову вартість партії, інформацію про покупця і продавця. Додатково до цього, інвойс також може містити митний код вантажу, його опис, фотографії, загальну вагу і інші відомості. Наявність інвойсу є обов'язковим, оскільки без нього неможливо ідентифікувати вантаж, що перевозиться. Інвойс пред'являється митним органам з метою проходження процедури митного очищення. Слід розрізняти Proforma Invoice і Commercial Invoice. Перший тип документа оформлюється продавцем для оплати товару. А другий - вже після оплати і перед відвантаженням зі складу відправника;

– пакувальний лист (Packing List) – документ, що доповнює інвойс в частині опису кількісних характеристик і фізичних даних вантажу. Даний документ містить наступну інформацію: кількість одиниць вантажу, вага кожної з них, кількість вантажних місць, вага нетто і брутто вантажу (по позиціям і у сукупності).

Пакувальний лист разом з інвойсом дозволяють отримати повне уявлення про вантаж і пред'являються для його митного очищення.

Крім наведеного переліку основних і додаткових документів, відправник також може оформити і інші документи, що носять допоміжний характер, завірені його (відправником) печаткою та підписом.

Документи, що оформляються держорганами, мають значний обсяг, як за кількістю паперів, так і за їх змістом. Вони носять дозвільний, підтверджуючий і/або засвідчуючий характер.

До числа обов'язкових документів, цієї класифікаційної групи, наприклад, відноситься сертифікат походження товару (Certificate of Origin). Він оформлюється торгово-промисловою палатою країни відправлення вантажу і пред'являється на митниці в якості посвідчення країни походження та автентичності товару.

До документів, що оформлюються держорганами, також відноситься Вантажно–Митна Декларація (ВМД). ВМД – основний документ, що оформлюється при переміщенні товарів через митний кордон держави (експорт, імпорт). ВМД оформлюється розпорядником вантажу і засвідчується митним інспектором, а в подальшому служить підставою для пропуску вантажу через кордон. У декларації містяться відомості про вантаж і його митну вартість, про транспортний засіб, що здійснює доставку, про відправника та одержувача. Без надання ВМД органи державного митного контролю не приймають товари і майно до митного оформлення для пропуску через державний кордон.

Попереднє Повідомлення (ПП) – це документ, який обов'язково завчасно оформлюється митним брокером згідно з митним законодавством. Це

необхідно, наприклад, щоб вантаж, який прямує в Україну на адресу одержувача, зміг без ускладнень і затримок перетнути кордон України

Номер цього документу відображається в графі № 44 ВМД. При перетині кордону ПП видається в двох примірниках: один – для митниці (за місцем оформлення); другий – для водія, який повинен згідно з цим документом, в терміни, зазначені в ньому, доставити вантаж на митницю, де одержувач акредитований для митного оформлення і митного очищення товару. Після проходження всіх митних процедур один екземпляр ПП залишається на митниці, а другий – віддається водієві для його звіту.

Попередня Декларація (ПД) необхідна для пропуску вантажу через митний кордон України для подальшого його перевезення у внутрішню митницю, де буде здійснюватися остаточне митне оформлення.

Таким чином, ПД, на перший погляд, дуже схожа на ПП. Однак, саме на підставі ПД, на відміну від ПП, митниця списує кошти з персонального рахунку клієнта на митниці ще до початку оформлення вантажу (тобто авансом). Все залежить від того, який товар буде ввозитися і під який код Українського Класифікатора Товарів Зовнішньоекономічної Діяльності (УКТЗЕД) він потрапляє згідно з митним законодавством. Код товару при цьому вказується в графі № 33 ПД. Правильно визначає і вказує цей код митний брокер. Кошти з рахунку клієнта на митниці зараховуються в оплату митних платежів, які пов'язані з даним вантажем. Цей номер УКТЗЕД вказаний також в ВМД, по якій був оформлений товар.

У разі нестачі коштів на митному рахунку клієнтові необхідно доплатити повністю ту суму, яка буде позначена митницею, інакше вантаж не буде відпущений. Надлишок коштів зберігається на митному рахунку клієнта і може бути використаний для майбутнього митного оформлення.

Згідно з цими двома документами відбувається попереднє оформлення вантажу.

До документів, що описують спосіб, умови і інші особливості самого перевезення вантажу, відносяться документи, що оформляються перевізником

або його агентом. Залежно від виду транспорту, оформляються наступні документи:

– авіаційна накладна (Air Waybill, AWB) – для перевезення вантажів авіаційним транспортом;

– залізнична накладна (Railway Bill, RWB) – для перевезення вантажів залізничним транспортом;

– коносамент (Bill of lading, B/L) – для перевезення вантажів морським транспортом;

– накладна CMR – для перевезення вантажів за допомогою автомобільного транспорту.

Кожен з перелічених документів містить наступні дані: відправник і одержувач вантажу, опис вантажу (найменування, код, спосіб упаковки), його загальні фізичні дані (кількість місць, контейнерів, вага, обсяг), відомості про перевізника – судно, рейс, номерні знаки автомобіля, відомості про одиниці перевезення – номерні знаки автомобіля і причепа, номери контейнера і пломби.

Після прийому вантажу до перевезення морським транспортом перевізник зобов'язаний видати вантажовідправнику коносамент. Коносамент засвідчує наявність договору перевезення між сторонами і конкретизує його умови. Коносамент є товаросупровідним і товаророзпорядчим документом, тобто засвідчує право власності на відвантажений товар. Після доставки в порт призначення перевізник зобов'язаний видати вантаж законному власникові коносаменту.

У разі LCL доставки, як правило, виписується окремий комплект коносаментів на кожну партію вантажу, що входить до складу збірної контейнера. Таким чином, при організації LCL доставки, контейнер може бути один, а кількість виписаних коносаментів залежить від кількості перевезених в ньому вантажів. Ці коносаменти, як правило, є домашніми (house bill of lading, HBL).

При цьому на весь контейнер також оформлюється один лінійний коносамент із зазначенням загальних і сукупних параметрів вантажу.

Наприклад, в Китаї одному контейнеру також повинен відповідати один коносамент. Однак, практика показує, що це виявляється не зовсім зручним з точки зору здійснення контролю за кожним вантажем і забезпечення його схоронності в консолідованій відправці. У зв'язку з цим, існує практика, коли агент в Китаї звозить всі вантажі по одному на свій склад і оформлює експортні декларації окремо на кожен з них. В цьому випадку випуск коносамента на кожен окремий вантаж можливий, але при цьому виникає нова стаття витрат під назвою «STUFFING» або навантаження-розвантаження контейнера, що в середньому збільшує витрати вантажовласника на двісті доларів.

Висновки. Послуги ТЕК по організації LCL доставок сьогодні користуються великим попитом, особливо серед компаній, що працюють в сфері дрібного і середнього бізнесу. Одним із завдань експедитора при організації LCL доставки є обґрунтування кількісного складу вантажних партій при формуванні завантаження консолідованого контейнера (див. п. 3.1), а також належне документальне супроводження вантажів на всіх етапах їх доставки в складі консолідованого контейнера. Абсолютно всі документи повинні містити відомості, які узгоджуються між собою. Дані з інвойсу повинні відповідати даним в транспортних документах і в документах, оформлених державними органами. Різні розбіжності в інформації, зазначеній у розглянутих вище документах призводять до небажаних наслідків, пов'язаних, як правило, з додатковими витратами часу і коштів. У зв'язку з цим підтверджувати макет транспортного документа експедитору необхідно тільки після його звірки з інвойсом та пакувальним листом. Це дозволить запобігти негативним наслідкам для бізнесу ТЕК і клієнта.

ДОДАТОК У

Основні типорозміри контейнерів, що перебувають в обігу

Таблиця У.1 – Розміри і технічні характеристики основних типів контейнерів¹

Параметри	20-футовий стандартний (Dry Cube (DC))	20-футовий високий контейнер (High Cube (HC))	40-футовий стандартний (Dry Cube (DC))	40-футовий високий контейнер (High Cube (HC))	40-футовий високий широкий (High Cube Pallet Wide (HCPW))	45-футовий високий широкий High Cube Pallet Wide (HCPW)) 9'1" (2,75м)	45-футовий високий широкий High Cube Pallet Wide (HCPW)) 9'6" (2,90м)
	20'DC	20'HC	40' DC	40'HC	40'HCPW	45'HCPW	45'HCPW
Розміри зовнішні							
Довжина, мм	6058	6058	12192	12192	12192	13716	13716
Ширина, мм	2438	2438	2438	2438	2500	2500	2500
Висота, мм	2591	2896	2591	2896	2896	2750	2896
Розміри внутрішні							
Довжина, мм	5905	5905	12039	12039	12039	13513	13513
Ширина, мм	2350	2350	2350	2350	2432	2444	2444
Висота, мм	2381	2693	2372	2693	2693	2549	2670
Розміри дверного отвору							
Ширина, мм	2336	2340	2336	2340	2432	2416	2416
Висота, мм	2291	2597	2291	2597	2597	2439	2580
Технічні характеристики							
max брутто, кг	24000-30480	30480	28800-30480	30480-32500	30480-35000	34000	34000
Вага тари, кг.	2145-2370	2340	3640-4000	3740-4200	4200-4400	4180	4250-5080
Корисне навантаження, кг.	21630-28335	28140	24800-26840	26280-28650	26280-30720	29820	28920-29750
Обсяг, куб.м	33-33,2	37,5	67,3-67,8	75,6-76,5	78,8-79,3	85,1	88,7-89,5
Штабелювання ярусів	86400,9	86400,9	86400,7	86400,7	86400,5	86400,5	86400,5
Кількість европаллет, що вміщаються (1200 x 800 мм), од.	11	11	25	25	30	33	33

¹ Фактичні внутрішні розміри і обсяг контейнерів можуть дещо відрізнятися від стандартів в залежності від виробника.

Початковим етапом укрупнення вантажів є формування вантажного місця. Наприклад, пакування вантажу, – це початковий етап його укрупнення і отримання в результаті вантажної одиниці (вантажного модуля). Таким чином, вантажне місце служить для подальшого формування вантажної одиниці, наприклад, контейнера [44]. Найбільш поширеним в сучасних транспортних системах засобом пакування є плоский піддон (паллет – pallet) – майданчик для укладання і кріплення вантажу, пристосована для механізованого переміщення. Піддони поділяються за такими ознаками:

- по кількості сторін піддону, з яких можливе його підхоплення вилковим навантажувачем, розрізняють: двох і чотирьохзаходні;
- за наявністю вантажної площадки тільки з однієї або з обох сторін піддону – однонастильні та двохнастильні;
- за характером використання у товаробізі – багатооборотні і одноразові, які утилізуються після використання.

В Європі стандарти паллет встановлює Міжнародна організація по стандартизації (ISO) у стандарті ISO 6780. В ньому відокремлюється шість основних типорозмірів палет (табл. У.2):

Таблиця У.2 – Типорозміри паллет відповідно до стандарту ISO 6780

Розміри (ширина x довжина), дюйми	Регіон переважного використання
48,00"× 40,00"	Північна Америка
39,37"× 47,24"	Європа, Азія
44,88"× 44,88"	Австралія
42,00"× 42,00"	Північна Америка, Європа, Азія
43,30"× 43,30"	Азія
31,50"× 47,24"	Європа

Якість паллет і їхню відповідність документам ISO (ISO3676, ISO ТК/22, ISPM 15, UIC norms 435–2/ 435–4) в Європі контролює Європейська паллетна асоціація EPAL (European Pallet Association), яка об'єднує провідних виробників цього засобу укрупнення і формулює вимоги, яким вони повинні відповідати.

Якщо піддон зроблений в Європі з дотриманням всіх вимог, то на нього наносять відповідне клеймо:

– EUR, яке позначає його «європриналежність» (рис. У.1) і відповідність стандартам ISO;

– EPAL, яке говорить о том, що піддон зроблений з дотриманням стандартів ISO та вимог EPAL.

З серпня 2013 г. в обіг стали надходити піддони тільки з вищезгаданими клеймами EUR або EPAL.

Крім того, в Європі також використовується так званий фінський паллет (FIN-паллет, фінський паллет) с клеймом «FIN» (рис. У.1).

Клеймо «EUR»



Клеймо «EPAL»

Клеймо «FIN»

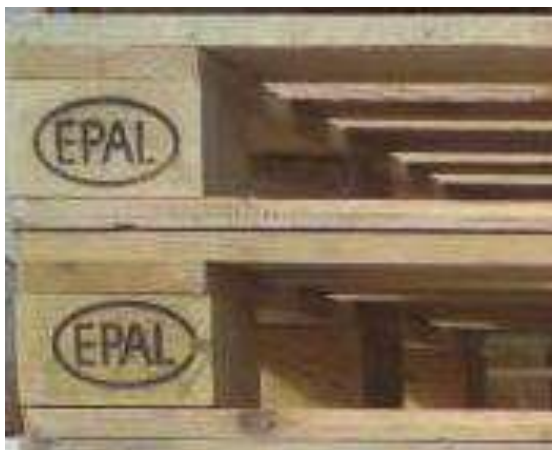


Рисунок У.1 – Різновиди міток, які наносяться на піддони (палети) і підтверджують їх відповідність стандартом ISO та вимогам EPAL

Найбільш поширеним в європейських країнах є так званий європіддон. Це плоский дерев'яний чотириохватний піддон розміром 800 x 1200 x 145 мм.

Його параметри відповідають міжнародному стандарту UIC 435-2, який розроблений Міжнародним союзом залізниць (МСЗ) (табл. У.3).

Таблиця У.3 – Види і параметри паллет

Європаллет	Стандартний FIN-паллет	Азія паллет
		
Розмір		
800 x 1200 мм	1000 x 1200 мм	1100 x 1100 мм
Вантажопідйомність		
1500 кг	1500 кг	1300 кг

В даний час розроблено багато типових планів завантаження контейнерів різних типорозмірів (рис. У.2, табл. У.4). Вони полегшують роботу експедиторів і дозволяють максимально використовувати місткість засобів транспортного устаткування.

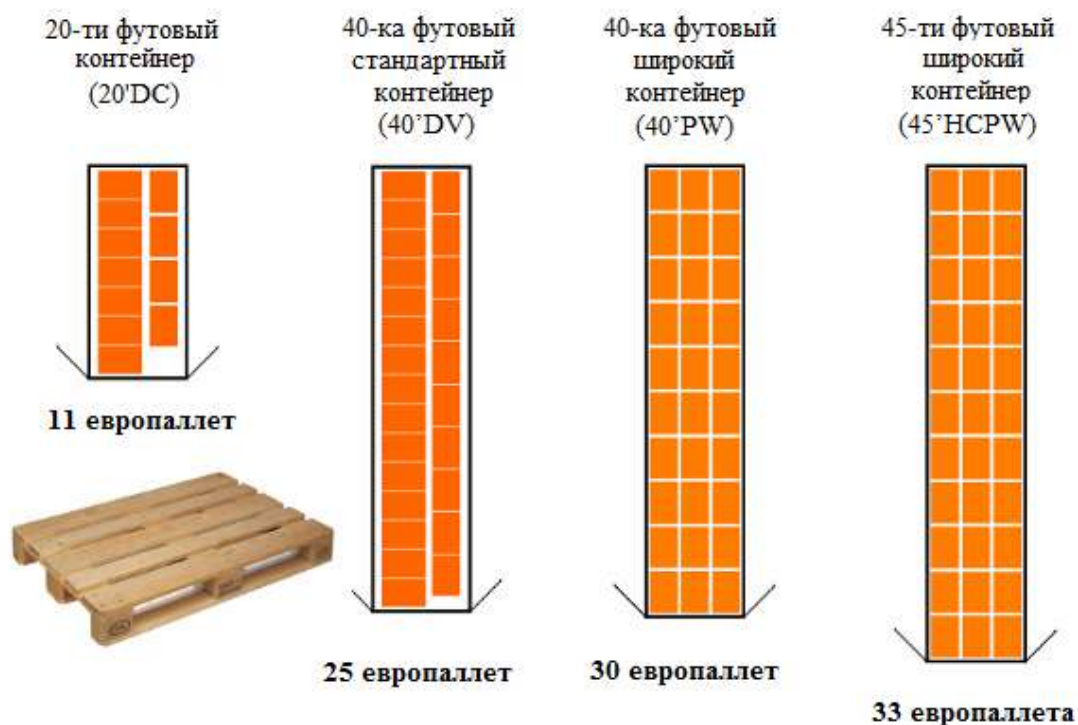
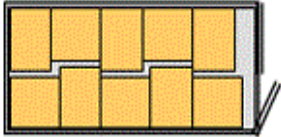
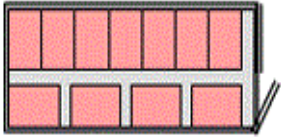
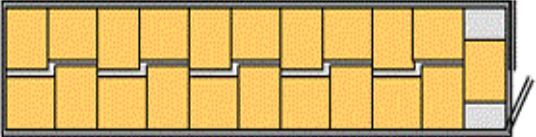

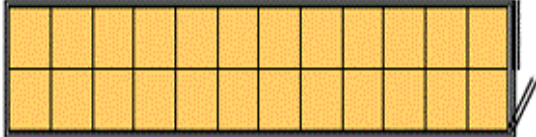

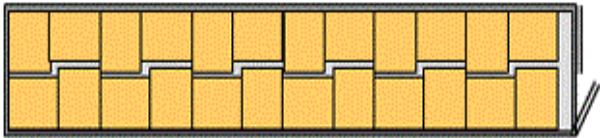

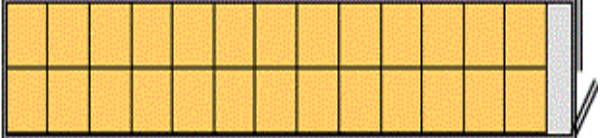
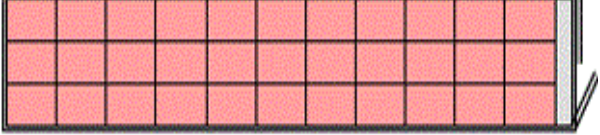


Рисунок У.2 – Схеми розміщення европаллет в контейнерах різних типів і розмірів

Таблиця У.4 – Типові плани розміщення паллет в контейнерах різних типорозмірів

Контейнер	Паллет	Типовий план завантаження контейнера
20-футовий стандартний (Dry Cube (DC))	10 стандартних FIN-паллет 1000 x 1200 мм	
	11 європаллет 800 x 1200 мм	
40-футовий стандартний (Dry Cube (DC))	21 стандартний FIN-паллет 1000 x 1200 мм	
	25 європаллет 800 x 1200 мм	
40-футовий широкий контейнер (Pallet Wide (PW))	24 стандартних FIN-паллет 1000 x 1200 мм	
	30 європаллет 800 x 1200 мм	
45-футовий стандартний контейнер (Dry Cube (DC))	24 стандартних FIN-паллет 1000 x 1200 мм	
	27 європаллет 800 x 1200 мм	
45-футовий широкий контейнер (Pallet Wide (PW))	26 стандартних FIN-паллет 1000 x 1200 мм	
	33 європаллет 800 x 1200 мм	

ДОДАТОК Ф

**Експериментальні дослідження по обґрунтуванню кількісного складу
вантажних партій при плануванні завантаження консолідованого
контейнера**

Вихідні дані для експериментальних досліджень по всім ситуативним варіантам 1–4 (див. п. 3.2) наведені в табл. Ф.1.

Таблиця Ф.1 – Основні технічні характеристики 20–футового стандартного (Dry Cube (DC)) контейнера

Параметри	Значення	Зображення
Вантажопідйомність (брутто), т	24,000	
Вага тари, т	2,145	
Обсяг, м ³	33,000	
Вантажопідйомність контейнера, т	21,855	
Питома вантажомісткість, м ³ /т	1,510	

Варіант 1.

Вихідні дані для експериментальних досліджень по варіанту 1 наведені в табл. Ф.2.

Таблиця Ф.2 – Вихідні дані для вирішення задачі за варіантом 1, коли розміри вантажних партій у запитах вантажовласників не є зафіксованими і можуть узгоджуватися

Вантажі, які плануються до перевезення за попередніми запитами вантажовласників	Кількість вантажів (Q_r, m)	Питома-навантажувальний обсяг вантажів ($\bar{u}_r, m^3 / m$)	Категорія вантажів («важкий»/«легкий»)
Вантаж 1	$Q_r^g = Q_1^g = X_1^g - ?$	1,4	"важкий"
Вантаж 2	$Q_r^l = Q_2^l = X_2^l - ?$	1,8	"легкий"

Для аналізованого варіанта 1 вирішуємо систему рівнянь (3.7):

$$\begin{cases} X_1^e + X_2^l = D^i; \\ X_1^e \cdot \overline{u_1^e} + X_2^l \cdot \overline{u_2^l} = W^i; \end{cases} \quad \begin{cases} X_1^e + X_2^l = 21,885; \\ X_1^e \cdot 1,4 + X_2^l \cdot 1,8 = 33; \end{cases}$$

$$X_2^l = 21,885 - X_1^e$$

$$X_1^e \cdot 1,4 + (21,885 - X_1^e) \cdot 1,8 = 33;$$

$$X_1^e \cdot 1,4 + 21,885 \cdot 1,8 - X_1^e \cdot 1,8 = 33;$$

$$X_1^e \cdot (1,4 - 1,8) + 39,339 = 33;$$

$$X_1^e = \frac{W^i - D^i \cdot \overline{u_2^l}}{(\overline{u_1^e} - \overline{u_2^l})};$$

$$X_1^e = \frac{33 - 39,339}{1,4 - 1,8} = 15,848 \text{ т.}$$

Підставляємо отримане значення у вираз $X_2^l = D^i - X_1^e$, $X_2^l = 21,885 - X_1^e$:

$$X_2^l = 21,885 - 15,848 = 6,007 \text{ т.}$$

Таким чином, експедитору і вантажовласнику рекомендується узгодити такі розміри партій для формування LCL доставки вантажу: $Q_1^m = 15,848 \text{ т}$; $Q_2^l = 6,007 \text{ т}$. У цьому випадку максимально буде використано і вантажопідйомність, і вантажомісткість контейнера.

Варіант 2.

Вихідні дані для експериментальних досліджень по варіанту 2 наведені в табл. Ф.3, Ф.4, Ф.5.

Таблиця Ф.3 - Вихідні дані для вирішення задачі за варіантом 2, коли зафіксованим у запиті вантажовласника є тільки кількість «важкого» вантажу, а розмір парії «легкого» може узгоджуватися

Вантажі, які плануються до перевезення за попередніми запитами вантажовласників	Кількість вантажів (Q_r, m)	Питомо-навантажувальний обсяг вантажів ($\overline{u_r}, m^3 / m$)	Категорія вантажів («важкий»/«легкий»)
Вантаж 1	$Q_r^e = Q_1^e = 13,000$	1,4	"важкий"
Вантаж 2	$Q_r^l = X_2^l - ?$	1,8	"легкий"

Для аналізованого варіанту 2, з урахуванням зафіксованої в заявці кількості «важкого» вантажу, вирішуємо систему рівнянь (3.10):

$$\begin{cases} Q_1^g + X_2^n = D^i; \\ Q_1^g \cdot \overline{u_1^g} + X_2^n \cdot \overline{u_2^n} = W^i. \end{cases}$$

$$X_2^n = \frac{W^i - Q_1^g \cdot \overline{u_1^g}}{\overline{u_2^n}} = \frac{33 - 13 \cdot 1,4}{1,8} = 8,222 \text{ m}.$$

На підставі отриманого результату розрахунку ($X_2^n = 8,222 \text{ m}$), перевірка якості використання вантажопідйомності контейнера здійснюється, виходячи з (3.12) наступним чином:

$$\alpha^i = \frac{Q_1^g + X_2^n}{D^i} = \frac{13 + 8,222}{21,855} = 0,97 \text{ (97\%)}$$

Крім цього, на підставі (3.13) слід перевірити і якість використання вантажомісткості контейнера, яка в даному випадку повинна бути використана повністю, а величина відповідного показника має дорівнювати 1, тобто складати 100%:

$$k_W^i = \frac{Q_1^g \cdot \overline{u_1^g} + X_2^n \cdot \overline{u_2^n}}{W^i} =$$

$$= \frac{13 \cdot 1,4 + 8,222 \cdot 1,8}{33} = 0,99 \text{ (99\%)};$$

Таким чином, експедитору і власникові вантажу рекомендується узгодити наступний розмір партій «легкого» вантажу для формування LCL відправки: $Q_2^n = 8,222 \text{ m}$. Максимальне завантаження контейнера по вантажомісткості ($k_W^i = 0,99$) буде забезпечено при наступній комплектації вантажних партій: $Q_1^m = 13 \text{ m}$; $Q_2^n = 8,222 \text{ m}$. При цьому вантажопідйомність контейнера буде використана на 97% ($\alpha^i = 0,97$).

Таблиця Ф.4 – Вихідні дані для вирішення задачі за варіантом 2, коли у запиті вантажовласника фіксується тільки кількість «легкого» вантажу, а розмір парії «важкого» може узгоджуватися

Вантажі, які плануються до перевезення за попередніми запитами вантажовласників	Кількість вантажів (Q_r, m)	Питомо-навантажувальний обсяг вантажів ($\bar{u}_r, m^3 / m$)	Категорія вантажів («важкий»/«легкий»)
Вантаж 1	$Q_r^g = Q_1^g = X_1^g - ?$	1,4	"важкий"
Вантаж 2	$Q_r^n = Q_2^n = 6,000$	1,8	"легкий"

Для аналізованого варіанта 2, з урахуванням зафіксованої в заявці кількості «легкого» вантажу, вирішуємо систему рівнянь (3.14):

$$\begin{cases} X_1^g + Q_2^n = D^i; \\ X_1^g \cdot \bar{u}_1^g + Q_2^n \cdot \bar{u}_2^n = W^i. \end{cases}$$

$$X_1^g = D^i - Q_2^n = 21,855 - 6 = 15,855 \text{ m}.$$

Таким чином, на підставі отриманого результату ($X_1^g = 15,855 \text{ m}$), перевірка якості використання вантажомісткості контейнера здійснюється, виходячи з (3.16) наступним чином:

$$\begin{aligned} k_W^i &= \frac{X_1^g \cdot \bar{u}_1^g + Q_2^n \cdot \bar{u}_2^n}{W^i} = \\ &= \frac{15,855 \cdot 1,4 + 6 \cdot 1,8}{33} = 0,81 (81\%) \end{aligned}$$

Також на підставі (3.17) слід перевірити і якість використання вантажопідйомності контейнера. В цьому випадку вантажопідйомність повинна бути використана повністю, а величина відповідного показника має дорівнювати 1, тобто складати 100%:

$$\alpha^i = \frac{X_1^g + Q_2^n}{D^i} = \frac{15,855 + 6}{21,855} = 1 (100\%)$$

Розглянемо ще один розрахунковий приклад по варіанту 2, коли в попередній заявці вантажовласника зафіксована достатньо велика партія «легкого» вантажу (табл. Ф.5).

Таблиця Ф.5 – Вихідні дані для вирішення задачі за варіантом 2, коли в запиті вантажовласника зафіксована значна партія «легкого» вантажу

Вантажі, які плануються до перевезення за попередніми запитами вантажовласників	Кількість вантажів (Q_r, m)	Питомо-навантажувальний обсяг вантажів ($\bar{u}_r, m^3 / m$)	Категорія вантажів («важкий»/«легкий»)
Вантаж 1	$Q_r^e = Q_1^e = X_1^e - ?$	1,4	"важкий"
Вантаж 2	$Q_r^n = Q_2^n = 14,000$	1,8	"легкий"

Для аналізованого варіанту також використаємо систему рівнянь (3.14):

$$\begin{cases} X_1^e + Q_2^n = D^i; \\ X_1^e \cdot \bar{u}_1^e + Q_2^n \cdot \bar{u}_2^n = W^i. \end{cases}$$

$$X_1^e = D^i - Q_2^n;$$

$$X_1^e = 21,855 - 14 = 7,855 m.$$

Таким чином, на підставі отриманого результату ($X_1^e = 7,855 m$), перевірка якості використання вантажомісткості контейнера здійснюється, виходячи з другого рівняння системи ($X_1^e \cdot \bar{u}_1^e + Q_2^n \cdot \bar{u}_2^n = W^i$) наступним чином (3.16):

$$\begin{aligned} k_W^i &= \frac{X_1^e \cdot \bar{u}_1^e + Q_2^n \cdot \bar{u}_2^n}{W^i} = \\ &= \frac{7,855 \cdot 1,4 + 14 \cdot 1,8}{33} = \frac{10,997 + 25,2}{33} = 1,09 (109\%) \end{aligned}$$

що є неприпустимим.

Поряд з цим, перевірка якості використання вантажопідйомності контейнера (3.17) дозволяє отримати наступні результати:

$$\alpha^i = \frac{X_1^e + Q_2^n}{D^i} =$$

$$= \frac{7,855 + 14}{21,855} = 1 (100\%)$$

тобто вантажопідйомність використовується повністю.

Таким чином, підтверджується факт про те, що при фіксації в запиті вантажовласника значної кількості «легкого» вантажу, кількість «важкого» вантажу ($Q_r^e = Q_1^e = X_1^e - ?$) слід також визначати, виходячи з другого рівняння, представленої системи (3.14).

В іншому випадку, в результаті розрахунку при перевірці отриманих результатів може виявитися, що при формуванні збірної відправки вантажопідйомність контейнера використовується повністю, а використання вантажомісткості перевищує її допустиме значення (W^i). Це є неприпустимим.

У зв'язку з цим перевіримо цю гіпотезу на прикладі наступного розрахунку. Візьмемо за основу друге рівняння розглянутої системи (3.14):

$$\begin{cases} X_1^e + Q_2^n = D^i; \\ X_1^e \cdot \overline{u_1^e} + Q_2^n \cdot \overline{u_2^n} = W^i. \end{cases}$$

$$X_1^e = \frac{W^i - Q_2^n \cdot \overline{u_2^n}}{\overline{u_1^e}} =$$

$$= \frac{33 - 14 \cdot 1,8}{1,4} = \frac{33 - 25,2}{1,4} = \frac{7,8}{1,4} = 5,571 \text{ m}.$$

На підставі отриманого результату ($X_1^e = 5,571 \text{ m}$), перевірка якості використання вантажомісткості контейнера здійснюється, виходячи з другого рівняння системи ($X_1^e \cdot \overline{u_1^e} + Q_2^n \cdot \overline{u_2^n} = W^i$) наступним чином:

$$k_W^i = \frac{X_1^e \cdot \overline{u_1^e} + Q_2^n \cdot \overline{u_2^n}}{W^i} =$$

$$= \frac{5,571 \cdot 1,4 + 14 \cdot 1,8}{33} = \frac{7,799 + 25,2}{33} = \frac{32,999}{33} = 0,999 (99\%)$$

Поряд з цим, перевірка якості використання вантажопідйомності контейнера дозволяє отримати наступні результати:

$$\alpha^i = \frac{X_1^g + Q_2^r}{D^i} = \frac{5,571 + 14}{21,855} = \frac{19,571}{21,855} = 0,895 (89,5\%)$$

тобто вантажопідйомність контейнера в таких випадках буде вживатися на 89,5%.

Варіант 3 характеризує ситуацію, при якій в попередніх запитах ($k = \overline{1, K}$; $K > 2$) вантажовласників розміри всіх вантажних партій ($r = \overline{1, R}$; $R > 2$) не зафіксовані і можуть узгоджуватися з власником вантажу.

Вихідні дані для експериментальних досліджень по варіанту 3 наведені в табл. Ф.6.

Таблиця Ф.6 – Вихідні дані для вирішення задачі за варіантом 3, коли в запитах вантажовласників розміри всіх вантажних партій не зафіксовані і можуть узгоджуватися

Вантажі, які плануються до перевезення за попередніми запитами вантажовласників	Кількість вантажів (Q_r, m)	Питомо-навантажувальний обсяг вантажів ($\overline{u_r}, m^3 / m$)	Категорія вантажів («важкий»/«легкий»)
Вантаж 1	$Q_r^g = Q_1^g = X_1^g - ?$	1,2	«важкий»
Вантаж 2	$Q_r^r = Q_2^r = X_2^r - ?$	1,6	«легкий»
Вантаж 3	$Q_r^r = Q_3^r = X_3^r - ?$	1,8	«легкий»
Вантаж 4	$Q_r^r = Q_4^r = X_4^r - ?$	1,7	«легкий»

Задача вирішується в результаті реалізації запропонованої в роботі математичної моделі (3.18)–(3.22) лінійного програмування.

Модель реалізується за допомогою стандартної надбудови «Пошук рішення» програми електронних таблиць Microsoft Excel, що традиційно використовується для вирішення оптимізаційних задач.

Результати рішення задачі за варіантом 3 (оптимальний план) (табл. Ф.7) отримано в ході реалізації математичної моделі (3.18)–(3.22) за критерієм оптимальності (3.18) – кількість вантажів по масі в завантаженні контейнера.

Таблиця Ф.7 – Оптимальний план кількісного складу партій в консолідованому контейнері, отриманий в результаті реалізації математичної моделі (3.18)–(3.22) (критерій оптимальності – кількість вантажів по масі)

Значення цільової функції: $Z=21,855 t$						
Вантажі в складі збірної відправки	Вантаж 1	Вантаж 2	Вантаж 3	Вантаж 4	ΣX_r	D^i
Позначення параметрів управління X_r	X_1	X_2	X_3	X_4		
Змінні ячейки, що містять параметри управління ($X_r=Q_r$)	7,493	6,247	2,179	5,935	21,855	21,855
Питомо-навантажувальний обсяг вантажу (\bar{u}_r), м ³ /т	1,2	1,6	1,8	1,7	$\Sigma(X_r \cdot u_r)$	W^i
Обсяг вантажу в партії ($Q_r u_r$), м ³	8,992	9,995	3,922	10,090	33,000	33,000

Представимо результати рішення (оптимальний план) задачі за варіантом 3, які отримані при реалізації математичної моделі (3.18)–(3.22) за критерієм оптимальності (3.19) – кількість вантажів за обсягом у завантаженні контейнера (табл. Ф.8).

Таблиця Ф.8 – Оптимальний план кількісного складу партій в консолідованому контейнері, отриманий в результаті реалізації математичної моделі (3.18)–(3.22) (критерій оптимальності - кількість вантажів за обсягом)

Значення цільової функції: $Z=33,000 m^3$						
Вантажі в складі збірної відправки	Вантаж 1	Вантаж 2	Вантаж 3	Вантаж 4	ΣX_r	D^i
Позначення параметрів управління X_r	X_1	X_2	X_3	X_4		
Змінні ячейки, що містять параметри управління ($X_r=Q_r$)	7,493	6,247	2,179	5,935	21,855	21,855
Питомо-навантажувальний обсяг вантажу (\bar{u}_r), м ³ /т	1,2	1,6	1,8	1,7	$\Sigma(X_r \cdot u_r)$	W^i
Обсяг вантажу в партії ($Q_r u_r$), м ³	8,992	9,995	3,922	10,090	33,000	33,000

Таким чином, в даному варіанті при заданих вихідних даних, незалежно від критерію оптимальності повністю використовується і вантажопідйомність, і вантажомісткість контейнера розглянутого типорозміру. При цьому рекомендовані розміри вантажних партій для узгодження з клієнтами ТЕК, такі:

$$X_1 = Q_1 = 7,493 \text{ т} \quad X_2 = Q_2 = 6,247 \text{ т} \quad X_3 = Q_3 = 2,179 \text{ т} \quad X_4 = Q_4 = 5,935 \text{ т}$$

У разі, якщо отримані розрахункові (рекомендовані) розміри незафіксованих спочатку партій вантажів не будуть узгоджені з відповідними клієнтами ТЕК, розрахунок слід повторити, виходячи з того, яка партія вантажів в процесі переговорів буде зафіксована вантажовласником.

Результати рішення задачі за варіантом 3 (оптимальний план) (табл. Ф.9) отримано в ході реалізації альтернативної математичної моделі (3.23)–(3.27) за критерієм оптимальності (3.23) – коефіцієнт завантаження контейнера.

Таблиця Ф.9 – Оптимальний план кількісного складу партій в консолідованому контейнері, отриманий в результаті реалізації математичної моделі (3.23)–(3.27) (критерій оптимальності - коефіцієнт завантаження)

Значення цільової функції: $Z = \alpha^i = 1$						
Вантажі в складі збірної відправки	Вантаж 1	Вантаж 2	Вантаж 3	Вантаж 4	$\frac{\sum X_r}{D^i}$	α^i
Позначення параметрів управління X_r	X_1	X_2	X_3	X_4		
Змінні ячейки, що містять параметри управління ($X_r = Q_r$)	7,616	6,031	2,574	5,634	1,000	1,000
Питомо-навантажувальний обсяг вантажу (\bar{u}_r), м ³ /т	1,2	1,6	1,8	1,7	$\frac{\sum X_r \cdot \bar{u}_r}{W^i}$	k_W^i
Обсяг вантажу в партії ($Q_r \cdot u_r$), м ³	9,139	9,649	4,634	9,578	1,000	1,000

Таким чином, в даному варіанті критерієм оптимальності є коефіцієнт завантаження контейнера (α^i), який в результаті реалізації задачі набуває значення 1 ($Z = \alpha^i = 1$). Це означає, що вантажопідйомність контейнера використовується максимально.

Крім того, результати вирішення задачі також свідчать про те, що і вантажомісткість контейнера використовується повністю при наступному кількісному складі партій у завантаженні контейнера:

$$X_1 = Q_1 = 7,616 \text{ т} \quad X_2 = Q_2 = 6,031 \text{ т} \quad X_3 = Q_3 = 2,574 \text{ т} \quad X_4 = Q_4 = 5,634 \text{ т}$$

Представимо результати рішення (оптимальний план) задачі за варіантом 3, які отримані при реалізації математичної моделі (3.23)–(3.27) за критерієм оптимальності – коефіцієнт використання вантажомісткості (3.24) (табл. Ф.10).

Таблиця Ф.10 – Оптимальний план кількісного складу партій в консолідованому контейнері, отриманий в результаті реалізації математичної моделі (3.23)–(3.27) (критерій оптимальності - коефіцієнт використання вантажомісткості)

Значення цільової функції: $Z = k_W^i = 1$						
Вантажі в складі збірної відправки	Вантаж 1	Вантаж 2	Вантаж 3	Вантаж 4	$\frac{\sum X_r}{D^i}$	α^i
Позначення параметрів управління X_r	X_1	X_2	X_3	X_4		
Змінні ячейки, що містять параметри управління ($X_r = Q_r$)	6,255	7,558	0,000	7,884	0,993	1,000
Питомо-навантажувальний обсяг вантажу (\bar{u}_r), м ³ /т	1,2	1,6	1,8	1,7	$\frac{\sum X_r \cdot \bar{u}_r}{W^i}$	k_W^i
Обсяг вантажу в партії ($Q_r u_r$), м ³	7,506	12,092	0,000	13,402	1,000	1,000

Таким чином, в даному варіанті критерієм оптимальності є коефіцієнт використання вантажомісткості контейнера (k_W^i), який в результаті реалізації задачі набуває значення 1 ($Z = \alpha^i = 1$). Це означає, що при заданих умовах максимально використовується вантажомісткість контейнера. Його вантажопідйомність при цьому використовується не повністю, на 99,3 %. Таким чином, рекомендований клієнтам ТЕК кількісний склад вантажних партій наступний:

$$X_1 = Q_1 = 6,255 \text{ т} \quad X_2 = Q_2 = 7,558 \text{ т} \quad X_3 = Q_3 = 0,000 \text{ т} \quad X_4 = Q_4 = 7,884 \text{ т}$$

Результати рішення показали, що при вирішенні даної задачі за допомогою математичної моделі (3.23)–(3.27), при заданих умовах, партію вантажу Q_3 доцільно включити до складу іншої збірної відправки. У разі, якщо отримані розрахункові розміри вантажних партій, які не були зафіксовані спочатку, не будуть узгоджені з відповідними клієнтами, розрахунок доцільно повторити,

виходячи з того, яка парія вантажів в процесі переговорів буде зафіксована клієнтом.

Варіант 4 характеризує ситуацію, при якій в попередніх запитах ($k = \overline{1, K}$; $K > 2$) вантажовласників має місце фіксована інформація щодо розмірів окремих вантажних партій ($k = \overline{1, K}$; $K > 2$) у збірній відправці.

Вихідні дані для експериментального дослідження по варіанту 3 наведені в табл. Ф.11.

Таблиця Ф.11 – Вихідні дані для вирішення задачі за варіантом 4, коли в запитах вантажовласників має місце фіксована інформація стосовно розмірів окремих вантажних партій

Вантажі, які плануються до перевезення за попередніми запитами вантажовласників	Кількість вантажів (Q_r, t)	Питомо-навантажувальний обсяг вантажів ($\overline{u}_r, m^3 / t$)	Категорія вантажів («важкий»/«легкий»)
Вантаж 1	$Q_r^e = Q_1^e = 3,000$	1,2	"важкий"
Вантаж 2	$Q_r^n = Q_2^n = 1,400$	3	"легкий"
Вантаж 3	$Q_r^n = Q_3^n = 2,800$	1,8	"легкий"
Вантаж 4	$Q_r^n = Q_4^n = 2,500$	1,7	"легкий"
Вантаж 5	$Q_r^e = Q_5^e = X_5^e - ?$	0,9	"важкий"
Вантаж 6	$Q_r^e = Q_6^e = X_6^e - ?$	1,35	"важкий"
Вантаж 7	$Q_r^n = Q_7^n = X_7^n - ?$	1,55	"легкий"
Вантаж 8	$Q_r^n = Q_8^n = X_8^n - ?$	1,57	"легкий"

Задача вирішується за допомогою реалізації запропонованої в роботі математичної моделі (3.28)–(3.32). Модель реалізується за допомогою стандартної надбудови «Пошук рішення» програми електронних таблиць Microsoft Excel.

Представимо результати рішення задачі, її оптимальний план за критерієм оптимальності (3.28) – кількість вантажів по масі (табл. Ф.12).

Таблиця Ф.12 – Оптимальний план кількісного складу партій в консолідованому контейнері, отриманий в результаті реалізації математичної моделі (3.28)–(3.32) (критерій оптимальності – кількість вантажів по масі)

Значення цільової функції: $Z = 12,155 \text{ т}$										
Вантажі в складі збірної відправки	Вантаж 1	Вантаж 2	Вантаж 3	Вантаж 4	Вантаж 5	Вантаж 6	Вантаж 7	Вантаж 8	ΣX_r	D^i
Позначення параметрів управління X_r	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	X_5	X_6	X_7	X_8		
Змінні ячейки, що містять параметри управління ($X_r=Q_r$)	3,000	1,400	2,800	2,500	3,680	2,961	2,832	2,683	12,155	12,155
Питомо-навантажувальний обсяг вантажу (\bar{u}_r), м ³ /т	3	1,4	2,8	2,5	0,9	1,35	1,55	1,57	$\Sigma(X_r \cdot u_r)$	W^i
Обсяг вантажу в партії ($Q_r u_r$), м ³	3,600	4,200	5,040	4,250	3,312	3,997	4,389	4,212	15,910	15,910

В результаті реалізації задачі, при заданих умовах максимально використовується вантажопідйомність і вантажомісткість консолідованого контейнера. Кількісний склад вантажних партій наступний:

– для вантажів, кількість яких зафіксовано в попередніх запитах вантажовласників:

$$Q_1 = 3,000 \text{ т} \quad Q_2 = 1,400 \text{ т} \quad Q_3 = 2,800 \text{ т} \quad Q_4 = 2,500 \text{ т}$$

– для вантажів, кількість яких не зафіксовано в попередніх запитах вантажовласників і підлягає погодженню з ними:

$$X_5 = Q_5 = 3,680 \text{ т} \quad X_6 = Q_6 = 2,961 \text{ т} \quad X_7 = Q_7 = 2,832 \text{ т} \quad X_8 = Q_8 = 2,683 \text{ т}$$

У разі, якщо рекомендовані розміри вантажних партій (Q_5, Q_6, Q_7, Q_8) не будуть узгоджені з відповідними клієнтами ТЕК, експедитору слід повторити розрахунок, виходячи із скоригованої інформації.

Вирішимо задачу для варіанту 4 з позиції максимізації вантажомісткості, використовуючи у якості критерію оптимальності кількість не зафіксованих у запитах клієнтів партій вантажів за їх обсягом (3.29). Результати рішення задачі та її оптимальний план наведено у табл. Ф.13.

Таблиця Ф.13 – Оптимальний план кількісного складу партій в консолідованому контейнері, отриманий в результаті реалізації математичної моделі (3.28)–(3.32) (критерій оптимальності – кількість вантажів за обсягом)

Значення цільової функції: $Z=15,91 \text{ м}^3$										
Вантажі в складі збірної відправки	Вантаж 1	Вантаж 2	Вантаж 3	Вантаж 4	Вантаж 5	Вантаж 6	Вантаж 7	Вантаж 8	ΣX_r	D^i
Позначення параметрів управління X_r	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	X_5	X_6	X_7	X_8		
Змінні ячейки, що містять параметри управління ($X_r=Q_r$)	3,000	1,400	2,800	2,500	2,690	4,425	4,849	0	11,963	12,155
Питомо-навантажувальний обсяг вантажу (\bar{u}_r), $\text{м}^3/\text{т}$	3	1,4	2,8	2,5	0,9	1,35	1,55	1,57	$\Sigma(X_r \cdot u_r)$	W^i
Обсяг вантажу в партії ($Q_r u_r$), м^3	3,600	4,200	5,040	4,250	2,421	5,973	7,516	0	15,910	15,910

В результаті реалізації задачі, при заданих умовах максимально використовується тільки вантажомісткість консолідованого контейнера. Кількісний склад вантажних партій в LCL відправці наступний:

– для вантажів, кількість яких зафіксовано в попередніх запитах вантажовласників:

$$Q_1 = 3,000 \text{ т} \quad Q_2 = 1,400 \text{ т} \quad Q_3 = 2,800 \text{ т} \quad Q_4 = 2,500 \text{ т}$$

– для вантажів, кількість яких строго не зафіксовано в попередніх запитах вантажовласників і підлягає погодженню з ними:

$$X_5 = Q_5 = 2,690 \text{ т} \quad X_6 = Q_6 = 4,425 \text{ т} \quad X_7 = Q_7 = 4,849 \text{ т} \quad X_8 = Q_8 = 0 \text{ т}$$

Таким чином, якщо задачу вирішувати з позиції максимізації вантажомісткості, партію вантажу Q_8 доцільно включити до складу іншої збірної відправки. У разі, якщо рекомендовані розміри вантажних партій (Q_5, Q_6, Q_7, Q_8) не будуть узгоджені з відповідними клієнтами ТЕК, експедитору слід повторити розрахунок, виходячи із скоригованої інформації.

Представимо оптимальний план задачі по варіанту 4, отриманий в результаті реалізації альтернативної математичної моделі (3.33)–(3.37) за

критерієм оптимальності (3.33) – коефіцієнт завантаження контейнера (табл. Ф.14).

Таблиця Ф.14 – Оптимальний план кількісного складу партій в консолідованому контейнері, отриманий в результаті реалізації математичної моделі (3.33)–(3.37) (критерій оптимальності – коефіцієнт завантаження)

Значення цільової функції: $Z = \alpha^i = 1$										
Вантажі в складі збірної відправки	Вантаж 1	Вантаж 2	Вантаж 3	Вантаж 4	Вантаж 5	Вантаж 6	Вантаж 7	Вантаж 8	$\frac{\sum X_r}{D^i}$	α^i
Позначення параметрів управління X_r	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	X_5	X_6	X_7	X_8		
Змінні ячейки, що містять параметри управління ($X_r = Q_r$)	3,000	1,400	2,800	2,500	3,605	3,174	2,982	2,394	0,556	0,556
Питомо-навантажувальний обсяг вантажу (\bar{u}_r), м ³ /т	1,2	3	1,8	1,7	0,9	1,35	1,55	1,57	$\frac{\sum X_r \cdot \bar{u}_r}{W^i}$	k_W^i
Обсяг вантажу в партії ($Q_r \cdot u_r$), м ³	3,600	4,200	5,040	4,250	3,245	4,285	4,622	3,759	0,482	0,482

Відповідно до рекомендації, сформульованій в роботі (див. п. 3.2), якщо в процесі розв'язання задачі знайдений екстремум цільової функції (3.33), що відбиває коефіцієнт завантаження контейнера ($Z = \alpha^i = 1$), то слід уточнити якість використання його вантажомісткості. З цією метою, знайдемо значення відповідного коефіцієнта (k_W^i) (3.38):

$$k_W^i = \frac{\sum_{r=1}^{R=R^6 \cup R^7} Q_r \cdot u_r}{W^i} = \frac{\sum_{r=1}^{R=R^6} Q_r^6 \cdot u_r^6 + \sum_{r=1}^{R=R^7} Q_r^7 \cdot u_r^7}{W^i} =$$

$$= \frac{3,600 + 4,200 + 5,040 + 4,250 + 3,245 + 4,285 + 4,622 + 3,759}{33,000} = 1.$$

Таким чином, очевидно, що в результаті реалізації задачі, при заданих умовах максимально використовується вантажопідйомність і вантажомісткість консолідованого контейнера. Кількісний склад вантажних партій в LCL відправці наступний:

– для вантажів, кількість яких зафіксовано в попередніх запитах вантажовласників:

$$Q_1 = 3,000 \text{ т} \quad Q_2 = 1,400 \text{ т} \quad Q_3 = 2,800 \text{ т} \quad Q_4 = 2,500 \text{ т}$$

– для вантажів, кількість яких строго не зафіксовано в попередніх запитах вантажовласників і підлягає погодженню з ними:

$$X_5 = Q_5 = 3,605 \text{ т} \quad X_6 = Q_6 = 3,174 \text{ т} \quad X_7 = Q_7 = 2,982 \text{ т} \quad X_8 = Q_8 = 2,394 \text{ т}$$

У разі, якщо рекомендовані розміри вантажних партій (Q_5, Q_6, Q_7, Q_8) не будуть узгоджені з відповідними клієнтами ТЕК, експедитору слід повторити розрахунок, виходячи із скоригованої інформації.

Скористаємося тією ж математичною моделлю (3.33)–(3.37), але приймемо в якості критерію оптимальності коефіцієнт використання вантажомісткості контейнера (3.34). В результаті рішення отримано наступний оптимальний план (табл. Ф.15), що забезпечує екстремум заданої функції.

Таблиця Ф.15 – Оптимальний план кількісного складу партій в консолідованому контейнері, отриманий в результаті реалізації математичної моделі (3.33)–(3.37) (критерій оптимальності – коефіцієнт використання вантажомісткості)

Значення цільової функції: $Z = k_W^i = 1$										
Вантажі в складі збірної відправки	Вантаж 1	Вантаж 2	Вантаж 3	Вантаж 4	Вантаж 5	Вантаж 6	Вантаж 7	Вантаж 8	$\frac{\sum X_r}{D^i}$	α^i
Позначення параметрів управління X_r	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	X_5	X_6	X_7	X_8		
Змінні ячейки, що містять параметри управління ($X_r = Q_r$)	3,000	1,400	2,800	2,500	1,909	2,864	3,288	3,331	0,521	0,556
Питомо-навантажувальний обсяг вантажу (\bar{u}_r), м ³ /т	1,2	3	1,8	1,7	0,9	1,35	1,55	1,57	$\frac{\sum X_r \cdot \bar{u}_r}{W^i}$	k_W^i
Обсяг вантажу в партії ($Q_r \bar{u}_r$), м ³	3,600	4,200	5,040	4,250	1,718	3,866	5,097	5,229	0,482	0,482

Відповідно до рекомендації, сформульованій в роботі (див. п. 3.2), якщо в процесі розв'язання задачі знайдений екстремум цільової функції (3.34), що відбиває коефіцієнт використання вантажомісткості контейнера ($Z = k_W^i = 1$), то

слід уточнити якість використання його вантажопідйомності. З цією метою, знайдемо значення відповідного коефіцієнта (α^i) (3.39):

$$\alpha^i = \frac{\sum_{r=1}^{R=R^e \cup R^l} Q_r}{D^i} = \frac{\sum_{r=1}^{R=R^e} Q_r^e + \sum_{r=1}^{R=R^l} Q_r^l}{D^i} =$$

$$= \frac{3,000 + 1,400 + 2,800 + 2,500 + 1,909 + 2,864 + 3,288 + 3,331}{21,855} = 0,965 .$$

Таким чином, очевидно, що в результаті реалізації задачі, при заданих умовах вантажомісткість контейнера використовується максимально, а вантажопідйомність - на 96 %. Кількісний склад вантажних партій в LCL відправці наступний:

– для вантажів, кількість яких зафіксовано в попередніх запитах вантажовласників:

$$Q_1 = 3,000 \text{ т} \quad Q_2 = 1,400 \text{ т} \quad Q_3 = 2,800 \text{ т} \quad Q_4 = 2,500 \text{ т}$$

– для вантажів, кількість яких не зафіксовано в попередніх запитах вантажовласників і підлягає погодженню з ними:

$$X_5 = Q_5 = 1,909 \text{ т} \quad X_6 = Q_6 = 2,864 \text{ т} \quad X_7 = Q_7 = 3,288 \text{ т} \quad X_8 = Q_8 = 3,331 \text{ т}$$

У разі, якщо рекомендовані розміри вантажних партій (Q_5, Q_6, Q_7, Q_8) не будуть узгоджені з відповідними клієнтами ТЕК, експедитору слід повторити розрахунок, виходячи із скоригованої інформації.