

МЕТОД ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНИХ ЗБИТКІВ ТРАНСПОРТНІЙ ІНФРАСТРУКТУРИ І МІСЬКІЙ МЕРЕЖІ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

У статті розглянуто актуальні питання оцінки загальних економічних витрат від здійснення вантажних автомобільних перевезень. Запропоновано метод оцінки економічних збитків транспортній інфраструктурі і міській вулично-дорожній мережі при здійсненні вантажних автомобільних перевезень з урахуванням всіх витрат і величини шкоди, що завдається. В основу розробки прийняті окремі методи і методики розрахунків, які використовуються в європейських країнах і країнах СНД. Метод кількісної оцінки являє собою сукупність окремих економічних розрахунків різних витрат і сум збитків. Проведено оцінку та виконано ряд попередніх розрахунків з визначення витрат на ремонт, відновлення, реконструкцію, утримання та експлуатацію дорожнього господарства, на ремонт, відновлення рухомого складу, збитку через зменшення його продуктивності, збитку від аварійності на дорогах і витрат на ліквідацію наслідків ДТП, наведених екологічних збитків. До наукової новизни слід віднести те, що вперше запропоновано укрупнений метод розрахунку (кількісної оцінки) сумарного збитку, який наноситься вантажним автомобільним транспортом інфраструктурі і транспортній мережі регіонів, промислових вузлів, міст та інших населених пунктів. Практична значимість полягає в тому, що метод кількісної оцінки дозволить об'єктивно оцінювати економічні збитки, витрати і втрати в системах вантажних автомобільних перевезень. Впровадження запропонованих розробок сприятиме вибору більш ефективних варіантів організації перевезень, застосуванню більш раціональних типів рухомого складу, повному або частковому виключенню шкідливого впливу автомобільного транспорту

Ключові слова: вантажні перевезення, автомобільний транспорт, транспортна інфраструктура, вулично-дорожня мережа, промислові вузли, населені пункти, міста, економічний збиток, економічні втрати, екологічний збиток, метод оцінки

Постановка проблеми. Вантажний автомобільний транспорт є важливою ланкою будь-якої транспортної системи, здійснюючи різноманітні перевезення. При цьому для доставки вантажів застосовуються автотранспортні засоби різного типу і призначення з різними габаритно-ваговими, технічними і експлуатаційними параметрами.

Вантажний автотранспорт використовується як окремо, так і у взаємодії з іншими видами транспорту (залізничним, морським, річковим, авіаційним). Магістральний автотранспорт працює в системах міських, міжміських, міжнародних (інтермодальних і мультимодальних) перевезень. Також його використовують в якості зовнішнього промислового транспорту для доставки сировини та вивезення готової продукції з підприємств.

Транспортні комунікації автомобільного транспорту (автодороги) мають різні категорії, характеризуються різними дорожніми умовами, рівнем організації руху. Маршрути руху проходять по території великих промислових вузлів, центрів, окремих населених пунктів, а також з'єднують ці об'єкти.

На багатьох перевезеннях автомобільний транспорт має ряд переваг і застосовується досить ефективно. У той же час рухомий склад автомобільного транспорту, що застосовується

Транспортні технології

на перевезеннях, негативно впливає і завдає шкоди транспортній інфраструктурі, міській мережі і навколишньому середовищу.

В даний час досить актуальною є проблема зменшення шкідливого впливу вантажного автотранспорту на елементи транспортної мережі, а також транспортну інфраструктуру великих промислових центрів, вузлів, населених пунктів.

Значна частина автомобільних доріг і міських вулиць має такі транспортно-експлуатаційні показники і технічні параметри, які не відповідають інтенсивному русі вантажного автотранспорту, в тому числі й великовантажного. Також, у ряді випадків вантажні перевезення здійснюються із значним перевантаженням.

Такий стан справ сприяє передчасному зносу, руйнуванню і виходу з ладу елементів дорожньої і міської інфраструктури (дорожнього полотна, дорожніх споруд, технічних пристроїв і засобів регулювання).

Основними причинами негативного впливу вантажного автотранспорту є перевищення нормативних вагових параметрів (вантажності, повної маси і навантажень на осі), значні обсяги перевезень і, як наслідок, висока інтенсивність руху, підвищена вантажонапруженість [1, 2].

Крім того, деякі перевізники експлуатують застарілий рухомий склад, який не відповідає нормативним вимогам з габаритно-вагових, екологічних параметрів і безпеки дорожнього руху. Це призводить до збільшення аварійності (зростання ДТП за участю вантажного автотранспорту), погіршення дорожніх умов руху (деформація, руйнування і знос дорожнього одягу), екологічної обстановки (гучність, загазованість, запиленість).

Значних матеріальних збитків завдається об'єктам та елементам транспортної та міської інфраструктури. Промислові вузли і міста схильні до шкідливого екологічного впливу (екологічний збиток). Перевізники, використовуючи автотранспорт в складних дорожніх умовах, також зазнають значних втрат (витрати на позапланові ремонти, недовикористання продуктивності рухомого складу через простой і зниження вантажності). ДТП при здійсненні вантажних перевезень також завдають шкоди економіці регіону, перевізникам, власникам доріг, окремим громадянам та ін. [3, 11, 12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методика і порядок розрахунків вартості ремонтних робіт та експлуатаційних витрат на утримання автомобільних доріг і всієї дорожньої інфраструктури мало вивчені, а основні положення приведені в [4, 5]. Методи і алгоритми визначення економічних втрат від недовикористання рухомого складу містяться в літературних джерелах, де наведено розрахунки техніко-експлуатаційних і техніко-економічних показників роботи автомобільного транспорту [6]. Збиток від ДТП за участю вантажного автотранспорту визначається за методикою [7]. У країнах Євросоюзу екологічний збиток від впливу автомобільного транспорту визначають з використанням спеціальної програми «External Costs of Energy Conversion (ExternE)» [8]. Однак існують також інші програми і методики [9, 10]. При цьому в літературних джерелах немає узагальнених методів і моделей з визначення сумарних економічних втрат при здійсненні вантажних перевезень з урахуванням різних витрат і видів збитку.

Мета роботи. Метою даної статті є розробка метода оцінки економічних збитків транспортній інфраструктурі і міській мережі при здійсненні вантажних автомобільних перевезень з урахуванням всіх витрат і величини шкоди, що завдається.

Виклад основного матеріалу. Економічні втрати при здійсненні вантажних перевезень в межах промислового вузла, міста, населеного пункту можна визначити з виразу [2, 3]:

$$C_3 = C_D + C_{PC} + C_{ДТП} + C_E, \quad (1)$$

Транспортні технології

де C_3 - загальні річні втрати при здійсненні автомобільних вантажних перевезень в межах великого промислового вузла, міста або іншого населеного пункту, тис. грн.;

C_D - річні економічні витрати на відновлення, ремонт, реконструкцію та експлуатацію автомобільних доріг, вулиць, споруд і засобів регулювання (міську та транспортну інфраструктуру), тис. грн.;

$$C_D = C_D^{рем} + \mathcal{E}_D, \quad (2)$$

де $C_D^{рем}$ - витрати на поточний ремонт вулиць і автомобільних доріг, їх елементів і технічних пристроїв (відновлення покриття, закладення вибоїн, підсіпка основи, роботи з ремонту і заміні засобів регулювання руху, дорожнього обладнання), тис. грн.;

$$C_D^{рем} = \sum_i^n (C_D^{рем})_i = C_{рем}^{1кв.м} B_i L_i, \quad (3)$$

де $C_{рем}^{1кв.м}$ - вартість ремонту 1 м² автодороги, грн.;

B_i - ширина автомобільної дороги (вулиці) на i -й ділянці маршруту перевезення, м;

L_i - довжина i -ої ділянки маршруту перевезення, м.

C_{PC} - річні економічні втрати від недовикористання рухомого складу з технічних несправностей та відмов, які з'явилися завдяки незадовільному стану автомобільних доріг (вулиць), тис. грн.;

$$C_{PC} = C_m - C_\phi + C_{PC}^p + C_{PC}^{нзм}, \quad (4)$$

де C_m, C_ϕ - вартість річного обсягу перевезень, який теоретично міг би бути освоєний і вартість фактично виконаного обсягу перевезень відповідно, тис. грн.;

$C_{PC}^p, C_{PC}^{нзм}$ - річні витрати на позапланові ремонти і додаткова витрата паливно-мастильних матеріалів при роботі в складних дорожніх умовах відповідно, тис. грн.

$C_{ДТП}$ - річні економічні втрати від ДТП за участю вантажного автотранспорту, тис. грн.;

$$C_{ДТП} = N_{ср}^{ДТП} \sum (P_1^{ДТП} + P_2^{ДТП} + P_3^{ДТП} + P_4^{ДТП} + P_5^{ДТП} + P_6^{ДТП} + P_7^{ДТП}), \quad (5)$$

де $N_{ср}^{ДТП}$ - усереднена кількість ДТП з вантажними автотранспортними засобами, тис. грн.;

$P_1^{ДТП}$ - витрати на транспортування, відновлення і ремонт пошкоджених автотранспортних засобів, тис. грн.;

$P_2^{ДТП}$ - втрати через простой рухомого складу з моменту скоєння ДТП до повного відновлення, тис. грн.;

Транспортні технології

$P_3^{ДТП}$ - витрати на ремонт і заміну технічних засобів, пристроїв регулювання дорожнього руху, елементів автодоріг, вулиць, об'єктів міської інфраструктури, тис. грн.;

$P_4^{ДТП}$ - збиток від псування вантажів після ДТП, тис. грн.;

$P_5^{ДТП}$ - витрати, пов'язані з порушенням режиму і умов руху в місцях ДТП (перевищенні пробіги і простой при об'їздах), тис. грн.;

$P_6^{ДТП}$ - втрати від залучення людини в ДТП (втрата частини національного доходу, оплата медичних послуг, оплата лікарняних, допомоги, пенсій та ін.), тис. грн.;

$P_7^{ДТП}$ - витрати органів і підрозділів Національної поліції, юридичних органів на розслідування, оформлення матеріалів ДТП, тис. грн.

C_E - річні екологічні втрати, тис. грн.

$$C_E = yN_{AT3}t_{inf}n_{\text{дн}}^{pik}, \quad (6)$$

де y - збиток від двигуна вантажного автомобіля при роботі його протягом 1 години, грн./год.;

N_{AT3} - середньодобова кількість вантажних автомобілів, що проходять через досліджуваний об'єкт (промисловий вузол, місто, населений пункт), од.;

t_{inf} - середній час перебування одного вантажного автотранспортного засобу на об'єктах і елементах міської інфраструктури, год.;

$n_{\text{дн}}^{pik}$ - число днів в році, дн.

Попередні розрахунки показали, що загальна сума збитків інфраструктурі, екології та транспортній системі міста з населенням 400-500 тис. мешканців склала приблизно 70-125 млн грн на 1,0 млн т перевезених вантажів з використанням вантажного автомобільного транспорту. Розподіл різних видів збитків та витрат у відсотках, наведено на рис. 1.

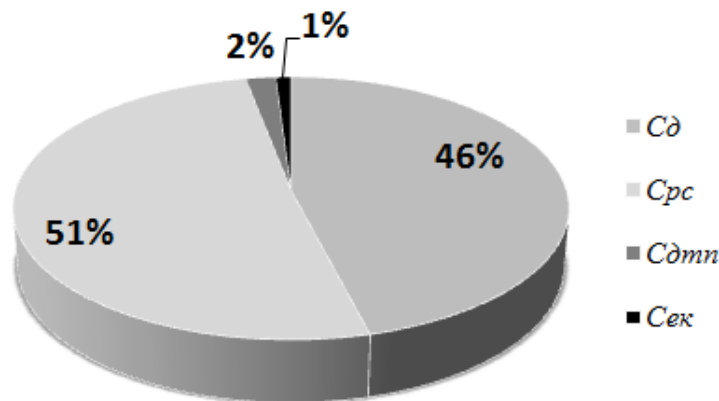


Рисунок 1 – Розподіл за видами збитків та витрат у загальній сумі (сумарному збитку) від автомобільного транспорту, %:

C_{δ} - дорожні витрати, $C_{\rho c}$ - витрати на рухомий склад,

$C_{\delta тп}$ - витрати на ліквідацію ДТП, $C_{ек}$ - екологічні витрати

Транспортні технології

ВИСНОВКИ

1. Транспортна мережа деяких міст в межах великих промислових вузлів забезпечує значні обсяги вантажних перевезень. При цьому транспортна інфраструктура за своїми параметрами в цілому ряді випадків не розрахована на існуючі вантажопотоки автомобільного транспорту.

2. Автомобільний транспорт негативно впливає на транспортну інфраструктуру, міську мережу, екологію об'єктів промислових вузлів, приносить шкоду населенню і завдає шкоди економіці регіонів.

3. Запропоновано метод кількісної оцінки економічних збитків транспортній інфраструктурі і міській мережі при здійсненні вантажних автомобільних перевезень з урахуванням всіх витрат і величини шкоди, що завдається.

4. Впровадження запропонованого методу сприятиме вибору більш ефективних варіантів організації перевезень, застосуванню більш раціональних типів рухомого складу, повного або часткового виключення шкідливого впливу вантажного автомобільного транспорту.

Список використаних джерел:

1. Жилинков, А. А. К вопросу оценки экономических потерь при осуществлении грузовых автомобильных перевозок в пределах крупного промышленного узла [Текст] / А. А. Жилинков // Збірник наукових праць Дніпровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна «Транспортні системи і технології». – Дніпро, 2019. – Вип. 18. – С. 37–41.

2. Жилинков, А. А. Оценка грузонапряженности улично-дорожной сети г. Мариуполя [Текст] / А. А. Жилинков, О. Г. Золотницкая // Наука та виробництво : міжвуз. темат. зб. наук. праць / ДВНЗ «ПДТУ». – Маріуполь, 2018. – Вип. 18. – С. 24–31.

3. Жилинков, А. А. Метод расчета суммарного экономического ущерба городской инфраструктуре от воздействия грузового автотранспорта / А. А. Жилинков // Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей VI Міжнар. науково-техн. конф. молодих учених та студентів (Тернопіль, 16–17 листоп. 2017 р.). – Тернопіль, 2017. – Т. 3. – С. 31–32.

4. ГБН Г.1-218-182:2011. Ремонт автомобильных дорог общего пользования. Виды ремонтів та перелік робіт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativ/ostn/gbn_g_1_218_182_2011/38-1-0-1034

5. СОУ 42.1-37641918-105:2013. Класифікація робіт з експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=53114

6. Горев, А. Э. Грузовые перевозки [Текст] / А. Э. Горев, Л. А. Иванова. – Москва : Академия, 2013. – 304 с.

7. Инструкция по учету потерь народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий при проектировании автомобильных дорог. ВСН 3-1 [Текст] / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1982. – 52 с.

8. External costs of energy conversion – improvement of the externe methodology and assessment of energy-related transport externalities [Electronic resource]. – Mode of access: <https://cordis.europa.eu/project/id/JOS3970015/es>

9. Методика оценки эколого-экономической эффективности применения антиоксидантных мероприятий / В. Ф. Кутенев [и др.]. – М. : НАМИ, 1999. – 15 с.

10. Павлова, Е. И. Экология транспорта [Текст] : учебник для студентов вузов / Е. И. Павлова. – М. : Высшая школа, 2006. – 344 с.

Транспортні технології

11. Прокофьев, М. В. Автомобильные транспортные средства. Международные требования к конструкции и эксплуатации [Текст] / М. В. Прокофьев. – Москва : ТРИАДА ЛТД, 2005. – 120 с.

12. Правила ЕЭК ООН, Стандарты ИСО и Директивы ЕС в области автомобилестроения. САТР. – Москва, 1994. – 121 с.

Жилинков А. А.

МЕТОД ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УБЫТКОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ И ГОРОДСКОЙ СЕТИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ГРУЗОВЫХ АВТОПЕРЕВОЗОК

В статье рассмотрены актуальные вопросы оценки общих потерь от осуществления грузовых автомобильных перевозок. Предложен метод оценки экономического ущерба транспортной инфраструктуре и городской улично-дорожной сети при осуществлении грузовых автомобильных перевозок с учетом всех затрат и величины наносимого ущерба. В основу разработки приняты отдельные методы и методики расчетов, используемых в европейских странах и странах СНГ. Метод количественной оценки представляет собой совокупность отдельных экономических расчетов различных расходов и сумм убытков. Проведена оценка и выполнен ряд предварительных расчетов по определению затрат на ремонт, восстановление, реконструкцию, содержание и эксплуатацию дорожного хозяйства, на ремонт, восстановление подвижного состава, ущерба из-за уменьшения его производительности, ущерба от аварийности на дорогах и затрат на ликвидацию последствий ДТП, приведенных экологических убытков. К научной новизне следует отнести то, что впервые предложен укрупненный метод расчета (количественной оценки) суммарного ущерба, который наносится грузовым автомобильным транспортом инфраструктуре и транспортной сети регионов, промышленных узлов, городов и других населенных пунктов. Практическая значимость заключается в том, что метод количественной оценки позволит объективно оценивать экономические убытки, расходы и потери в системах грузовых автомобильных перевозок. Внедрение предложенных разработок будет способствовать выбору более эффективных вариантов организации перевозок, применению более рациональных типов подвижного состава, полному или частичному исключению вредного воздействия автомобильного транспорта.

Ключевые слова: грузовые перевозки, автомобильный транспорт, транспортная инфраструктура, улично-дорожная сеть, промышленные узлы, населенные пункты, города, экономический ущерб, экономические потери, экологический ущерб, метод оценки.

Zhylinkov O. O.

ESTIMATING METHOD OF ECONOMIC LOSSES OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND URBAN NETWORK DURING THE IMPLEMENTATION OF FREIGHT TRANSPORTATION

The article discusses topical issues of assessing total losses from road freight transport. A method of assessing the economic damage to the transport infrastructure and urban network is proposed in the implementation of road freight transport within a large industrial hub with considering all costs and the amount of damage. The development is based on certain and calculation methods used in European and CIS countries. Quantitative assessment is a collection of individual

economic calculations of various costs and amounts of losses. An assessment was made and preliminary calculations were made to determine the costs of repairs, restoration, reconstruction and operation of the road facilities; for repairs, restoration of rolling stock, damage due to a decrease in its performance; damage from road accidents and the cost of eliminating the consequences of road accidents; reduced environmental costs. The scientific novelty should include the fact that a consolidated method for calculating (quantifying) the total damage caused by freight road transport to the infrastructure and transport network of regions, industrial hubs, cities and other settlements should be considered for the first time. The practical significance lies in the fact that the quantitative assessment method will allow to assessment of economic losses, costs and losses in road freight transport systems objectively. The introduction of the proposed developments will contribute to the selection of more efficient options for organizing transportation, the use of more rational types of rolling stock, complete or partial elimination of the harmful effects of road transport

Keywords: *economic damage, economic losses, road transport, road freight transport, transport infrastructure, urban network, assessment method.*

Стаття надійшла 10.03.2021.

УДК 656.076.15:658.7:656.003(477)

doi.org/10.31498/2522-9990242021250861

Маслак Г. В.

ЛОГІСТИЧНИЙ МЕТОД ЕФЕКТИВНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ПОТОКОВИХ ПРОЦЕСІВ У ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНИХ КОМПЛЕКСАХ ВІДВАНТАЖЕННЯ ПРОДУКЦІЇ

В роботі розглядається транспортно-вантажний комплекс прокатного цеху, обслуговування якого в частині відвантаження готової продукції здійснюється залізничним транспортом металургійного підприємства. Зроблено аналіз транспортної технології відвантаження металопрокату, встановлені характерні особливості процесу матеріалоруку, виявлено існуючі недоліки, які призводять до значних виробничих і транспортних втрат. Обґрунтовано застосування логістичних технологій при організації поточкових процесів у виробничо-транспортних системах підприємств. Розроблено і описано метод синхронізації поточкових процесів у транспортно-вантажних комплексах при вантажопереробці основного матеріального потоку. На основі розробленого алгоритму реалізації даного методу обґрунтована тривалість циклу поточкового процесу у транспортно-вантажному комплексі цеху холодного прокату, що включає виробничий і транспортний такти. Для цього проведено дослідження з визначення параметрів транспортного і виробничого модулів, визначена керована операція, що має найбільшу тривалість і впливає на тривалість процесу матеріалоруку в цілому. Розроблено адаптаційні рішення, що синхронізують взаємодію виробництва і транспорту, а також оптимізують роботу зазначених тактів при фазовій трансформації «металопотік - вантажопотік - вагонопотік». Наведено графічну модель реалізації запропонованого логістичного методу. Зроблено висновки про перспективу застосування даного методу в існуючих умовах відвантаження готової продукції металургійних підприємств, що дозволяє скоротити тривалість використання рухомого складу в транспортно-вантажному комплексі.

Ключові слова: *прокатний цех, відвантаження готової продукції, станція, що*