



УДК 656.078.12

**ANALYSIS OF THE LENGTH INFLUENCE ON THE EQUIVALENT  
DISTANCE CONTRAILER ROUTE CARGO DELIVERY**  
**АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДОВЖИНИ КОНТРЕЙЛЕРНОГО МАРШРУТУ НА РІВНОЦІННУ  
ВІДСТАНЬ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ**

Denys O.V / Денис О.В.

ORCIDID: 0000-0001-5786-9119

National Transport University,

Kyiv, Mikhail Omelyanovich-Pavlenka, 1, 02000

Національний Транспортний Університет,

Київ, вулиця Михайла Омеляновича-Павленка, 1, 02000

**Анотація:** Автомобільні перевізники все частіше зіштовхуються в свої діяльності з рядом проблем, пов'язаних з завантаженістю автомобільних доріг, чергами в пунктах пропуску на кордоні, обмеженою кількістю дозволів на виконання міжнародних перевезень, постійним зростанням цін на паливно-мастильні матеріали та інші експлуатаційні витрати. Одним із варіантів вирішення зазначених проблем можуть стати контрейлерні перевезення вантажів, які поєднують переваги автомобільного і залізничного виду транспорту. Було встановлено, що область ефективного використання контрейлерного сполучення має вигляд розгорнутої параболі. На відміну від попередніх досліджень встановлено, що область ефективного використання контрейлерного сполучення не носить сталій характер, і визначається для кожного окремого випадку дислокації вантажовідправника при незмінних інших параметрах. На розмір області впливають такі показники, як відстань доставки до залізничної станції, кут між напрямками контрейлерного маршруту та напрямком автомобільного перевезення та відстань доставки від терміналу. В даній статті розглянуто вплив відстані під'їзду до залізничної станції відправлення на область ефективного використання контрейлерного сполучення. Встановлено, що при збільшенні довжини контрейлерного маршруту, збільшується площа параболі, яка показує область доцільного використання комбінованого сполучення.

**Ключові слова:** контрейлерні перевезення, вартість перевезення, автопоїзд, розміщення вантажовідправника і вантажоодержувача, рівноцінна відстань доставки.

**Вступ.** За останні роки у країнах Центральної та Східної Європи збільшився обсяг вантажних перевезень, які здійснюються комбінуванням декількох видів транспорту. Це пов'язано з підписанням міжнародних угод, спрощенням митних процедур для країнучасниць даних угод та створенням відповідної нормативно-правової бази з питань відносно міжнародних змішаних перевезень.

**Постановка проблеми.** В Україні усі спроби в повній мірі використовувати даний вид перевезень, на жаль, зазнали фіаско. Причиною тому є недосконала законодавча база та низький рівень мотивації перевізників. Хоча з іншого боку використання контрейлерного сполучення при міжнародних перевезеннях вантажів саме для України може вирішити ряд поточних проблем: проблему завантаженості автомобільних доріг, проблему обмеженої кількості дозволів на перевезення, у тому числі і транзитних, зменшення аварійності та порушень правил дорожнього руху, проблему перевезення великовагових та небезпечних вантажів, підвищення транзитного потенціалу країни з найменшими витратами.



Тому визначення доцільності використання контрейлерних перевезень у міжнародному сполученні є

### Виклад основного матеріалу.

Рівноцінна відстань доставки – це відстань, на яку перевезення як прямим автомобільним, так і з використанням контрейлера є однаковою за показником вартості. Для визначення рівноцінної відстані доставки вантажів була прийнята гіпотеза, про те що врахування параметрів дислокації всіх учасників транспортного процесу впливає кінцевий результат. Під рівноцінною відстанню доставки в роботі розуміється відстань від ВВ до точки R, вартість перевезення в якій рівна як автомобільним так і контрейлерним сполученням.

Було сформовано наступну наукову гіпотезу, що на ефективність виконання контрейлерних перевезень у міжнародному сполученні впливає дислокація вантажовідправника та вантажоодержувача, залізничний тариф на перевезення та собівартість автомобільного перевезення.

В результаті чого виникла наукова ідея, що для більшості варіантів дислокації вантажовідправника та вантажоодержувача існує точка рівноцінної відстані доставки за вартісними показниками, яка буде розміщуватися на промені, що з'єднує вантажовідправника та вантажоодержувача.

Для подальших розрахунків приймаємо довжину контрейлерних маршрутів – 175 км, 320 км, 430 км, 640 км і розглянемо. Об'єкт дослідження – як зміна довжини контрейлерного маршруту буде впливати на область ефективного використання контрейлерного сполучення.

Розрахунки проводяться в програмному середовищі Mathcad.

Розрахунок рівноцінної відстані при довжині маршруту 175 км проводиться за формулами(1,2):

$$XX(a, Ld, Lk, \beta) = \frac{AB^2 + OB^2 - 2 \times AB \times OB \times \cos(\beta) + OC^2 - 2 \times \sqrt{AB^2 + OB^2 - 2 \times AB \times OB \times \cos(\beta)} \times OC \times \cos(\alpha)}{2 \times (\sqrt{AB^2 + OB^2 - 2 \times AB \times OB \times \cos(\beta)} \times \cos(\alpha) - OC)}, \quad (1)$$

$$L_{riv}(\alpha, Ld, Lk, \beta) = XX(a, Ld, Lk, \beta) + Ld + \frac{Lk}{const}, \quad (2)$$

Збільшення довжини контрейлерного маршруту впливає на розгорнення параболи:

При збільшенні довжини контрейлерного маршруту, збільшується площа параболи, яка показує область доцільного використання комбінованого сполучення. ОЕВ при довжині контрейлерного маршруту 175 та 320 км показана на рис. 1,2

Точка О – вантажовідправник вантажу;

Точка В – залізничний термінал, а саме термінал контрейлерного відправлення;

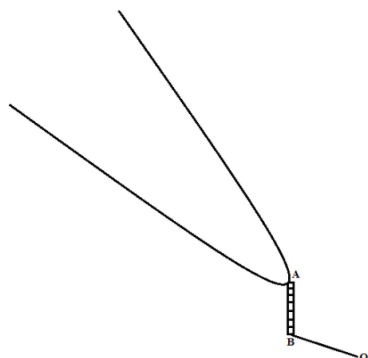
Точка А – залізничний термінал, а саме термінал контрейлерного прибуття;

OB – відстань під'їзду до залізничної станції (250 км);

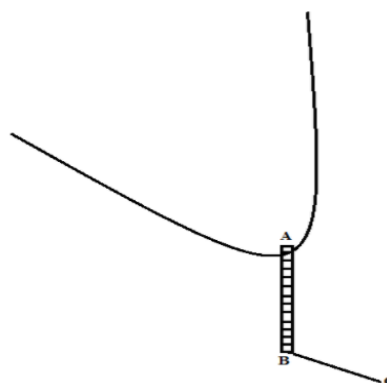
AB – довжина контрейлерного маршруту;

Кут  $\alpha$  – кут між вантажовідправником, терміналом контрейлерного відправлення, терміналом контрейлерного прибуття;

Const = 1,86 ( коефіцієнт відношення тарифів).



**Рисунок 1 – Розгорнення параболи при довжині контрейлерного маршруту 175 км**

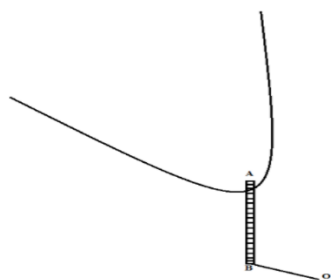


**Рисунок 2 – Розгорнення параболи при довжині контрейлерного маршруту 320 км**

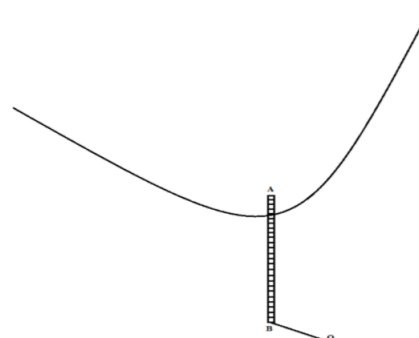
Розрахуємо рівноцінну відстань з довжиною контрейлерного маршруту 430 км. Область ефективного використання при довжині контрейлерного маршруту 430 км та 640 км показана на рис. 3.

Після проведення розрахунків можна зробити висновок про те, що довжина контрейлерного маршруту займає важливу роль та значно впливає на рівноцінну відстань перевезення вантажу.

При збільшенні довжини контрейлерного маршруту, область ефективного використання контрейлерного сполучення збільшується, тобто при збільшенні довжини контрейлерного маршруту, збільшується площа параболи, яка показує область доцільного використання комбінованого сполучення.



**Рисунок 3 – Розгорнення параболи при довжині контрейлерного маршруту 430 км**



**Рисунок 4 – Розгорнення параболи при довжині контрейлерного маршруту 640 км**

Для визначення області ефективного використання (ОЕВ) контрейлерного сполучення слід визначити фактори, які впливають на її визначення (табл.1)

В даній задачі досліджувати область доцільного використання контрейлерного сполучення при різних значеннях відстані під'їзду до залізничної станції (800 км, 1028 км і 1200 км) та різних величинах кута нахилу маршруту під'їзду автомобіля до залізничної станції відправлення за допомогою інструментів Mathcad.

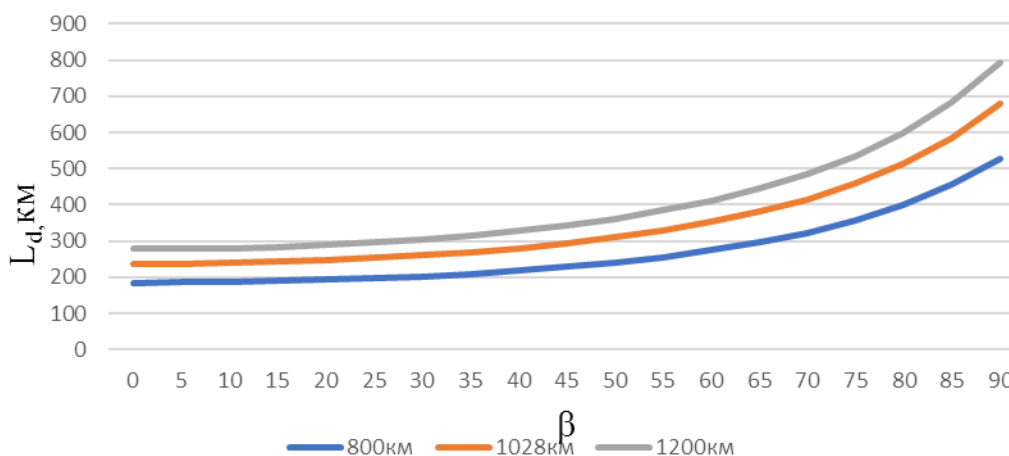


Таблиця 1

**Фактори, які впливають на визначення ОЕВ контрейлерного сполучення, та їх умовні позначення**

Фактор впливу	Умовне позначення
Відстань під'їзду до залізничної станції	$L_d$
Відстань від залізничної станції відправлення до залізничної станції призначення	$L_k$
Кут нахилу маршруту під'їзду автомобіля до залізничної станції відправлення	$\beta$

Результати розрахунків, які проводилися у просторі Matchad за відповідними формулами, для різних значень  $L_d$  представлені на графіках. Графік залежності відстані під'їзду до залізничної станції від величини кута нахилу маршруту під'їзду автомобіля до залізничної станції відправлення (рис. 5).



Графіки залежності дають нам чітку картину про те, що зі збільшенням відстані від залізничної станції відправлення залізничної станції призначення, невід'ємною частиною визначення області ефективного використання контрейлерного сполучення є збільшення значень відстані під'їзду до станції. Графік залежності  $L_d$  від  $\beta$  має вигляд зростаючої гіперболи і зі збільшенням значень кута  $\beta$  зростає значення  $L_{\text{доп}}$ , тим самим збільшується область допустимих значень використання контрейлерного способу перевезення вантажу.

**Було розглянуто:** Довжину контрейлерного маршруту яка займає важливу роль та значно впливає на рівноцінну відстань перевезення вантажу. При збільшенні довжини контрейлерного маршруту, область ефективного використання контрейлерного сполучення збільшується.

**Було отримано:** Розрахункові значення факторів впливу на визначення ОЕВ при  $L_k$  рівне 800, 1028, 1200 км. Графіки залежності відстані під'їзду до залізничної станції від величини кута нахилу маршруту під'їзду автомобіля до залізничної станції відправлення. Розрахунок рівноцінної відстані при довжині маршруту 175, 320, 430, 640 км. При збільшенні довжини контрейлерного



маршруту, збільшується площа параболи, яка показує область доцільного використання комбінованого сполучення.

### Література

1. Гужевська Л.А., Денис О.В. Визначення зони ефективного використання контрейлерного сполучення при міжнародних перевезеннях вантажів. Польща. Luibov Guzhevska, Olena Denys Systems and means of motor transport (selected problems), Monographia № 6. Seria: Transport. Rzeszow: Politechnika Pzeszowska Im. Ignacego Lukaszewicza, 2015. 339-347 Print. С. 339

2. Гужевська Л.А. Литвин О.В. Визначення доцільності використання контрейлерних перевезень у міжнародному сполученні. Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ. – 2014. – Вип. 13. С. 31

3. Калініченко Л.Л. Логістичний підхід до вибору виду транспортування вантажів. Український державний університет залізничного транспорту, 2015. Вип. 2 (18). С. 269.

***Abstract :** Road hauliers are increasingly faced with a number of problems related to road congestion, queues at border crossings, a limited number of permits for international transport, a constant rise in fuel and lubricant prices and other operating costs. One of the options for solving these problems may be piggyback transportation, which combines the advantages of road and rail transport. It was found that the area of effective use of piggyback has the form of an expanded parabola. In contrast to previous studies, it was found that the area of effective use of piggyback is not stable, and is determined for each case of dispatch of the shipper with constant other parameters. The size of the area is influenced by indicators such as distance to the railway station, the angle and the direction of road transport and delivery distance from the terminal. This article discusses the effect of the approach distance to the railway station of departure on the area of effective use of piggyback connections.*

***Key words:** piggyback transportation, transportation cost, road train, placement of consignor and consignee, equivalent delivery distance.*

© Денис О.В.