

Козенок А.С.,

Кутья О.В.

Харківський національний технічний
університет сільського господарства
імені Петра Василенка, м. Харків,
Україна
E-mail: anna_tt@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ В УКРАЇНІ

УДК 656.073.51

Проведений аналіз міжнародних автомобільних перевезень вантажів в сучасних умовах в Україні. Запропоновано математичну модель скорочення часу перебування вантажів на митниці, яка базується на системі масового обслуговування. В результаті розрахунків на прикладі отримано скорочення часу перебування вантажів на митниці.

Ключові слова: переробка вантажів, митниця, міжнародні перевезення, вантаж, автомобіль, система масового обслуговування.

Актуальність проблеми

Враховуючи складне економічне та політичне становище України дослідження та підвищення ефективності міжнародних автомобільних перевезень вантажів в Україні стають дуже актуальними. В умовах європейської інтеграції в Україні головною задачею є знаходження нових шляхів розвитку міжнародних перевезень.

Саме міжнародні перевезення можуть дозволити Україні зайняти гідне місце на економічній карті світу, забезпечити нове джерело надходження зовнішніх платежів у національну економіку і сформувати стійкий фундамент для розвитку всієї економіки держави. Використання міжнародного потенціалу України повинно бути не тільки пріоритетом розвитку транспортної системи, але й самостійною точкою зростання економіки. Однак потенціал геополітичного положення України як транзитної держави використовується на даний момент не в повній мірі. Держави, з якими Україна може і повинна співпрацювати у сфері міжнародних перевезень, все частіше вибирають для себе при проектуванні розподільчої мережі шляхи, які практично не проходить по території нашої країни [1]. Це пов'язано з багатьма проблемами, які і потрібно вирішувати владі, залучаючи науковий потенціал країни.

Аналіз сучасного стану міжнародних перевезень вантажів в Україні

Статус України, як незалежної держави, в реформуванні внутрішнього блоку і розвиток її зовнішніх зв'язків залежать від її транспортно-географічного положення та ефективної і налагодженої транспортної системи [1].

Транспортний сектор являється найважливішим з точки зору географічного розміщення, територіальної і міжнародної економіки та масштабів зовнішньої торгівлі. У зв'язку з цим, рівень розвитку транспортної системи держави є одним з найважливіших ознак її технологічного прогресу і цивілізованості [1,2].

Розташування України дозволяє їй бути вигідним мостом для транзитних перевезень вантажів і пасажирів між державами Європи, Азії і Близького Сходу. Виходячи з цього, транспортна система – одна із складових успіху і неодмінних атрибутів нашої держави до якої повинні пред'являтися високі вимоги відносно якості, регулярності і надійності транспортних зв'язків, збереження вантажів і безпеки перевезення пасажирів, термінів і вартості доставки тощо [3,4].

Положення України, як транзитної держави, є один з найбільш привабливих компонентів ринку України для зарубіжних інвесторів і виробників, оскільки західноєвропейські країни не можуть не зважати на таку велику (по розмірах і населенню) країну,

розташовану на перехресті торгівельних доріг.

Посилення ролі транспорту в зовнішньоекономічній діяльності (ЗЕД) країни також відображається з позицій того, що Україна має найдовші кордони серед європейських країн, почала інтеграцію у світову спільноту, підвищує соціальні і економічні стандарти тощо [5,6].

Отже, як висновок зі всього вище сказаного, можна зазначити, що однією з найважливіших ланок міжнародних перевезень вантажів в Україні, являється перетинання митниці. І саме на цю ланку можливо впливати шляхом удосконалення організації роботи митниці.

Математична модель розрахунку часу знаходження вантажів на митниці України при міжнародних перевезеннях

Розглянемо роботу митниці як роботу системи масового обслуговування.

Система масового обслуговування (СМО) являє собою комплекс обладнання або заходів, що призначені для виконання визначених технологічних операцій по обслуговуванню великої кількості клієнтів (вимоги на обслуговування), звертання яких до системи масового обслуговування носить випадковий характер у часі.

Найважливішою характеристикою, що визначає структуру та режим роботи СМО є вхідний потік вимог на обслуговування. На виході СМО формується вихідний потік вже обстежених заявок.

За числом каналів СМО бувають одно каналні та багатоканальні. Розрізняють також системи з відмовами та очікуванням (чергами).

Система з відмовами - заявка, що надійшла, коли всі канали зайняті, отримує відмову та залишає систему, далі не розглядається.

Система з очікуванням - замовлення, що надходить, коли всі канали зайняті, стає в чергу та очікує, доки не звільниться який-небудь канал (частковий випадок системи з обмеженням часу очікування, що обмежений чергою) [7].

Роботу митниці ми можемо представити, як роботу багатоканальної СМО з очікуванням та обмеженням черги (n - каналів, m - максимальна кількість заявок, що очікують). Обмеження черги в даному випадку є відмова пропуску автомобіля через кордон у зв'язку із невірно оформленими документами, відсутністю деяких документів та ін. (це також можна представити як велику витрату часу).

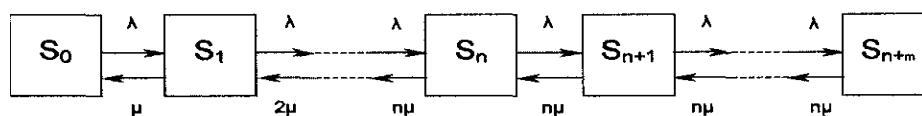


Рис. 1 - Граф станів n -канальної СМО з обмеженням за довжиною черги (m -кількість місць у черзі)

Для розрахунку характеристики роботи системи використовуються формули:

Імовірність станів

$$P_0 = \left[1 + \frac{p}{1!} + \frac{p^2}{2!} + \dots + \frac{p^n}{n!} + \left(\frac{p^n}{n!} * \frac{\binom{p}{n} - \binom{p}{n}^{m+1}}{1 - \left(\frac{p}{n}\right)} \right) \right]^{-1}, \quad (1)$$

де p – приведена інтенсивність заявок, авт./год;

n – кількість каналів обслуговування, од;

m – максимальна кількість заявок, що очікують своєї черги на обслуговування.

Імовірність відмови в обслуговуванні

$$P_{відм} = P_{n+m} = \frac{p^{n+m}}{p^m \cdot n!} \cdot P_0 \quad (2)$$

Імовірність обслуговування (відносна пропускна спроможність СМО)

$$P_{обс} = q = 1 - P_{відм} = 1 - \frac{p^{n+m}}{n^m \cdot n!} \cdot P_0 \quad (3)$$

Абсолютна пропускна спроможність СМО

$$A = \lambda \cdot q, \quad (4)$$

де λ – середня інтенсивність прибуття автомобілів, авт/год.

Середня кількість зайнятих каналів

$$\bar{z} = \frac{A}{\mu} = p \left(1 - \frac{p^{n+m}}{n^m \cdot n!} \cdot P_0 \right), \quad (5)$$

де μ – інтенсивність потоку обслуговування, авт/год.

Середня кількість заявок в черзі

$$\bar{r} = \frac{p^{n+1}}{n \cdot n!} \cdot P_0 \cdot \frac{1 - (m+1) \cdot \chi^m + m \cdot \chi^{m+1}}{(1 - \chi)^2}, \quad (6)$$

де χ – приведена інтенсивність на один канал обслуговування, авт/год

Середня кількість заявок в СМО

$$\bar{k} = \bar{z} + \bar{r} \quad (7)$$

Середній час очікування в черзі

$$\bar{t}_{оч} = \frac{\bar{r}}{\lambda} \quad (8)$$

Середній час перебування в СМО

$$\bar{t}_{сум} = \bar{t}_{оч} + \frac{q}{\mu} \quad (9)$$

За допомогою математичної моделі проведені розрахунки за формулами 1-9. Виходячи з умов, що обслуговування автомобілів на митниці виконується протягом 45 хвилин (не враховуючи витрат часу на очікування в черзі); на митниці працює два пости обслуговування; максимальна кількість заявок в черзі (автомобілів) - 20; інтенсивність прибуття автомобілів - 5 за годину. Проведені розрахунки для 2, 4, 6 постів. Стає очевидним, що витрати часу на обслуговування автомобілів зменшуються при збільшенні кількості постів на митниці. Але на практиці збільшити кількість постів на митниці до 7 не можливо (так як економічно це є недоцільним). Тому, враховуючи організаційну структуру митниці, можна запропонувати збільшення кількості постів до 4. При цьому майже вдвічі зменшимо витрати часу на перебування автомобіля на митниці.

За результатами розрахунків отримали графік залежності часу перебування в СМО автомобілів від кількості постів обслуговування (рис. 2).

Дослідивши графік ми можемо зробити висновок, що при збільшенні постів до чотирьох ми зможемо майже вдвічі зекономити витрати часу. Це дасть змогу підвищити пропускну спроможність митниці, а також зменшити час доставки вантажів.

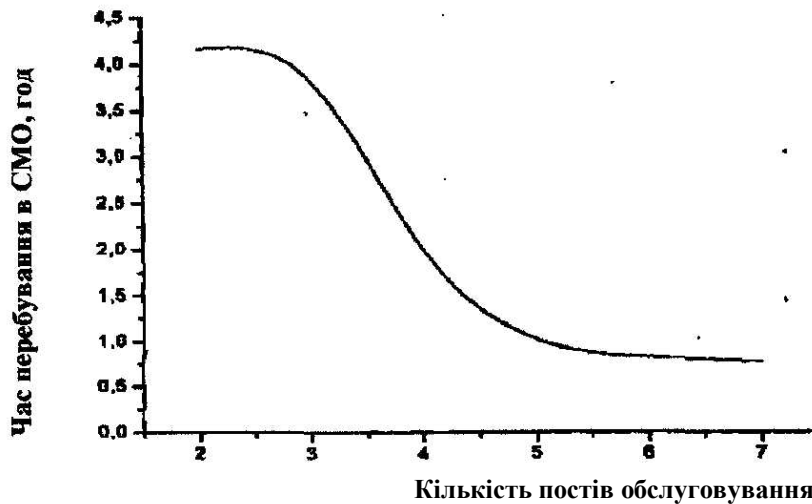


Рис. 2 - Графік залежності витрат часу автомобіля від кількості постів обслуговування на митниці

Крім того слід звернути увагу, що на території Європейських країн митні процедури проводяться як на внутрішніх, так і на зовнішніх митницях. Час на проведення митних процедур не перевищує чотирьох годин Між країнами членами ЄС вантаж транспортується без замитнення. Все це приводить до скорочення часу простою транспортних засобів.

В Україні митні процедури на зовнішній митниці фактично дублюють внутрішні митниці. Водій витрачає час на проходження 11 служб, які не завжди правомірно вимагають у водія той чи інший документ. Якщо вантаж пройшов оформлення на внутрішній і це підтверджено відповідними печатками в книжці МДП, то така процедура не повинна перевищувати чотирьох годин [8].

Результати досліджень.

За допомогою математичної моделі, яка була представлена вище, був отриманий час знаходження вантажів на митниці України при різних кількостях постів оформлення. Аналіз результатів розрахунку на прикладі маршруту (м. Київ (Україна)- завантаження, розвантаження – м. Воерде (Німеччина), завантаження в зворотному напрямку м. Гент (Бельгія), розвантаження м. Житомир (Україна)) показав, що оптимальна кількість постів складає 4, при чому час знаходження вантажів на митниці - 1 година. Розрахунок часу рейсу при цих показниках показав, що скорочення часу рейсу на всіх маршрутах складає 20 годин (табл. 1)

Економічний ефект проектних рішень в даному випадку можна оцінити як різницю доходів за один рейс при існуючому стані переробки вантажів на митниці та при тому стані, що пропонується. Є припущення, що при скороченні часу простою вантажів на митниці можна отримати більшу кількість рейсів за рік, а значить і доходи від перевезень при міжнародних перевезеннях.

Економічний ефект

$$E = \Delta D.$$

Витрати часу на рейс за маршрутами до та після скорочення часу перебування вантажів на митниці України

Витрати часу за видами, год	Результати розрахунків	
	До скорочення	Після скорочення
Час на завантаження в Україні та оформлення на внутрішній митниці	48	48
Час на оформлення на зовнішній митниці і пункті пропуску Ягодин (експорт)	10	1
Час на оформлення в Польщі (транзит)	4	4
Час на оформлення в Німеччині (розмитнення)	4	4
Розвантаження в Німеччині	4	4
Завантаження в Бельгії (Німеччині)	4	4
Замитнення в Бельгії (Німеччині)	4	4
Час на оформлення в Польщі (транзит) повернення на Україну	4	4
Час на оформлення на зовнішній митниці і пункті пропуску Ягодин (імпорт)	12	1
Розвантаження та оформлення на внутрішній митниці	48	48
Час на транспортування	91	91
Час щоденного відпочинку на маршруті	110	110
Час на відпочинок щотижневий	24	24
Час на зупинки для відпочинку	15	15
Всього годин	381	361
Всього діб	16	15

Доход від перевезень за рік отримуємо по наступній формулі

$$D = C_{1p} \cdot N, \quad (10)$$

де C_{1p} – вартість одного рейсу, грн;

N – кількість рейсів.

Вартість одного рейсу

$$C_{1p} = L_m \cdot T_{km}, \quad (11)$$

де L_m – довжина маршруту, км;

T_{km} – тариф за кілометр, грн.

Розрахуємо всі значення для існуючого варіанту на маршруті.

$$C_{1p} = 4665 \cdot 25 = 116625 \text{ грн./од}$$

Кількість рейсів розраховується за наступною формулою

$$N = D_k / T_p, \quad (12)$$

де D_k – дні календарні роботи, доби;

T_p – тривалість рейсу, доби.

$$N = 365 / 16 = 23 \text{ од./рік}$$

Отже, доход від перевезень

$$D = 116625 \cdot 23 = 2682375 \text{ грн/рік}$$

Результативні показники рейсів по маршруту представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Доход від перевезення вантажів в міжнародному сполученні до скорочення часу перебування вантажів під митним контролем та після

Показник	Значення по маршруту	
	До скорочення	Після скорочення
Вартість одного рейсу, грн	116625	
Тривалість рейсу, діб	16	15
Кількість рейсів, од/рік	23	24
Доход, грн/рік	2682375	2799000

Отже, сумарний економічний ефект по маршруту за рік може складати

$$E = 2799000 - 2682375 = 116625 \text{ грн/рік.}$$

Висновки

1. Проведений аналіз міжнародних автомобільних перевезень вантажів в сучасних умовах в Україні показав, що при вигідному географічному положенні Україна має ряд проблем при організації міжнародних перевезень. Однією з таких проблем являється переробка вантажів на митних пунктах пропуску.

2. Розроблена математична модель зменшення витрат часу на перетин кордону України дозволяє проаналізувати, який з чинників необхідно змінити для підвищення рівня обслуговування автомобілів. Отже, таким чинником є кількість постів обслуговування. Зробивши розрахунки за наведеною методикою було отримано оптимальну кількість постів, що дорівнює 4 одиницям, при якій значення часу простою в системі 1,02 години, що скорочує час обслуговування на 20 годин.

3. Скорочення часу простою вантажів на митниці дозволяє отримати більшу кількість рейсів за рік, а значить і доходи від перевезень. Отже, економічний ефект від скорочення часу простою під митним контролем на українській митниці складає 116625 грн/рік.

Література

1. <http://firearticles.com/mejdunarodnaya-economika/122-tranzitnyj-potencial-ukrainy-problemy-i-perspektivy-kiselev-v-v.html>
2. <http://transport-journal.com/komentarii-obzori/realizatsyya-y-razvytye-tranzytneho-potentsyala-ukrainyi/>
3. Закон України від 18 березня 2004 року № 1629-IV «Про Загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу» //Відомості Верховної Ради України, 2004, № 29 (16.07.2004), ст. 367, розділ V.
4. Regulation (EC) No 450/2008 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 laying down the Community Customs Code (Modernised Customs Code)// Official journal of the European Union L 145/1 від 04.06.2008.
5. Договір про заснування Європейської Спільноти від 21.03.1957 р. // Законодавчі і нормативні акти з банківської діяльності, 2003, 04, № 4, 2003, 10, № 10.

6. Порядок оформлення, видачі, використання, обліку та звітності, щодо дозволів Європейської Конференції Міністрів Транспорту (ЄКМТ) на перевезення вантажів автомобільним транспортом між країнами-членами ЄКМТ. 14 жовтня 2008 року
7. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте. -Киев: Вища школа, 1976. - 231с.
8. Костюченко Л.М., Перевезення вантажів за системою МДП. К./МДФ «Українська хата» – 2004

Summary

Kozenok A.S., Kutiya O.V. Research international road transport loads in modern conditions in Ukraine

The analysis of international road transport of goods in current conditions in Ukraine. The mathematical model reducing the time spent on customs cargo, based on the queuing system. As a result, payments received for example reducing the time spent on cargo customs.

Keywords: cargo handling, customs, international transport, cargo, car, queuing system.

References.

1. <http://firearticles.com/mejdunarodnaya-economika/122-tranzitnyj-potencial-ukrainy-problemy-i-perspektivy-kiselev-v-v.html>
2. <http://transport-journal.com/komentarii-obzori/realizatsyya-y-razvytye-tranzytnoho-potentsyala-ukraynyi/>
3. The Law of Ukraine on March 18, 2004 № 1629-IV «On State Program of Adaptation of Ukraine to the European Union" // Supreme Council of Ukraine, 2004, № 29 (16.07.2004), p. 367, Chapter V.
4. Regulation (EC) No 450/2008 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 laying down the Community Customs Code (Modernised Customs Code)// Official journal of the European Union L 145/1 від 04.06.2008.
5. The Treaty establishing the European Community from 21.03.1957 g. // Legislation and regulations on banking activities, 2003, 04, number 4, 2003, 10, number 10.
6. The order of registration, issuance, use, accounting and reporting for permits European Conference of Ministers of Transport (ECMT) on the carriage of goods by road between Member States ECMT. October 14, 2008
7. Galushko VG Statystycheskye-probabilistic methods in avtotransporte. -Kyev: High School, 1976. - 231s.
8. L. Kostyuchenko, Cargo TIR system. K / MDF "Ukrainian hut" – 2004