

Міністерство  
освіти і науки  
України



Міністерство освіти і науки України  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України  
Механіко-технологічний факультет  
Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК

Академія інженерних наук України  
Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ  
доповідей  
V Міжнародної  
науково-практичної конференції  
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»**



AutoTransport and Infrastructure

21-23 вересня 2022 року  
м. Київ

**ББК 40.7**  
**УДК 631.17+62-52-631.3**

*Рекомендовано до друку рішенням наукової ради механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 22 вересня 2022 р., протокол № 2.*

Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура» (21–23 вересня 2022 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2022. 256 с.

ISBN 978-617-8102-20-3

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів і докторантів, студентів, фахівців транспортної галузі, учасників V Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура», в яких розглядаються нинішній стан та шляхи розвитку автотранспортної галузі.

ISBN 978-617-8102-20-3

© НУБіП України, 2022.

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

- Отченашко В. В.** – голова, д.с.-г.н., проф., НУБіП України.  
**Братішко В. В.** – заступник голови, д.т.н., с.н.с., НУБіП України.  
**Струтинський В. Б.** – заступник голови, д.т.н., проф., Академія інженерних наук України.  
**Аргун Щ.В.** – д.т.н., проф., ХНАДУ.  
**Базиліюк А. В.** – д.е.н., проф., НТУ.  
**Войтов В. А.** – д.т.н., проф., ХНТУСГ імені Петра Василенка.  
**Войтюк В. Д.** – д.т.н., проф., НУБіП України.  
**Войтюк Д. Г.** – к.т.н., проф., член-кор. НААН, НУБіП України, УААІ.  
**Головач І. В.** – д.т.н., проф., НУБіП України.  
**Голуб Г. А.** – д.т.н., проф., НУБіП України.  
**Голубка С. М.** – д.е.н., проф., Міністерство фінансів України.  
**Гудзь О. Є.** – д.е.н., проф., Державний університет телекомунікацій.  
**Загурський О. М.** – д.е.н., проф., НУБіП України.  
**Захарчук О. В.** – д.е.н., с.н.с., ННЦ «ІАЕ».  
**Івановс С.** – д.т.н., проф., Латвійський аграрний університет.  
**Кравчук В. І.** – д.т.н., проф., член-кор. НААН, ДНУ «УкрНДІПВТ імені Леоніда Погорілого».  
**Красовські Євгеніуш** – д.т.н., проф., ПАН відділення в Любліні.  
**Ловейкін В. С.** – д.т.н., проф., НУБіП України.  
**Марчук Анджей** – д.т.н., проф., Люблінський університет наук про життя.  
**Мацюк В.І.** д.т.н., проф., НУБіП України.  
**Михайлович Я.М.** – к.т.н., проф., НУБіП України  
**Поліщук В. П.** – д.т.н., проф., НТУ.  
**Попеску С.** – д.т.н., проф., Трансільванський університет Брашева.  
**Роговський І. Л.** – к.т.н., с.н.с., НУБіП України.  
**Савченко Л.А.** – к.т.н., доцент, НУБіП України.  
**Степонавичус Д.** – д.т.н., проф., університет Олександра Стулгинського.  
**Форнальчик Є. Ю.** – д.т.н., проф., НУ «Львівська політехніка».

**СЕКЦІЯ**  
**ТРАНСПОРТНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ**  
**ГОСПОДАРСТВОМ**

УДК 656.025.2

**ДО ПИТАННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ У ПОЗАМІСЬКОМУ**  
**ПАСАЖИРСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ**

**Вдовиченко Володимир Олексійович**, д.т.н., професор,

**Васильєв Микита Костянтинович**, аспірант

**Варібрус Марія Дементіївна**, студентка

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

e-mail: Vval2301@gmail.com

Оцінка зміни попиту на переміщення пасажирів у часі є одним із вирішальних елементів ефективної організації транспортного обслуговування населення [1]. Це обумовлене тим, що результат прийнятих управлінських рішень щодо зміни параметрів транспортної пропозиції великою мірою визначається якістю прогнозування їх наслідків [2]. Тому управлінські рішення на пасажирському транспорті, що приймаються сьогодні, повинні спиратися на достовірні оцінки можливого розвитку явищ, що вивчаються, зміни техніко-експлуатаційних показників та подій у майбутньому.

Застосування прогнозування в пасажирських технологіях дозволяє формувати та перевіряти коректність застосування даних обстеження пасажиропотоків проведених у ретроспективному періоді [3]. Також це дозволяє своєчасно приймати корегування управлінських рішень та визначати періоди їх актуальності дії [4]. Встановлення періодів та циклів зміни пред'явленого попиту на перевезення є основою для формування ряду техніко-експлуатаційних та економічних показників, що відображають доцільні форми розвитку підприємств у часі [5]. На рисунку 1 наведений часовий ряд зміни пред'явленого попиту на позаміські перевезення в Черкаській області за 2019-2021 роки.

Аналізуючи представлений графік можливо встановити ряд важливих змін у формуванні переміщень населення Черкаської області. Так загальний обсяг кореспонденцій сформованих в межах АС (АВ) Черкаської області у 2020 р. знизився на 1,062 млн. пас., що у порівнянні з 2019 р. склало 52,6 %. Основною причиною такої ситуації є введення з 2020 р. карантинних обмежень в Україні. В розрізі окремих видів перевезень у періоді 2020-2021 р. відбулося зниження обсягу пред'явленого попиту приміського сполучення на 48,7 %, внутрішньообласного міжміського сполучення – на 45,9 %, міжобласного сполучення – на 46,8 %. Зниження обсягу міжміського сполучення є наслідком введення карантинних обмежень.

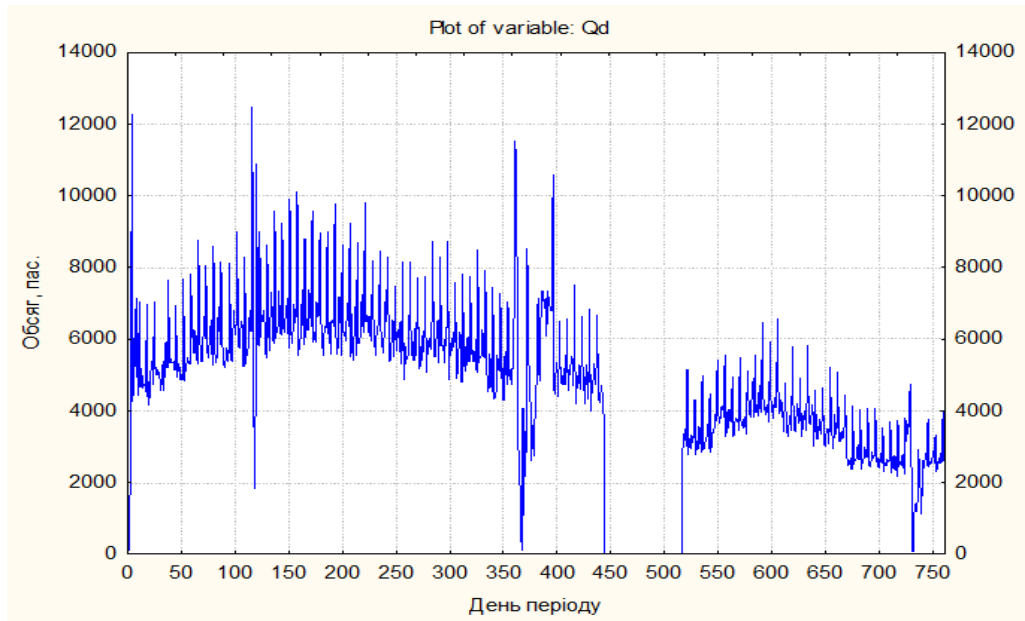


Рис. 1 – Часовий ряд зміни добового обсягу відправлення в позаміському сполученні в Черкаській області за 2019-2021 р.

Стрімка зміна транспортного попиту, що пов'язана перш за все з впровадженням карантинних обмежень потребує глибшого аналізу динаміки зміни. Основна мета такого аналізу полягає у визначенні рівня співвідношення між перспективним попитом та обсягом наданої транспортної пропозиції. Для вирішення цієї задачі доцільно використати метод сингулярного спектрального аналізу (SSA), що є ефективним способом аналізу структури часових рядів [6]. Головною метою сингулярного спектрального аналізу є перетворення одномірному ряду в багатомірний за допомогою однопараметричної здвигової процедури та дослідження отриманої багатомірної траєкторії за допомогою аналізу головних компонент. За результатами обробки статистичної інформації за допомогою пакету аналізу Statistica 7.0 встановлені основні діапазони складових, що визначають трендову складову ( $T(t)$ ), елементарну гармонійну складову ( $G(t)$ ) та вплив сукупності випадкових чинників ( $A(t)$ ). В таблиці 1 представлені чинники формування попиту, що виявлені в ході проведення сингулярного спектрального аналізу попиту на перевезення.

Таблиця 1 – Чинники формування попиту

Вид	Чинник впливу
Трендова складова	<ul style="list-style-type: none"> <li>– чисельність населення;</li> <li>– економічний розвиток населених пунктів;</li> <li>– рівень добробуту населення;</li> </ul>
Елементарна гармонійна складова	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сезонність формування попиту;</li> <li>– структура користувачів послуг;</li> <li>– нелегальні перевезення;</li> <li>– доступність маршрутів пасажирського транспорту;</li> </ul>
Випадкові складові	<ul style="list-style-type: none"> <li>– карантинні обмеження;</li> <li>– погодно-кліматичні умови;</li> <li>– інше.</li> </ul>

На рисунку 2 представлений відкоригований часовий ряд. Статистична обробка відкорегованого часового ряду дозволила встановити закономірності зміни постійної складової попиту на позаміські перевезення в межах області.

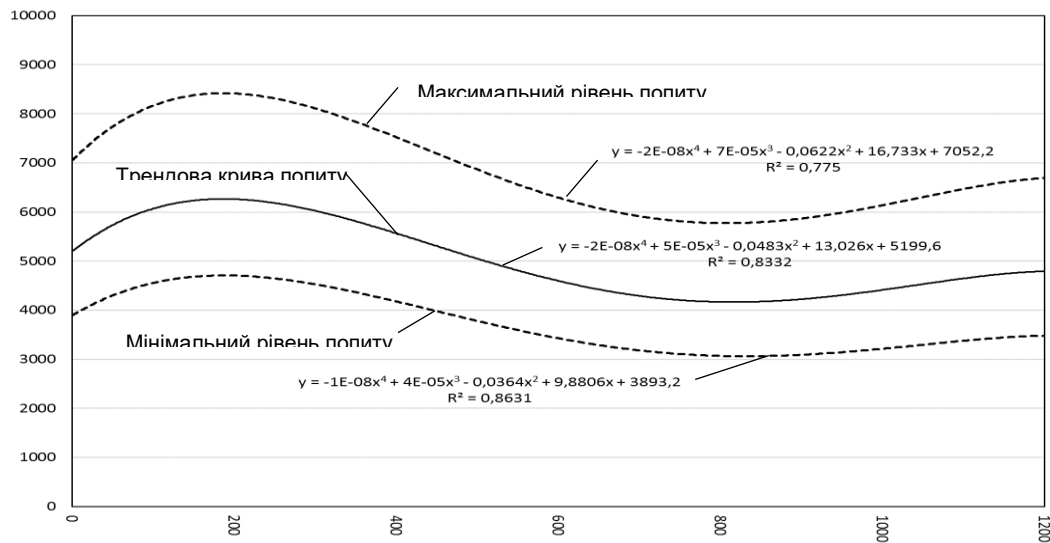


Рис. 2 – Прогнозні значення зміни обсягу відправлення з АС (АВ) області

Представлена залежність описується поліномом четвертого ступеня та має достатній рівень адекватності. Аналіз отриманих прогнозних значень показує, що існує тенденція до скорочення обсягу попиту в порівнянні з 2019 р. Так очікується, що середній рівень щоденного попиту буде складати на рівні 4900 пас./день, що на 21 % менше ніж у 2019 р. При цьому діапазон коливання щоденного обсягу протягом тижня очікується від 3600 пас./день до 6800 пас./день. В подальшому очікується стабілізація попиту на вказаному рівні.

### Література

1. Вдовиченко В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. 59. 38-44.
2. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
3. Gong, Y., Li, Z., Zhang, J., Liu, W., & Yi, J. (2020). Potential passenger flow prediction: A novel study for urban transportation development. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*. Vol. 34, N.4. 4020-4027.
4. Vdovychenko V. Development of a model for determining the time parameters for the interaction of passenger transport in a suburban transport and transfer terminal. *Technology Audit and Production Reserves*. 2017. №3/2(35). С. 41-46.
5. Іванов І.Є., Вдовиченко В.О. Структура адаптивної резонансної моделі управління якістю транспортного обслуговування міським громадським пасажирським транспортом. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2021. №19. С. 54-67.
6. Чистякова А.А., Шамша Б.В. Идентификация структуры нестационарного временного ряда при помощи метода сингулярного спектрального анализа. *Радиоэлектронні і комп'ютерні системи*. 2011. №4(52). 105-111.

## ВЗАЄМОДІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ТЕРМІНАЛАХ

**Дьомін Олександр Анатолійович**, д.пед. н., доцент  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
domin@nubip.edu.ua

Найпоширенішою формою взаємодії видів транспорту в Україні є взаємодія залізничного і автомобільного транспорту. Серед основних елементів, що включають пункти означеної взаємодії частіше всього зустрічаються залізничні шляхи, складські приміщення та майданчики, вантажно-розвантажувальні машини, сортувальне обладнання та інші подібні засоби. Досконалість схеми компоновки, рівня організації і технічного оснащення згаданих комплексних пунктів взаємодії визначає ефективність їх роботи. Останнім часом в нашій країні широкого розповсюдження здобула термінальна технологія транспортно-експедиційного обслуговування у транспортних вузлах, як приклад передової світової практики переміщення і розподілу вантажів від відправника до мережі споживачів.

Термінальна технологія у сучасних ланцюгах постачання полягає у доставці основної маси вантажів через систему транспортних терміналів. На цих терміналах здійснюється укрупнення вантажних партій або навпаки розсіювання крупних партій вантажу на дрібні. Також може здійснюватись тимчасове зберігання вантажів, їх перевалка між різними транспортними засобами або різними видами транспорту, частіше всього залізничним і автомобільним.

Зважаючи на недостатній досвід налагодження системи транспортно-експедиційного обслуговування в Україні іноді спостерігається зниження ефективності використання рухомого складу навіть при впровадженні термінальної технології переміщення вантажів. Так, в процесі обробки вантажів на терміналах виникають наступні недоліки:

- тривалі затримки значної кількості великовантажних автомобілів через вимушений відстій на неорганізованих стоянках;
- недостатня швидкість переміщенні вантажу між секціями терміналу;
- порушення графіку сумісної роботи автомобільного та залізничного транспорту;
- різна змінність роботи автомобільного і залізничного транспорту.

Всі перелічені недоліки призводять до значних втрат часу при обробці вантажів, що значно знижує ефективність термінальної технології вантажних перевезень в місцях взаємодії залізничного і автомобільного транспорту.

### Література

1. Дьомін О.А., Загурський О.М. Вантажні перевезення: Навчальний посібник. Київ: Видавництво «Компринт», 2020. 604 с.

2. Дьомін О.А., Загурський О.М. Транспортні технології в аграрному виробництві: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. 465.

УДК 631/31

## **ОСНОВНІ ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

**Загурський Олег Миколайович** д.е.н., професор,  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*  
e-mail: [zagurskiy\\_oleg@ukr.net](mailto:zagurskiy_oleg@ukr.net)

Аграрне господарювання вирізняється консервативністю й нееластичністю, які унеможливають адекватну реакцію на ринкові зміни. Так, зі зростанням попиту на аграрну продукцію аграрний сектор з огляду на свої особливості, пов'язані зі значними термінами її виробництва, не може у стислі строки збільшити випуск продукції. Суттєве ж накопичення окремих видів продовольства може призвести до того, що його неможливо буде реалізувати навіть за заниженими цінами, адже за фізіологічними властивостями людина не здатна з'їсти більше, ніж їй потрібно, а терміни зберігання продовольчих товарів обмежені.

Навіть система розподілу сільськогосподарської продукції відрізняється від розподілу іншої продукції, адже рухаючись вздовж ланцюга постачання до кінцевого споживача, сільськогосподарська продукція зазнає безперервних змін. Зважаючи на це, розподілу, якості, корисності та безпеці аграрної продукції приділяють значно більшу увагу ніж будь якій іншій. Відповідно логістична система розподілу сільськогосподарської продукції в нинішній, глобальній економіці є предметом дискусії як в суспільстві так і в науковій літературі [3, 7]. Зрозуміло, що особливо актуалізується необхідність використання інструментарію логістики в процесі матеріально-технічного забезпечення агровиробництва та збуту продукції, тобто в сфері обігу АПК і створення нового напрямку в логістиці – агрологістики. Організація ресурсного забезпечення агровиробників і просування їх продукції на ринок на принципах логістики дає значний економічний, соціальний та екологічний ефекти [1]. Агрологістика безпосередньо пов'язана з поширенням сільгосппродукції, а в більш широкому сенсі – зі створенням найбільш оптимальної системи руху всіх видів сільгосппродукції по товарно-розподільчій мережі з високими стандартами обслуговування сфери споживання.

Розглядаючи агропродовольчі ланцюги постачання слід зазначити, що це самоорганізовані системи, що залежать від внутрішнього і зовнішнього середовища. В яких управління логістичними системами постачання аграрної продукції насамперед спрямоване на перетворення ланцюга постачання в єдину, ефективну систему обслуговування споживачів – населення країни, адже в агропродовольчому ланцюгу вирішальними факторами для створення та підтримки конкурентних переваг є доступ до найкращого покупця (такого, який



забезпечує найбільший дохід) за належного рівня якості, з необхідним терміном придатності та належним проходженням по ланцюгу постачання [8].

Наявність внутрішніх складнощів з управління постачаннями харчових продуктів та зовнішніх екстерналій цього ринку спонукає до аналізу ланцюга постачань та технологій, що в ньому застосовуються. Якщо детально розглянути процесну структуру ланцюга постачань продуктів харчування то зазвичай він містить усі види діяльності з вирощування та підготовки сировини, безпосередньо виробництва кінцевого продукту та усю поствиробничу діяльність, таку як зберігання, транспортування, реалізація (гуртова й роздрібна торгівля) готової продукції, її експорт та імпорт. Ці діяльності мають ряд специфічних характеристик таких як тривалість термінів виготовлення готової продукції, сезонність у виробництві, обмеженість строків зберігання продукції, необхідність кондиціонування на етапах транспортування та зберігання продукції. Аналіз літературних джерел [2, 5, 6; 9] дає змогу сформулювати основні проблемні питання на шляху становлення ефективної транспортно-логістичної системи розподілу аграрної продукції та можливі варіанти їх вирішення (таблиця 1)

**Таблиця 1 – Перелік основних проблемних питань створення ефективної транспортно-логістичної системи розподілу аграрної продукції та шляхи їх вирішення**

<b>Проблемні питання</b>	<b>Варіанти вирішення</b>
Інфраструктура	Інвестування у спільні логістичні центри, які створюватимуть ефект масштабу, що призведе до підвищення ефективності логістики шляхом скорочення маршрутів, відстаней та часу на транспортування
Інформаційні технології	провадження інформаційних технологій сприятиме зменшенню втрат і підвищенню конкурентоспроможності.
Інтегровані логістичні системи	Підвищення ефективності управління агропродовольчими ланцюгами постачань спрямоване на об'єднання усіх учасників ланцюга постачання в єдину, ефективну систему
Кваліфіковані кадри	Підготовка спеціалістів у галузі логістичного менеджменту та працівників, що спеціалізуються на товарній доробці продуктів з обмеженим терміном зберігання.
Спеціалізовані транспортні засоби	Залучення холодильного обладнання до ланцюга постачання аграрної продукції підвищує її якість та свіжість та продовжує термін зберігання.
Послуги логістичних компаній	Залучення операторів з надання логістичних послуг.
Пакування	Удосконалення технологій пакування, що призводять до мінімізації втрат та забезпечення відповідної якості продукції.
Моніторинг та відслідковуваність	Покращення моніторингу щодо ідентифікації продукції та для проведення заходів з підтримки належної її якості

Про те не зважаючи на всі проблеми АПК, за оцінками Світового банку зростання ВВП, яке обумовлене саме зростанням сільського господарства, щонайменше вдвічі ефективніше сприяє скороченню бідності, ніж зростання ВВП за рахунок інших галузей, і саме інноваційний розвиток даної галузі забезпечує масштабне зниження рівня бідності у селах за останні роки у багатьох країнах світу.

Крім того, розрахунки учених показують, що один відсоток додаткової продукції, яка виробляється в аграрному секторі, забезпечує приріст продукції галузей промислової інфраструктури на 2,5%, відповідно, переробних галузей на 1,4%, транспортних послуг – на 0,33%, адекватної торгівлі – на 2,7% [4].

Тому прискорення темпів зростання обсягів сільськогосподарського виробництва на основі підвищення його конкурентоспроможності є пріоритетним напрямом економічної політики. Якщо до цього додати, що скорочення логістичних витрат приблизно на 1% дорівнює підвищенню обсягу продажів на 10%. То стає зрозумілим, що якісно вибудована транспортно-логістична система на агропідприємстві може дати більше доходу, ніж традиційна екстенсивна схема розвитку бізнесу.

### **Література:**

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373 с.
2. Ahumada O., Villalobos J. R. Operational model for planning the harvest and distribution of perishable agricultural products. *International Journal of Production Economics*. 2011. No 133. 677-687
3. Fonseca J.M., Vergara N. Logistics Systems Need to Scale Up Reduction of Produce Losses in the Latin America and Caribbean Region. *Proc. III rd Int. Conf. on Postharvest and Quality Management of Horticultural Products of Interest for Tropical Regions*. 2014. P. 173-180.
4. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London. FAO. 2011. 285
5. Themen D. Food losses and waste in Ukraine. Regional Office for Europe and Central Asia Food and Agriculture Organization of the UN. 2013. URL: <http://www.fao.org/europe/agrarian-structures-initiative/en>
6. Zagurskiy O., Ohienko M., Pokusa T., Zagurska S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020.
7. Zagurskiy O., Rogach S., Titova L., Rogovskii I., Pokusa T. «Green» supply chain as a path to sustainable development // Mechanisms of stimulation of socio-economic development of regions in conditions of transformation. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2019. 199-213.
8. Zagurskiy O., Savchenko L., Makhmudov I., Matsiuk V. Assessment of socio-ecological efficiency of transport and logistics activity. *Proceedings of 21st International Scientific Conference Engineering for Rural Development 25-27.05.2022 Jelgava, LATVIA*. 543-550.
9. Zagurskiy O., Titova L. Problems and Prospects of Blockchain Technology Usage in Supply Chains *Journal of Automation and Information Sciences*, 2019. Volume 11. 63-74.

УДК 656.223

## КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ЗЕРНОВОЇ ЛОГІСТИКИ

**Ломотько Д.В.**, д.т.н., професор,

**Афанасов Г.М.**, к.т.н.

**Афанасова О.Ф.** магістрантка

*Український державний університет залізничного транспорту*  
den@kart.edu.ua

Однією з головних точок зростання агрологістики є контейнеризація перевезень продукції. А саме збільшення експорту зернових та олійних культур, рослинної олії у контейнерах. Швидке зростання зумовлене цінністю та можливостями цього виду транспортування. Основний фактор - гнучкість відвантаження та доставки з порту на склади імпортерів. В умовах воєнного стану залізниця стала головною логістичною артерією для українського агропродукції, а західний кордон України — «вікном» в Європу. За 7 місяців 2022 р. було перевезено 13,8 млн тонн зернових вантажів, що на 0,5 млн тонн поступається показнику за аналогічний період минулого року.

Метою дослідження є аналіз ефективності використання контейнерів для перевезення зерна та олії і розробка нових ефективних логістичних технологій перевезення зерна.

Об'єктом дослідження є існуючі методи контейнеризації і їх вплив на експорт української сільськогосподарської продукції.

З метою найкращого використання вантажопідйомності та місткості універсальних контейнерів, а також забезпечення раціональних перевантажувальних робіт та скорочення часу простою транспортних засобів, необхідно дослідити існуючі способи доставки насипних вантажів. Визначити переваги та недоліки способів, що забезпечують своєчасну обробку вантажів, а саме:

- Навантаження насипних вантажів попередньо в затареному вигляді, яке досягається за допомогою: насипних вантажів у мішках, поштучно; у транспортних пакетах; у м'яких контейнерах (біг-бігах).

- Навантаження насипом з укриттям поверхні вантажу або з використанням вагонного вкладишу, виготовленого з ламінованої полімерної тканини, який дозволяє мінімізувати природне зменшення насипного вантажу та під час транспортування. Таке навантаження може здійснюватися різними способами, які поділяються на горизонтальні та вертикальні.

- Ще один спосіб для перевезення сипучих вантажів і перш за все зернових - це спеціалізований 20-ти футовий контейнер. Такий контейнер має верхній завантажувальний люк, що забезпечує його навантаження на елеваторі. Торцевий люк дозволяє вивантажувати продукт без додаткового обладнання, а повноцінні двері дає змогу завантажувати штучний вантаж.

Контейнерні перевезення є основним компонентом інтермодальних перевезень в умовах міжнародної торгівлі. Їх обсяги впевнено зростають. Формування маршрутів з платформ з контейнерами на майданчиках в поряд зі зерносховищами виробників дозволить контролювати якість продукції, що відвантажується, і зменшити втрати вантажу, що виникають при перевантаженні. А за рахунок того, що перевезення здійснюються залізничним транспортом на значному відрізку шляху і є можливість об'єднувати партії вантажів, можна зробити менше порожніх поїздок, що зменшить загальні викиди CO<sub>2</sub>.

Розглядання потребують наступні етапи дослідження:

1. На основі класифікації об'єктів транспортно-логістичної системи перевезень зерна та аналізу транспортних зв'язків між ними сформулювати пропозиції подальшого розвитку;
2. Аналіз наукових розробок, що торкаються питань розвитку інфраструктури зернового ринку;
3. Розробка системи перевезення зернових контейнерів маршрутними поїздами.
4. Розробка технічних заходів для контролю та підтримання основних характеристик зерна та його якості.

Контейнерні перевезення агропродукції мають ряд переваг у порівнянні із загальноприйнятими доставками:

- можливість використання схеми «від дверей до дверей»;
- немає потреби у спеціалізованих складських приміщеннях;
- мінімізація природних втрат;
- висока продуктивність вантажно-розвантажувальних робіт;
- зниження витрат на залізничний тариф;
- гарантованість термінів поставки та ін.

Використання цієї технології може стати вагомою підмогою до зернової інфраструктури, що склалася.

### Література

1. Аналіз і перспективи розвитку перевезень зернових вантажів залізничним транспортом / О.В. Лаврухін, Д.І. Мкртичян, О.М. Костєнніков, Ю.В. Церковнюк // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.158.2015.62177>
2. Залізний агроекспорт: навантаження та експорт зернових вантажів // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://latifundist.com/novosti/54945-gr-agro-moderniziruet-pod-kontejnery-pogruzochnye-uzly-na-elevatorah>
3. АПК ІНФОРМ // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.apk-inform.com](http://www.apk-inform.com)

УДК 656.22

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ

**Мацюк Вячеслав Іванович**, д.т.н., професор  
**Перепечай Іван Валерійович**, магістратрант  
**Симоненко Роман Євгенійович**, магістратрант  
**Краснощок Владислав Віталійович**, магістратрант

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*  
email: [vimatsiuk@gmail.com](mailto:vimatsiuk@gmail.com)

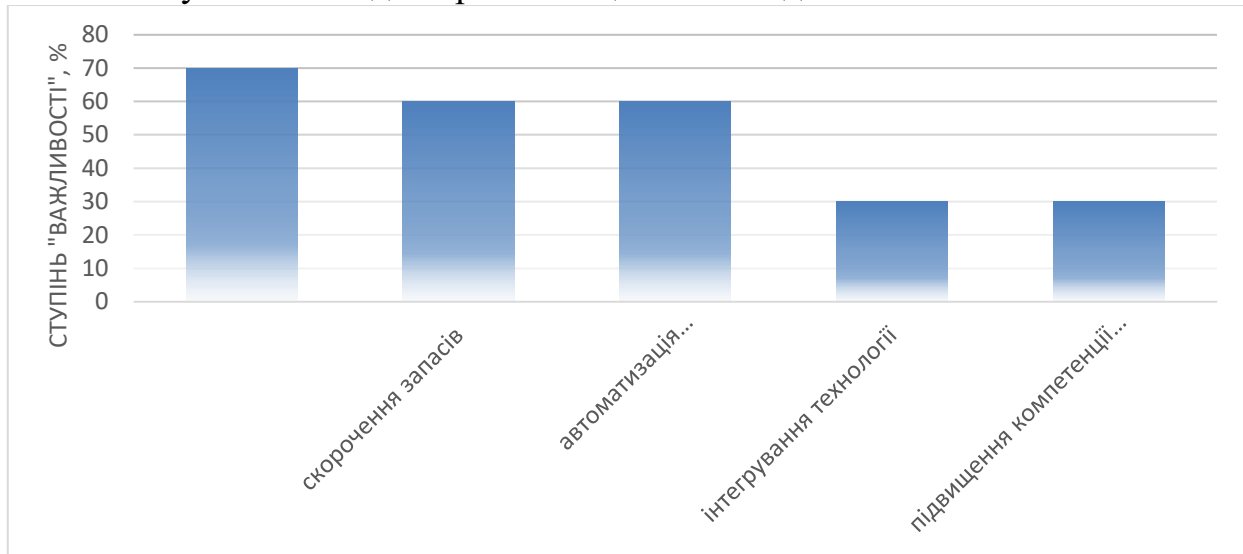
**Вступ.** Складська логістика є частиною загальної логістики, здійснюваної в багатьох компаніях по всьому світу. Складська логістика в першу чергу відповідає за процес накопичення, збереження та обробка вантажних партій. Складські послуги важливий процес, який впливає на організацію, управління і комплектацію товарів на підприємстві. Для поліпшення складської логістики впроваджується спеціалізоване програмне забезпечення, і оптимізуються багато процесів, що відбуваються не тільки в складській логістики, а й у загальній логістики в рамках даної компанії. Метою складської логістики є регулювання, а також поліпшення потоку матеріалів, інформації та вартості з моменту придбання товарів до їх відправки.

Стандартний обсяг робіт зі складської логістики включає, серед іншого навантаження товарів, вивантаження витратних матеріалів, короткочасним і довгостроковим зберіганням товарів, упаковкою, комплектація замовлень, а також кількісний та якісний контроль товарів в процесі зберігання. Сучасні склади оснащені системами моніторингу, а також системами сигналізації. Сучасні склади також будуть включати в себе системи протипожежного захисту (датчики температури, заслінки димовидалення або точкові розприскувачі всередині стелажа). Підвищення ефективності логістичних технологій в управлінні складською логістикою залишається актуальною науковою задачею.

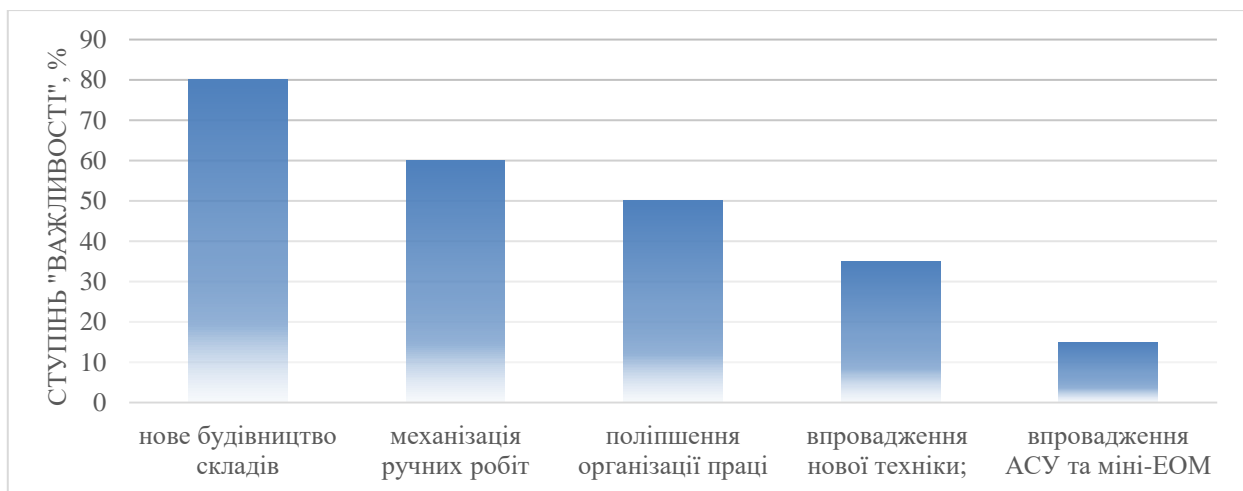
**Основна частина.** На етапі розвитку будь якого процесу умовно існує технологічна межа резервів виробництва, а господарсько-організаційних, тим більше в умовах ринку, – ні. Тому виникнення логістики як засобу виявлення та використання цих резервів цілком виправдане. У зв'язку з цим американські менеджери й господарники у відповідь на питання, яким проблемам у розвитку й удосконаленні транспортно-складського господарства підприємств слід сьогодні віддати перевагу, визначили такі пріоритети [1 - 6]:

1) впровадження ЕОМ у транспортно-складське господарство (70% опитуваних); 2) скорочення запасів (60%); 3) автоматизація транспортних засобів (60%); 4) інтегрування технології (30%); 5) підвищення компетенції керівників виробничих підрозділів в організації транспортно-складського господарства (30%) (рис. 1). На підприємствах колишнього СРСР такими пріоритетами були визначені: 1) нове будівництво складів (80%); 2) механізація ручних робіт (60%); 3) поліпшення організації праці (50%); 4) впровадження

нової техніки (35%); 5) впровадження АСУ та міні-ЕОМ (15%). Як бачимо, "рецепти" для ліквідації відставання транспортно- складського господарства підприємств від вимог дня докорінно різняться (рис. 2). Змінити застарілу психологію у ставленні до вирішення цих питань допоможе логістика.



**Рис. 1 – Рейтинг першочергових заходів по вдосконаленню складської логістики на думку представників компаній США**



**Рис. 2 – Рейтинг першочергових заходів по вдосконаленню складської логістики на думку представників компаній країн Східної Європи**

Для того щоб швидше розвивати її в Україні, треба з'ясувати причини, що стримують її впровадження у практику. По-перше, це відсутність державного підходу до проблем логістики, що виявляється у відсутності правової юридичної бази, спеціалістів та центрів їх підготовки. По-друге, загальна економічна криза з невирішеними питаннями власності та зниженням обсягів виробництва, інфляція, стагнація гальмують будь-яке починання. По-третє, логістика передбачає комплексний облік витрат, за якого зростання витрат у транспортно-складському господарстві перебивається ефектом, отриманим за межами цієї галузі. Разом з тим існуючі методики внутрішньовиробничого госпрозрахунку, що використовуються на практиці, поки не дають змоги

повністю оцінювати витрати й результати діяльності підрозділів та служб підприємства. По-четверте, логістичний підхід передбачає досить кардинальні зміни в структурі підприємства, перехід до більш гнучких організаційних структур, створення спеціалізованих цехів і служб транспортно-складського господарства. По-п'яте, розвиток ідей логістики гальмується недоліками професійної підготовки кадрів. Існує багато й інших причин, ліквідація яких прискорила б впровадження логістики у практику

**Висновки.** Логістика як наукова дисципліна і практика менеджменту може стати надійним помічником в удосконаленні діяльності підприємств. Тому в Україні необхідно створити розгалужену мережу логістичних утворень, яка в нинішніх умовах допоможе підприємствам швидше встановити нові господарські зв'язки. Такі утворення, як ніякі інші, спроможні швидко відновити виробничий ритм, зняти бар'єри у господарських стосунках.

Система управління матеріальними потоками, що склалася нині в державі, більшою мірою виявляє свою традиційність. При розробці логістичних моделей, орієнтованих на застосування в загальноекономічному просторі, треба враховувати деякі їх особливості.

Концепцію логістики в управлінні матеріальними потоками у нас тільки починають застосовувати. Необхідною умовою успішного її розвитку є підготовка фахівців належної кваліфікації, спроможних здійснювати проектування автоматизованих систем логістики та застосовувати їх на підприємствах і в постачальницько-збутових організаціях.

### Література

1. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010 – 2019 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
2. Директива Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 р. про розвиток залізниць Співтовариства (Офіційний вісник ЄС, L 237, 24 серпня 1991 р., с. 25-28) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994\\_953](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_953) (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
3. Директива Ради 95/18/ЄЕС "Щодо залізничних підприємств" від 19 червня 1995 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994\\_952](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_952) (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
4. Директиви Ради 91/440/ЄЕС від 29 липня 1991 про розвиток залізниць Спільноти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/files/Dir%2091%20440.doc> (дата звернення 10.04.2017). – Назва з екрана.
5. Matsiuk, V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing [Text] / V. Matsiuk// Eastern – European Journal of Enterprise Technologies: Control processes. – 2017. – Vol. 1. P. 12-17.



6. Мироненко В. К. Умови ефективності функціонування технологічної транспортної лінії транзиту при зміні переробної спроможності пунктів входу і виходу транспортної мережі [Текст] / В. К. Мироненко, В. І. Мацюк, Г. С. Висоцька, О. Г. Родкевич //Залізничний транспорт України. – Київ, 2012. – № 18. – № 5. – С. 14 – 16.

УДК 656.2

## ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

**Мороз М.М.**, д.т.н., професор,  
**Бондаренко Я.**, студент

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** В умовах ринкових відносин, надійна та ефективна робота міського пасажирського транспорту (МПТ) загального користування є одним з найважливіших показників соціально-політичної та економічної стабільності держави. МПТ загального користування забезпечує основну частину поїздок населення, безпосередньо впливаючи на ефективність функціонування системи міського господарства, підприємств, організацій та всіх галузей економіки країни. Задача визначення раціональної кількості транспортних засобів, у складі ОТП, полягає в розрахунку їх потрібної кількості для роботи на кожному з маршрутів, що знаходяться в зоні обслуговування. В Кременчуці функціонують 20 автобусних маршрутів, які обслуговують 9 приватних перевізників. Пропонується створити об'єднане транспортне підприємство на базі ТОВ «АТП-15307».

**МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Відповідно до методики визначення раціональної кількості ТЗ у складі ОТП, першочерговим завданням виступає розділення зони обслуговування ОТП на транспортні мікрорайони. Розбиваємо місто на 14 умовних мікрорайонів. Транспортний мікрорайон – це певний об'єкт маршрутної мережі з просторовим відношенням, що служить для управління даними, а також, для аналізу пішохідної доступності. Визначаємо Щільність транспортної мережі, середню пішохідну доступність в кілометрах та середню пішохідну доступність в хвилинах. Пішохідна доступність транспортних мікрорайонів нормується містобудівними нормативами і не повинна перевищувати 10 хвилин від його центру. В нашому випадку тільки 2 мікрорайони – 2-й Занасип та Лашки виходять за межі 10 хвилин але відхилення незначне. Тому розбивку на мікрорайони можна вважати вірною. З метою встановлення середнього значення частки, яку займає маршрут при обслуговуванні зупиночних пунктів проведено обстеження їх пасажирообміну в зоні обслуговування ОТП. Використовуючи отримані дані, можливо визначити середнє значення частки, яку займає маршрут при обслуговуванні зупиночних пунктів в зоні дії ОТП.



Перш ніж визначити потрібну кількість ТЗ для роботи на маршруті потрібно розрахувати динамічний коефіцієнт наповнення салону та коефіцієнт змінюваності пасажирів. Результати розрахунку зведено в таблицю, звідки видно, що для задоволення потреб населення необхідно 235 одиниць транспорту. Оцінка ефективності полягає у розрахунку економічних та результативних показників, котрі визначають вплив зміни організації перевезень на комплексний критерій ефективності.

Отже, для комплексного критерію ефективності функціонування ОТП,  $K_k$  визначено складові показники, за допомогою яких його можна представити таким чином:

$$K_{ком} = K_{мун}\beta_{мун} + K_{пер}\beta_{пер} + K_{пас}\beta_{пас} \quad (1)$$

де  $\beta_{мун}$ ,  $\beta_{пер}$ ,  $\beta_{пас}$  – вагові коефіцієнти компонентів критеріїв ефективності.

Таблиця 1 – Результати розрахунку потрібної кількості ТЗ для роботи на маршрутах в межах зони обслуговування ОТП

Номер маршруту	Динамічний коефіцієнт наповнення салону ТЗ	Кількість пасажирів, що оберуть маршрут	Коефіцієнт змінюваності пасажирів на маршруті	Потрібна кількість ТЗ для роботи на маршруті
1	2	3	4	5
1	0,9	75	1,875	2
2	0,85	184	4,6	12
2В	0,8	181	4,525	10
3А	0,94	106	2,65	14
3Б	0,95	180	4,5	20
1	2	3	4	5
4	0,79	118	2,95	3
9	0,88	181	4,525	12
10	0,91	48	1,2	2
11	0,86	212	5,3	20
12	0,95	80	2	2
13	0,77	77	1,925	3
14	0,91	22	0,55	1
15	0,84	291	7,275	19
15Б	0,93	233	5,825	17
16	0,95	175	4,375	9
16Б	0,75	161	4,025	9
17	0,82	238	5,95	20
18	0,79	233	5,825	17
25	0,91	188	4,7	8
28	0,9	214	5,35	20
30	0,87	255	6,375	15
Всього				235

**ВИСНОВКИ.** Запропоновані теоретичні основи удосконалення функціонування пасажирського транспорту загального користування в містах полягають в наданні кількісних та ймовірнісних оцінок методикам визначення раціонального парку рухомого складу, єдиного розкладу руху та тарифу, які ґрунтуються на вподобаннях пасажирів при виборі способу та маршруту переміщення. Запропонований підхід враховує особливості функціонування вітчизняних ОТП в містах та дозволяє отримувати адекватні дані показників ефективності учасників перевізного процесу. Запропонований підхід до удосконалення функціонування пасажирського транспорту загального користування в містах за рахунок створення ОТП у м. Кременчуці дозволив підвищити комплексний критерій ефективності на 9,9% у порівнянні з існуючим варіантом. При цьому, протягом досліджуваного періоду, спостерігалось підвищення критерію ефективності з точки зору пасажирів, при функціонуванні ОТП, на 15%, критерію ефективності з точки зору перевізника на 6%, критерію ефективності з точки зору муніципалітету на 10%.

### **Література**

1. Moroz, M., Markevich A., Moroz O., Vasylovskyi O. Results of Social-Transport Monitoring of Passenger Transportation Kremenchuk City / Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences, 2019, Col.2(33) 76-90.
2. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. - Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.
3. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.
4. Мороз М., Норцов О., Кальянов В. Підвищення ефективності системи міських пасажирських перевезень шляхом удосконалення розкладу руху транспортних засобів / Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Кропивницький: ЦНТУ. – 2021. – С. 95.
5. Лаврик В.В., Кузев І.О., Мороз М.М. Підвищення ефективності міського транспорту загального користування за рахунок створення об'єднаних підприємств / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 34-36.
6. Мороз М., Кузев І., Лаврик В. Підвищення ефективності роботи міського пасажирського транспорту за рахунок створення об'єднаних транспортних підприємств / Матеріали II Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «ІННОВАЦІЇ: теорія і практика». – Кропивницький: Академія Прикладних наук. 2021. – С. 66-68.

7. Солонець А., Кузев І., Мороз М., Бешлягэ І. Використання на автомобільному транспорті супутникових технологій навігації та зв'язку / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 26-29.

УДК 656.225

## **АНАЛІЗ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ КОМПАНІЯМИ-ПЕРЕВІЗНИКАМИ ФРАНЦУЗЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ (SNCF RÉSEAU)**

**Огар Олександр Миколайович**, д.т.н., професор,  
**Ломотько Микола Денисович**, аспірант,  
*Український державний університет залізничного транспорту*  
e-mail: [kolyan1890@gmail.com](mailto:kolyan1890@gmail.com)

3 Червня 2022 року лідери 27 країн-членів Європейського союзу (ЄС) ухвалили рішення про надання Україні статусу кандидата на членство в ЄС. Однак надання статусу кандидата на вступ до Європейського Союзу це лише перший крок до цього. На шляху до вступу Україні в ЄС, необхідно провести низку реформ та адаптувати українське законодавство у відповідність до європейських критеріїв, в тому числі і на залізничному транспорті.

Укрзалізниця проводила реформи майже за всіма напрямками своєї діяльності, в тому числі в структурі управління, але ці кроки, або є достатніми, або є запізненими, що не відповідає до стандартів, які діють в ЄС. Тому в рамках цієї роботи пропонується розглянути недоліки та переваги структури управління вантажним рухом в одній із країн ЄС – Франції (SNCF Réseau) [1]. Аналіз структури управління вантажним рухом зазначеної залізниці дасть можливість визначити основні напрямки реформування Укрзалізниці, що дозволять підвищити ефективність її роботи, прискорити інтеграцію України до Європейського союзу, зменшити витрати на управлінський апарат та підвищити безпеку на залізниці.

В структурі управління вантажним рухом «SNCF Réseau» на ринку перевезень представлені як державні, так і приватні компанії-перевізники. Ці компанії-перевізники конкурують між собою, але кожна компанія займає свій сегмент ринку, на якому отримують основний прибуток з незначною присутністю на інших сегментах ринку вантажних перевезень (рисунок 1). Всі компанії-перевізники, окрім державної компанії, працюють за моделлю «Партнерства» або за моделлю «Концесії» з Французькою залізницею [2].

За моделлю партнерства «SNCF Réseau» сплачується орендна плата або плата за експлуатаційну готовність активу протягом усього терміну дії угоди. Розмір плати залежить від ступеня виконання приватної компанії перевізника своїх договірних зобов'язань щодо якості та експлуатаційної готовності побудованої інфраструктури. Сума, що сплачується партнерові, не залежить від

інтенсивності залізничних перевезень на об'єкті інфраструктури. SNCF Réseau збирає оплату за доступ до залізничної інфраструктури у операторів рухомого складу, беручи на себе всі ризики залізничного сполучення (страхування, утримання залізничної інфраструктури в робочому стані, безпека на транспорті, тощо).

Модель партнерства застосовується при відносно низькій прогнозованій інтенсивності перевезень, коли приватний перевізник не бажає приймати на себе ризики, пов'язані із залізничним сполученням та одержуваним від нього прибутком.

За моделлю концесії приватний інвестор отримує з операторів залізниць оплату доступу до інфраструктури. Збори за доступ до інфраструктури компенсують експлуатаційні витрати лінії, а також забезпечують окупність приватних інвестицій. Оскільки такі збори найчастіше не компенсують повний обсяг інвестицій «SNCF Réseau», місцеві органи влади та уряд країни мають частково фінансувати такі інвестиції. Концесіонер бере на себе всі ризики, пов'язані з проектуванням, будівництвом та експлуатацією лінії, включаючи ризики залізничного сполучення. Натомість концесіонер отримує право збору платежів за пропуск складів поїздів по лінії. Збір сплачує потяги як державних компаній, так і приватних компаній-перевізників.

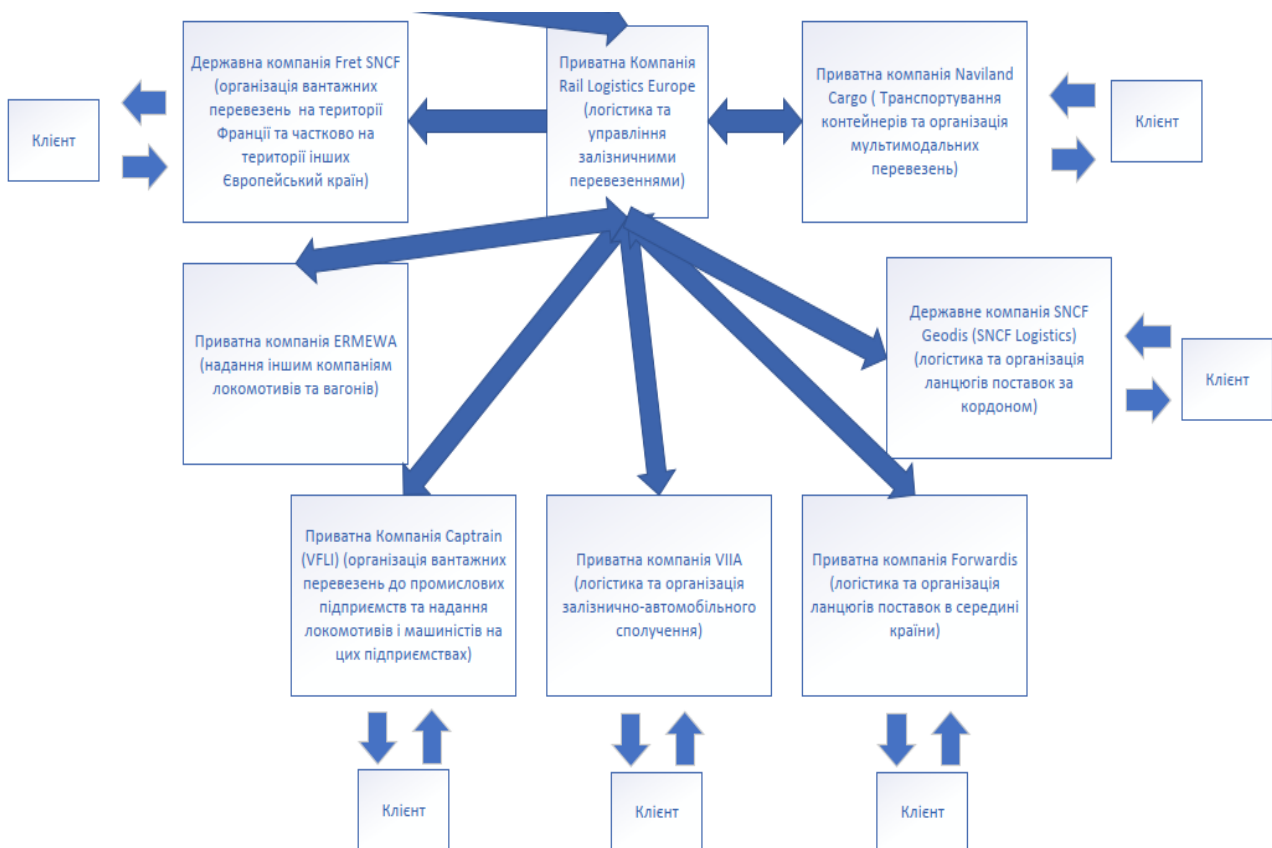


Рис. 1 – Структура управління вантажним рухом Французької залізниці (SNCF Réseau)

Аналізуючи недоліки та переваги структури управління вантажним рухом «SNCF Réseau», виділяються такі недоліки:

1) велика кількість інститутів, законодавчих актів та нормативів, які поширюються на французьку національну залізницю, що свідчить про високий рівень «бюрократизації» залізниці;

2) розділення ринку вантажних перевезень між існуючими компаніями-перевізниками, що значно ускладнює появу нових учасників перевезень;

3) велике навантаження на бюджети місцевих органів влади та уряду країни при виборі приватної компанії-перевізника моделі «Партнерство» (субсидування на інфраструктуру залізниці).

До переваг структури управління вантажним рухом «SNCF Réseau» відносяться:

1) середній рівень конкуренції між всіма компаніями-перевізниками всіх форм власності;

2) чітка модель взаємодії між приватними-компаніями перевізника та «SNCF Réseau»;

3) можливість вибрати одну із двох моделей взаємодії між приватними-компаніями перевізника, Французької залізниці (SNCF Réseau) та експлуатації інфраструктури;

4) розподілення сегментів ринку вантажних перевезень між компаніями-перевізниками;

5) наявність державних та приватних компаній-перевізників в додаткових сегментах ринку, що і створює конкуренцію в вантажних перевезеннях для існуючих компаній перевізників.

Якщо брати до уваги структуру управління вантажними перевезеннями Укрзалізниці, то в ній присутні регіональні філії, що керують вантажними перевезеннями по всій території України. Регіональні філії підпорядковуються Укрзалізниці, а тому вони є державними.

В Україні держава є монополістом вантажних перевезень, тому приватні вантажні компанії як українські, так і зарубіжні відсутні. Але важливо зазначити, що на мережі залізниць України представлені різні власники приватних вагонів, що сплачують Укрзалізниці плату за використання магістральних локомотивів та за інфраструктуру.

Отже, досвід «SNCF Réseau» може бути дуже корисним при формуванні напрямків реформування Укрзалізниці. Слід також відзначити, що досвід інших країн ЄС в сфері вантажних перевезень теж може стати вагомим. Україна може запровадити на законодавчому рівні доступ приватних компаній-перевізників до вантажного руху по залізниці, що створить умови для появи конкуренції, а це в свою чергу підвищить якість і безпеку перевезень.

### **Література**

1. SNCF Group - who we are?: Електронний ресурс URL: <https://www.sncf.com/en/group/profile-and-key-figures/about-us/who-we-are> (дата звернення 04.09.2022 );

2. Аналіз прикладів SNCF Réseau. Реформа залізниць: Збірник матеріалів щодо підвищення ефективності сектора залізниць. 2017. №2. С. 687-702. URL: <https://olc.worldbank.org/system/files/Full%20Russian%20RailToolkit.pdf>.

УДК 656.025

## **ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЬКИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ РОЗВИТКУ КОНЦЕПЦІЇ ЕКОЛОГІСТИКИ**

**Шраменко Наталя Юріївна**, доктор технічних наук, професор,  
*Національний університет «Львівська політехніка»*  
e-mail: [nshramenko@gmail.com](mailto:nshramenko@gmail.com)

Останнім часом спостерігається глобальний розвиток концепції екологічної логістики (екологістика, зелена логістика), яка розглядається як ефективний підхід до управління матеріальними та супутніми потоками з ціллю зниження еколого-економічних збитків, що наносяться довкіллю.

В якості основних напрямків, що дозволяють створити умови для формування еко-логістичної системи на основі сталого розвитку «зеленого» ланцюга поставок, можна виділити: застосування екологічно чистих видів транспортних засобів, скорочення споживання енергії та ресурсів різного виду, оптимізація транспортно-технологічних процесів в системах доставки.

Отже, стійкий розвиток «зелених» ланцюгів поставок, впровадження екологічних принципів та енергоефективних технологій міських перевезень вантажів обумовлює актуальність таких досліджень.

Глобальному розвитку концепції «зеленої» логістики сприяють чотири основні фактори – безпосередньо компанія, ставлення клієнтів, політичний та суспільний устрій [1].

В умовах паливно-енергетичного дефіциту особливої актуальності набуває стійкий розвиток «зелених» ланцюгів постачання, впровадження екологічних принципів та енергоефективних технологій при організації міських перевезень вантажів.

Транспортні та логістичні оператори розглядають альтернативні способи доставки товарів до міських районів з використанням електромобілів, вантажних велосипедів, внутрішніх суден та залізничного транспорту [2]. На прийняття рішення впливає рівень розвитку транспортної інфраструктури, обсяг вантажу, що перевозиться, організаційні заходи, техніко-економічне обґрунтування.

При формуванні транспортно-розподільчої системи необхідний комплексний контроль над перевезеннями, що заснований на широкому застосуванні сучасних електронних, комунікаційних, інформаційних технологій [3]. Важливе значення має врахування ризиків в роботі складних систем [4]. Для визначення структури розподільчої мережі може бути використане імітаційне моделювання [5-7].

В межах розвитку концепції еко-логістики пропонується перевезення вантажів здійснювати вантажними трамваями, що виключає необхідність руху в місті великовантажних автомобілів, дозволяє поліпшити умови руху та екологічну обстановку цього міста.

Рішення щодо застосування вантажних трамваїв для міських перевезень обумовлено наступними факторами:

- низька собівартість перевезень;
- можливість перевезення габаритних вантажів;
- зменшення кількості вантажних автомобілів на вулично-дорожній мережі міста;
- оптимізація використання існуючої інфраструктури та мережі внутрішньоміських трамвайних колій;
- скорочення негативного впливу вантажоперевезень на навколишнє середовище.

Отже, необхідне впровадження комплексної політики та заходів щодо електрифікації транспортного сектора з урахуванням досліджень та розробок.

### Література

1. Карпова Н., Пилипович Е. (2016). Экологическая логистика как основа стратегии устойчивого развития компании. Евразийский Союз Ученых, (2-3 (23)), 79-81.
2. De Langhe, K., Meersman, H., Sys, C. et al. How to make urban freight transport by tram successful? *Journal of Shipping and Trade*. 4, 13 (2019). <https://doi.org/10.1186/s41072-019-0055-4>
3. Semenov, I., Filina-Dawidowicz, L., Trojanowski, P.: Integrated approach to information analysis for planning the transport of sensitive cargo. *Archives of Transport*, vol. 51(3), pp. 65-76 (2019).
4. Samsonkin, V., Goretskyi, O., Matsiuk, V., Boinik, A., Merkulov, V.: Development of an approach for operative control over railway transport technological safety based on the identification of risks in the indicators of its operation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*, vol. 6, Issue 3 (102), pp. 06 – 14 (2019).
5. Shramenko, N., Muzylyov, D. and Shramenko, V. (2020) ‘Methodology of costs assessment for customer transportation service of small perishable cargoes’, *International Journal of Business Performance Management: Special Issue*, Vol. 21, No 1/2, pp.132–148 <https://doi.org/10.1504/IJBPM.2020.10027632>
6. Shramenko, N., Shramenko, V. Simulation model of the process of delivering small consignments in international traffic through the terminal system. *CEUR Workshop Proceedings*, 2020, 2711, pp. 443-454 <http://ceur-ws.org/Vol-2711/paper34.pdf>
7. Muzylyov D., Shramenko N., Ivanov V. (2021) Management Decision-Making for Logistics Systems Using a Fuzzy-Neural Simulation. In: Cagaňová D., Hornáková N., Pusca A., Cunha P.F. (eds) *Advances in Industrial Internet of Things, Engineering and Management*. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer, Cham. PP. 175-192 [https://doi.org/10.1007/978-3-030-69705-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-69705-1_11)



УДК 656.13.073

## БЕЗПЕКА ВАНТАЖІВ: АНАЛІЗ ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гусєв Олександр Володимирович, к.т.н., доцент,  
Федоренко Ірина Олександрівна, аспірантка,  
Національний транспортний університет,  
e-mail: [alex.2017.tu@gmail.com](mailto:alex.2017.tu@gmail.com)

Розробка заходів щодо забезпечення безпеки вантажів здійснювалася авторами з метою подальшого удосконалення теорії вантажознавства. Однією з головних задач вантажознавства є забезпечення зберігання вантажів в процесі перевезення, вантаження-розвантаження та складування. Забезпечення зберігання вантажів є комплексною проблемою. При розробці заходів щодо забезпечення зберігання вантажів насамперед необхідно ретельно проаналізувати агресивні фактори, що впливають на вантаж при перевезенні, складуванні, завантаженні та розвантаженні. Тільки на підставі проведеного комплексного аналізу та врахування всіх факторів та їх впливу можуть бути запропоновані ефективні заходи, саме спрямовані на протидію кожному окремому агресивному фактору.

Фактори, що впливають на зберігання вантажів поділяють на три групи:

*1 група:* агресивні, що впливають на зберігання вантажів (вплив на вантаж температури, вологості, механічних сил, біологічний та хімічний вплив);

*2 група:* протидіючі, що впливають на зберігання вантажів;

*3 група:* захисно-профілактичні, що впливають на зберігання вантажів (вентиляція, рефрижерація, амортизація кузова).

Головною передумовою забезпечення зберігання вантажів є необхідність створення умов, за яких сумарний ефект протидіючих та захисно-профілактичних факторів завжди буде більше або дорівнювати дії агресивних факторів.

Далі ретельно розглянуті вищезазначені фактори.

Система факторів, які впливають на вантажі:

### А. АГРЕСИВНІ ФАКТОРИ:

#### I. Внутрішні агресивні фактори:

1) Вплив вмісту на тару

2) Проникність речовини:

а) підвищений тиск;

б) хімічна активність;

в) біохімічна активність.

3) Термічна нестійкість вмісту

#### II. Зовнішні агресивні фактори:

1) Фактори оточуючого середовища:

а) температура середовища;

б) вологість середовища;



- в) радіація сонця;
- г) атмосферні опади;
- д) вітер
- е) запиленість середовища.
- 2) Фактори тари та упаковки:
  - а) вологість тари;
  - б) зараженість тари мікрофлорою;
  - в) пересування вантажу в межах тари;
- 3) Фактори умов перевезення та зберігання:
  - а) запотівання у вантажному приміщенні;
  - б) статичні навантаження;
  - в) динамічні навантаження та удари;
  - г) коливання кузова автомобіля;
  - д) агресивність прилеглих вантажів.

Ретельний аналіз агресивних факторів, що впливають на вантаж під час перевезення, завантаження/розвантаження та зберігання (складування) дозволив розробити, систематизувати та узагальнити можливі заходи щодо протидії вищезазначеним факторам. До них відносяться протидіючі та профілактично-захисні фактори:

Протидіючі та профілактично-захисні фактори:

Б. ПРОТИДІЮЧІ ФАКТОРИ:

I. Захисний комплекс відправника:

- 1) Захисна дія тари.
- 2) Захисна дія упаковки.
- 3) Захисна дія консервації.

II. Власні захисні властивості вантажів

В. ПРОФІЛАКТИЧНО-ЗАХИСНІ ФАКТОРИ:

I. Комплекс заходів активного захисту:

- 1) Сепарація.
- 2) Закріплення вантажу.
- 3) Вентиляція.
- 4) Кондиціонування.
- 5) Рефрижерація.
- 6) Підогрів вантажу.
- 7) Амортизація кузова.
- 8) Забезпечення відповідної щільності вантажів.

II. Комплекс профілактичних заходів:

- 1) Прибирання вантажних приміщень;
- 2) Дезінфікування;
- 3) Обшивання та вистилання вантажного приміщення;
- 4) Використання додаткових пристроїв (прокладки, підкладки та ін.).

За останні роки можна було спостерігати розробку та втілення в практику новітніх технологій щодо забезпечення зберігання вантажів, запобігання їх убутку тощо. Запроваджені системи енергозберігання автомобілів-рефрижераторів, нові види тари та упаковки вантажів, засоби дезінфекції

кузова транспортного засобу. Наприклад, при виготовленні тари японські фахівці запропонували додавати до картону відповідну кількість сухої маси морської капусти (25 % від маси картону). Саме ця пропорція дозволила надати такій тарі антибактеріальних властивостей. Експериментальне випробування підтвердило, що при використанні такої тари при перевезенні швидкопсувних продуктів, їхнього охолодження взагалі не потрібно.

Важливим аспектами забезпечення безпеки вантажів на транспорті є комерційна та споживча безпека певного вантажу. Між іншим, комерційна безпека полягає в виключенні можливості отримання та перевезення підробних та неліцензійних товарів, що може призвести до відповідних збитків (на державному рівні, на рівні підприємства тощо). Споживча безпека охоплює низку питань, пов'язаних із споживанням підробних товарів та наслідками такого споживання (отруєння, незадовільна якість товару, збитки тощо).

Певний «захист» товару досягається за рахунок використання маркування. Зокрема важливу роль відіграє маркування EAN-13 (штрих-код). У штрих-коду, яким зараз має бути маркований кожний товар, є контрольна цифра, призначена для забезпечення вищезазначеного «захисту» товару. Контрольну цифру легко перевірити шляхом нескладних арифметичних розрахунків.

Авторами доповіді, протягом останніх років, досліджувалася перспективна технологія електронного маркування вантажів така як RFID, що повністю замінить код EAN-13 та може бути покладена, на погляд авторів, в основу забезпечення комерційної та споживчої безпеки вантажів. Розроблені рекомендації щодо практичного використання даної технології на транспорті.

### **Література**

1. Гусев О.В. Транспортна безпека ланцюгів постачань: розробка концепції безпеки вантажів та адаптація теорії вантажознавства до практичного забезпечення безпеки вантажів на транспорті [розділ монографії] // О.В.Гусев, І.О. Федоренко: Держава, галузі, підприємства, бізнес: реалії і тенденції економічного, інформаційного та технічного розвитку: монографія/ за ред. В.О. Пінчук, Г.С. Прокудіна – Дніпро: Пороги, 2021. – 536 с.

2. Гусев О.В. Транспортна безпека: аналіз стану питання та еволюції заходів щодо її удосконалення / О.В. Гусев / Теоретичні основи транспортно-технологічних енергозберігаючих процесів. Розробка методів аналізу техніко-технологічних інновацій в проектах вантажних і пасажирських перевезень (реєстраційний номер 0121U110243 НДДКР), Київ: НТУ, 2020 – СС. 34-49.

3. Гусев О.В. Удосконалення концепції безпеки вантажів /О.В. Гусев: [науковий звіт] Теоретичні основи транспортно-технологічних енергозберігаючих процесів. Розробка методів аналізу техніко-технологічних інновацій в проектах вантажних і пасажирських перевезень (реєстраційний номер 0121U110243 НДДКР), Київ: НТУ, 2020 – СС. 89-92.

## **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЩОДО ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛІТАКІВ НА ЛЕТОВИЩАХ УКРАЇНИ**

**Павленко Олексій Вікторович**, к.т.н., доцент  
*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*  
e-mail: tprov@ukr.net

Транспортне обслуговування літаків на теперішній час потребує високого рівня мобільності та організаційно надійного управління процесом. Злагоджена робота сил та засобів, які виділені для забезпечення польотів, та постійна готовність можлива при ефективному оперативному плануванні на аеродромах, як військових так і цивільних [1]. В умовах бойових дій, коли необхідно мати можливість швидко переміщувати технічні засоби обслуговування з мінімальними витратами ресурсів, набуває достатньо великого сенсу побудова чітко встановленої послідовності технологічних операцій та визначених умов впливу зовнішніх факторів на кожному кроці.

Існує багато попередніх досліджень, пов'язаних з плануванням операцій передпольотної підготовки літаків на летовищах в різних умовах [2, 3]. У більшості літератури проблема планування операцій підготовки до польоту розглядалася як проблема планування проекту з обмеженими ресурсами [4, 5].

Оптимізація використання ресурсів завжди була актуальною проблемою досліджень авіаційної галузі [6]. Автори в [6] вивчили кадрові рішення компанії з технічного обслуговування літаків та складання графіка технічного обслуговування літаків; запропонували алгоритм перерахування з обмеженням, в якому кожен вузол дерева перерахування є змішаною цілою лінійною задачею.

Вивчення технологій оперативного технічного обслуговування повітряних суден проводилося авторами на основі затримки рейсу та проблеми спільної оптимізації обслуговуючого персоналу на летовищі [7]. Оптимізація обслуговування повітряних суден з урахуванням невизначеності було запропоновано в [8]. В частині експериментів представлено як результати індивідуального налаштування моделі, так і оптимальні стратегії обслуговування.

Окрему увагу приділялося оперативному плануванні в системі обслуговування замовлень на транспорті. Так автори статей [9, 10, 11, 12] пропонують максимально ефективно використовувати саме транспортні ресурси для обслуговування замовника з раціональним завантаженням та модульним принципом формування відправлення.

Таким чином, за результатами аналізу сучасного стану щодо оперативного планування процесу транспортного обслуговування літаків на летовищах України визначається загальна тенденція – необхідність

ефективного використання існуючих ресурсів та впровадження сучасних модульних технологій обслуговування, яка використовується за кордоном.

### **Література**

1. Новічонок С.М. Проблеми стандартизації аеродромно-технічного забезпечення державної авіації України та шляхи їх вирішення в умовах взаємодії з НАТО та міжнародної інтеграції. / С.М. Новічонок, О.В. Бабіч, І.В. Терентьєва // Системи озброєння і військова техніка. 2020. № 2(62). С. 24-34.
2. Tsakalerou, M., Nurmaganbetov, D., Beltenov, N. (2022). Aircraft Maintenance 4.0 in an era of disruptions, *Procedia Computer Science*, 200, 121-131.
3. Safoklov, B., Prokopenko, D., Deniskin, Y., Kostyshak, M. (2022). Model of aircraft maintenance repair and overhaul using artificial neural networks, *Transportation Research Procedia*, 63, 1534-1543.
4. Prescott, D., Andrews, J. (2010). Modelling the Use of Maintenance to Minimise Aircraft Service Disruption, *IFAC Proceedings Volumes*, 43(3), 44-49.
5. Albakkoush, S., Pagone, E., Salonitis, K. (2021). An approach to airline MRO operators planning and scheduling during aircraft line maintenance checks using discrete event simulation, *Procedia Manufacturing*, 54, 160-165.
6. Beliën, J., Demeulemeester, E., De Bruecker, P., Van den Bergh, J., Cardoen, B. (2013). Integrated staffing and scheduling for an aircraft line maintenance problem. *Computers & Operations Research*, 40(4), 1023-1033.
7. Eltoukhy, A.E.E., Wang, Z.X., Chan, F.T.S., Chung, S.H. (2018). Joint optimization using a leader–follower Stackelberg game for coordinated configuration of stochastic operational aircraft maintenance routing and maintenance staffing. *Computers & Industrial Engineering*, 125, 46-68.
8. Ma, H-L., Sun, Y., Chung, S-H. Chan, H.K. (2022). Tackling uncertainties in aircraft maintenance routing: A review of emerging technologies. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 164, 102805.
9. Díaz-Madroñero, M., Peidro, D., Mula, J. (2014). A fuzzy optimization approach for procurement transport operational planning in an automobile supply chain. *Applied Mathematical Modelling*, 38 (23), 5705-5725.
10. Калініченко, О.П. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті / О.П. Калініченко, О.В. Павленко, В.М. Нефьодов // Комунальне господарство міст. 2018. 142. С. 108-113.
11. Копытков, D., Pavlenko, O., Kalinichenko, O. (2018). A technique to determine the optimum package of logistic services provided by the transport and logistics centre. *Modern Management: Logistics and Education. Monograph*. 150-157.
12. Нагорний, Е.В. Модель функціонування систем наземного транспортного обслуговування бойових літаків / Е.В. Нагорний, О.П. Калініченко, О.В. Павленко // Комунальне господарство міст. 2021. 166. С. 211-216.

## **AREAS AND MEANS OF FORMATION OF TRANSPORT REGIONAL COMPLEXES AND MECHANISMS FOR MANAGING THEIR COMPETITIVENESS IN UKRAINE**

**Liliya Savchenko**, Ph.D., Associate Professor,  
*The National University of Life and Environment Sciences*  
E-mail: [Lilya\\_savchenko@ukr.net](mailto:Lilya_savchenko@ukr.net)

The entry of Ukraine into the European Union significantly expands the boundaries of cooperation with different countries of the world. Compliance with the European requirements in the marketing sector will greatly increase the efficiency of its operation in the regions of Ukraine. The method of estimating the development of social infrastructure in the resource support of the management mechanism aimed at increasing the competitiveness of the transport system of the region by the integral indicator, which characterizes the level of social development of the region, is developed in the work. The integral indicator is defined as the sum of the ratios of the current and maximum partial indicators of population security by type of services in the region. The components of the process of social development assessment have been introduced: a limitation on the magnitude of each type of resource used to improve social development indicators; specific expenses of each type of resource in the region in support and improvement of the indicator of social development; the magnitude of the growth of the provision of the region for each indicator of social development; the function of the priorities of social development in the region for each indicator. It is believed that using the results of calculations using the proposed method will increase the validity of relevant management decisions.

The deepening cooperation between Ukraine and the EU is based on the principles of political and economic cooperation. As a result of the Association Agreement between Ukraine and the European Union, an important benchmark is the creation of a legal framework for the free movement of goods and services, as well as the gradual entry of Ukraine's economy into the European Union's common market. Trans-packet networks and services play an important role in the effective life of the country's population.

The growth of the pace of scientific and technological progress leads to a constant complication of the major processes in the transport industry. The study of most scholars shares the view that there is a direct relationship between the levels of development of transport infrastructure and the economy as a whole [1]. As a result, the regional aspect of development and management in the transport sector was clearly distinguished. It has been proved that within the framework of separate regions (districts) infrastructure can and must evolve in different ways [2]. Particularly relevant is the problem of infrastructure development for countries with large territories (in particular, Ukraine), where there are significant differences

between regions in natural conditions, socio-economic development, population density, etc.

In this regard, research in the direction of improving the functioning of the transport complex of the region in the conditions of modern Ukraine is of considerable interest and can have wide practical application. Consequently, the further study of production complexes is relevant, and the study of the management process and its operation becomes especially important in practical terms. At the present stage of development of the regional economy in the aspect of increasing their competitiveness transport industry requires a significant increase in the efficiency of production and the scope of services, their intensification [3]. Among the measures aimed at solving these problems, special attention is paid to the creation and management of the transport complex of the region (TKR).

In the process of managing such a complex, the traditional approach is mainly used: a relatively closed system of production or services is provided, the inputs of which are provided with all necessary resources, in order to reach the required level of satisfaction of services in the set time [4]. The effectiveness of the final result under the conditions of TKR operation is mainly ensured by eliminating economic barriers that hinder the balance of capacities of technologically interdependent subdivisions and the coherence of decisions about their activities. At the same time, most of the potential opportunities for TKR to intensify production and service provision remain unused [5].

Summarizing the theoretical aspects of increasing the competitiveness of regions and developing their potential on the basis of a structural approach to the organization of the activity of executive authorities and local governments in this area, modeling and research of the developed models allowed to draw the following conclusions.

During creating the organizational mechanism of public administration to improve the competitiveness of regions and the development of their potential, it should be borne in mind that the relationship between the growth of financing and the efficiency of the development of production and services is mainly of an exponential nature, which explains the periodicity of radical change in methods and sources of production. The principles of cost-effectiveness for increasing the competitiveness and development of resource potential of the region from state-management positions are determined and it is shown that when forming the organizational mechanisms of state policy it should be taken into account that the problem of increasing the competitiveness and development of resource potential is one of the number of multicriteria, weakly structured tasks, there is a need for purely economic approach; distribution of limited resources taking into account dynamic features of the resource support system. The scheme of implementation of organizational mechanisms with a multicriteria assessment of the features of the system of increasing competitiveness and development of the resource potential of the region is substantiated, and in the first place, its inertia, the output to its desired structure is associated with a certain period and a combination of short and long-term measures with different times of obtaining the effect.

The directions of the regulatory influence on the competitiveness of the industrial complexes of the region are determined, the main stages of the process of their implementation are determining, firstly, the long-term goal, and secondly, the trajectories of its development in the assumption of the absence of restrictions (such a trajectory will be referred to as a trajectory of the weakly limited development of the transport complex) and, thirdly, the trajectory in the presence of real constraints (it will be called the trajectory of limited development). The economic content and the procedure of constructing mutually coordinated and balanced trajectories of regulatory influence are considered, which means a set of parameters reflecting production capacities, the efficiency of their use, as well as the results of the complex at a given time interval.

To identify the trajectories of the development of the transport complex in the process of drafting regulatory acts, a set of simulation models has been used, which consists of a unit for determining the purpose of the activity, local simulation models for the development of production capacities of individual sectors and a block of consolidated calculations. The interconnections between local models are determined by the technological sequence of participation of sectors and production units in the process of manufacturing the final product. Therefore, the number and structure of the interconnections of local models depends on the peculiarities and scales of its production activity.

The prospects of development of social infrastructure of the region in the aspect of increasing its competitiveness and strengthening of resource potential by the integral indicator of socio-economic development are revealed. The proposed integral indicator is used in the model of social development for the aspect of solving the tasks of increasing competitiveness and strengthening the resource potential of the region and is defined as the sum of the ratios of the current and maximum values of the partial indicators of population security by type of services in the region.

It is believed that the use of specific results of calculations using the model will contribute to increasing the validity of relevant management decisions and Ukraine's compliance with European standards.

### Referense

1. Simonenko V.K. Regions of Ukraine: Problems of Development /V.K Symonenko. - K.: Testament. 1997. – 256 p.
2. Troyanovsky V.M. Mathematical modeling in management: study. manual/V.M Troyanovsky. - Moscow: *Russian Business Letter*, 1999. –521p.
3. Ukraine in 2007: Internal and external situation and prospects of development: expert report / *for colleagues*. Ed. Yu G. Ruban. - K.: NISS, 2007. - P. 31.
4. Forrester D. World Dynamics / D. Forrester. - M.: AST, 2003. – 384 p.
5. Fundamentals of Mathematical Economics / O.I Ponomarenko, M.O. & Perestyuk & V.M. Burim. - K.: Informtekhnik, 2003. – 456p.
6. Zagurskiy O., Savchenko L., Makhmudov I., Matsiuk V. Assessment of socio-ecological efficiency of transport and logistics activity. Proceedings of

УДК 656.025.2

## **ДО ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИМ ВУЗЛОМ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ**

**Іванов Євген Ігорович**, аспірант

**Нго Чи Дат**, студент

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

e-mail: ktt@khadi.Kharkov.ua

У сучасних умовах розвитку міських територій гострої проблеми набувають питання забезпечення високоякісної та безпечної мобільності населення [1]. Ефективним шляхом забезпечення мобільності міського населення в умовах дотримання вимог щодо зниження негативних наслідків та забезпечення ресурсозбереження є поширення використання міського пасажирського транспорту (МПТ). Основною вимогою до транспортного сервісу МПТ, який є важливою характеристикою соціального розвитку міст, є скорочення витрат часу на здійснення пересувань, що є однією з характеристик якості транспортного обслуговування населення [2].

Важливим елементом МПТ є транспортно-пересадочні вузли (ТПВ), що поряд з магістралями швидкісного транспорту є основополагаючим каркасом його мережі [3]. Стан організації технологічних процесів у ТПВ у значній мірі визначає умови використання потенціалу МПТ та поряд із задачею стабілізації руху маршрутного транспорту з вулично-дорожньої мережі є сьогодні досить актуальним [4-7].

Методологічною основою для формування управління технологічним процесом роботи транспортно-пересадочним вузлом (ТПВ) міського пасажирського транспорту є [5]: виділення структури та контуру адаптаційного циклу оптимізаційно-конструктивних дій, аналітичний опис оцінки переходу його функціонального стану та імітаційне моделювання процесу функціонування зупинних пунктів для різних значень вхідного маршрутного потоку. Метою оперативного управління роботою ТПВ є встановлення раціональної тривалості додаткового сервісного простою автобусів в зупинних пунктах (ЗП) [6, 7]. Встановлення додаткового сервісного простою спрямоване на створення відповідних умов синхронізації часу одночасного знаходження транспортних засобів (ТЗ) автобусних маршрутів між якими здійснюється пересадка пасажирів [7].

Основним суб'єктами взаємодії виступають транспортні засоби, що прибувають в ТПВ. Потік суб'єктів характеризується інтервалом прибуття та набором параметрів, що визначають час простою транспортних засобів в зупинних пунктах. Стабілізація інтервалу прибуття транспортних засобів ґрунтується на умовах створення безперешкодних умов їх руху по ділянкам



вулично-дорожньої мережі де проходять траси маршрутів. Час простою транспортних засобів в зупинних пунктах визначається тривалістю основних технологічних операцій пов'язаних з забезпеченням посадки-висадки пасажирів.

У разі одночасного прибуття двох та більше автобусів на зупинку виникає конфліктна ситуація яка призводить до ситуації при якій з'являється черга автобусів перед зупинкою або обслуговування відбувається за межами ЗП. Будь який додатковий простій негативно впливає на провізні можливості маршрутів та за умов переходу критичної межі призводить до зниження якості транспортного обслуговування пасажирів. Виходячи з необхідності розгляду МПТ як багаторівневої функціональної системи виникає потреба розробки багатоконтурної системи адаптивного управління в якій повинна реалізовувати сукупність зворотного зв'язку, що характеризує соціально-маркетингові, технологічні, організаційні та системні аспекти роботи ТПВ.

Така форма ґрунтується на обліку характеристичних контурного зв'язку в межах єдиної системи адаптаційного управління ТПВ. Структурна схема системи адаптаційного управління ТПВ представлена на рисунку 1.



Рис. 1 – Структурна схема етапів управління ТПВ

Процедура встановлення значень управлінських заходів передбачає проведення циклу дій спрямованих на визначення раціонального часу додаткового сервісного простою автобусів у ЗП. Об'єктом управління є

існуючий розклад прибуття автобусів у ТПВ який формується під дією зовнішніх збурень та відтворює характер відхилень руху від планового часу прибуття транспортних засобів в ТПВ, а також час перебування ТЗ в зупинних пунктах. В якості керуючих впливів на об'єкт управління виступає поступове збільшення часу додаткового сервісного простою ТЗ в ЗП. Необхідно забезпечити такий тип управління при якому буде забезпечене зниження часу міжмаршрутних автобусних пересадок. Якість управління в такому разі можна оцінювати мірою невизначеності керованої величини – зниження часу пересадки. У разі ефективного управління буде забезпечена відповідність обраного критерію ефективності (мінімум витрат часу пасажирів) при цьому міра невизначеності буде дорівнювати «0». Але зазвичай під дією збурень величина критерію відхиляється від заданої межі. Завдання системи управління – шляхом зменшення різноманітності станів ТПВ забезпечити їх стабілізацію в допустимих межах. Такий процес можливо досягти через процедуру імітаційного моделювання процесів взаємодії для альтернативних норм додаткового часу сервісного простою. Для забезпечення різноманітності переходів станів орган управління повинен мати у своєму розпорядженні достатню різноманітність керуючих впливів (різних варіантів часу сервісного простою). Кожен варіант повинен відрізнятися від існуючого на величенню раціонального суміщення. Процес адаптації управлінських дій спочатку передбачає процедуру реалізації сукупності оптимізаційних рішень до складу яких входить послідовний перебір сукупності альтернатив часу сервісного простою всіх маршрутів ЗП. У разі якщо в ході моделювання процесів при відповідній сукупності альтернатив буде отримане найкраще (раціональне) значення критерію ефективності то процес адаптаційного пошуку припиняється, а варіант тривалості часу сервісного простою приймається до впровадження.

### Література

1. Іванов І.Є., Вдовиченко В.О. Структура адаптивної резонансної моделі управління якістю транспортного обслуговування міським громадським пасажирським транспортом. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2021. №19. С. 54-67.
2. Вдовиченко В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. 59. С. 38-44.
3. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
4. Vdovychenko V. Development of a model for determining the time parameters for the interaction of passenger transport in a suburban transport and transfer terminal. *Technology Audit and Production Reserves*. 2017. №3/2(35). С. 41-46.
5. Вдовиченко В.О. Слот-координація руху міського громадського пасажирського транспорту в умовах транспортно-пересадочних терміналів. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №5(106). С. 51-55.

6. Markevych, A., Vdovychenko, V., Ivanov, I. Influence of bus service downtime in the transport interchange on the duration of inter-route transfer of passengers. *Technology Audit and Production Reserves*. 3/2(59). 2021. P. 6-10.

7. Vdovychenko, V. Assessment of the influence of the time spent by vehicles at the stopping point of urban passenger transport on the level of conflict in the interaction of the route flow. *Technology audit and production reserves*. 3(2). 2020. P. 47-51.

УДК 656.025.2

## **ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ДИНАМІКИ ФОРМУВАННЯ ПОПИТУ В ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНОМУ ВУЗЛУ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ**

**Азімов Костянтин Назіржонович**, студент

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

e-mail: kostiantyn.azimov@gmail.com

Міський громадський пасажирський (МПТ) транспорт відіграє важливу роль в здійсненні пересувань населення міст і міських агломерацій [1]. Розвинена система функціонування МПТ, створення комфортних умов для пересування пасажирів та пересадки між видами транспорту та сполученнями – один із способів боротьби з великою кількістю проблем функціонування транспортних систем в цілому, основними серед яких можна назвати зниження якості транспортного обслуговування [2]. Розробка заходів з управління взаємодією маршрутного транспорту в транспортно-пересадочному вузлу (ТПВ) потребує використання об'єктивної інформації про формування попиту. Ця інформація представляється у вигляді розподілу пасажирів у часі та є основою для розробки програм синхронізації часових параметрів перебування транспортних засобів в ТПВ [3-6].

Важливою частиною удосконалення транспортного обслуговування пасажирів є встановлення часових параметрів формування їх фактичних потреб [7]. Дані потреби в ТПВ проявляються у формуванні у відповідні моменти та періоди часу обсягу пасажирів, що відправляються з зупинних пунктів. Основним джерелом одержання такої інформації є натурні спостереження. Для проведення натурних спостережень за пасажиропотоками в ТПВ «ст. м. Героїв Праці» (м. Харків) була підготовлена адаптована методика, яка заснована на табличному методі обстеження.

Табличний метод є найбільш ефективним методом, що використовується для визначення транспортної рухливості населення, він дозволяє отримати велику кількість вихідних даних про функціонування маршруту та системи громадського транспорту в місті (обсяг перевезень пасажирів по транспортній мережі, окремих її ділянках і маршрутах, пасажирообмін зупиночних пунктів, коефіцієнт використання місткості рухомого складу та ін.). Адаптований до поставлених задач табличний метод полягав в прямому підрахунку пасажирів,

що прибувають на зупинний пункт ТПВ з прилеглої території та інших транспортних засобів. Кількість пасажирів, що прибувають до зупинного пункту ТПВ фіксувалася відповідно до кожного типового моменту часу, який дорівнює 1 хв.

Для визначення пасажиропотоків була визначена вибірка для натурального обстеження в кількості не менше 30% рухомого складу на кожному маршруті міського пасажирського транспорту загального користування. Відсутні дані по пасажиропотоку визначалися методами математичної статистики. В результаті обробки і аналізу ці дані повинні надати розуміння про формування у часі попиту в зупинних пунктах ТПВ. Додатково при аналізі функціонування транспорту використовувалися дані диспетчерських служб, отримані за допомогою системи GPS моніторингу. Період проведення обстеження покриває найбільш напружені моменти часу, а саме – ранковий період «пік» з 7<sup>00</sup> до 8<sup>00</sup> та вечірній з 17<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup>. На основі натурних спостережень визначений обсяг відправлення пасажирів.

Дослідження систем, заснованих на послідовності дискретних подій, принципово відрізняється від моделювання динамічних систем за допомогою математичних співвідношень. Для управління на основі зворотного зв'язку зі споживчою пасажирською підсистемою аналітична модель повинна застосовувати дискретні характеристики пасажиропотоку. Дискретні, дискретно-неперервні й неперервні математичні моделі є конкретизацією динамічних моделей.

Частіше за все використовують системи звичайних диференціальних рівнянь, рівнянь із частинними похідними, різницеві рівняння, рівняння з післядією та інтегральні. Для побудови функціональної моделі використовуються результати спостережень за об'єктом, що моделюється в різних ситуаціях за різних впливів. Структуру об'єкта при цьому не аналізують. Така математична модель повторює поведінку об'єкта (зміну характеристик, що моделюються) у випадках, для яких є результати спостережень. Динаміка формування обсягу відправлення пасажирів з зупиночних пунктів є визначальною для розробки адаптованого розкладу руху на маршрутах. Формування обсягу накопичених пасажирів на зупиночних пунктах відбувається циклічно за відповідними закономірностями.

У ТПВ «Героїв Праці» основним джерелом формування обсягу пасажирів на зупиночних пунктах є потоки пасажирів, що прибувають з маршрутів наземного транспорту з Салтовки, метрополітену та формуються з прилеглих територій. Потік пасажирів з прилеглих територій представляється найпростішим Пуасонівським потоком.

Потік пасажирів, що прибувають з наземного транспорту та метрополітену є неординарним. Час їх формування відповідає моментам часу прибуття автобусів з Салтовки та потягів метрополітену, з урахуванням часу на здійснення переходу пасажирів до зупиночних пунктів наземного транспорту. На основі натурних спостережень встановлена динаміка формування пасажирів на зупинному пункті. Інформація про загальний обсяг підходу пасажирів на зупинний пункт графічно відображена на рисунках 1 та 2.

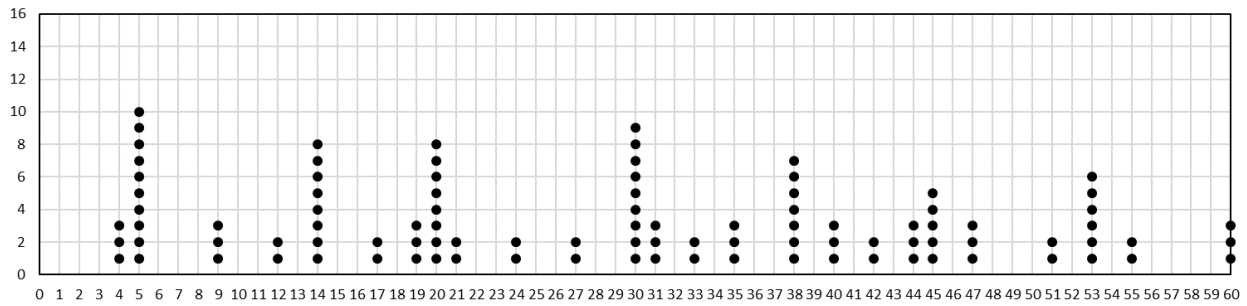


Рис. 1 – Прибуття пасажирів на зупинний пункт (ранковий період «пік» з 7<sup>00</sup> до 8<sup>00</sup>)

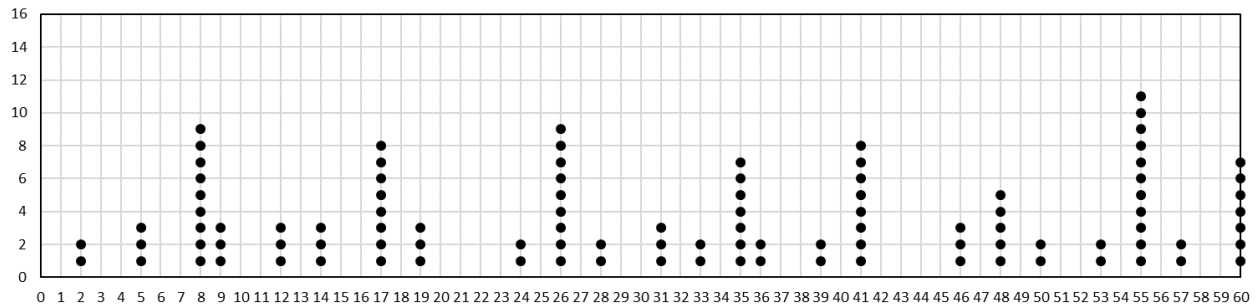


Рис. 2 – Прибуття пасажирів на зупинний пункт (вечірній період «пік» з 17<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup>)

Аналізуючи представлені графіки формування пасажиропотоків на зупинному пункті можна встановити, що існує загальна тенденція до появи пікових моментів які призводять до хвилеподібного характеру їх зміни. Дані виплески обумовлені наявністю характеристичного впливу прибуття автобусів сполучення з Салтовки. Пасажири які прибувають з Салтовки здійснюють пересадку на інші маршрути наземного МПТ. Величина пікового підходу пасажирів до зупинного пункту змінюється від 5 пас. до 12 пас.

### Література

1. Вдовиченко В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. 59. С. 38-44.
2. Іванов І.Є., Вдовиченко В.О. Структура адаптивної резонансної моделі управління якістю транспортного обслуговування міським громадським пасажирським транспортом. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2021. №19. С. 54-67.
3. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
4. Vdovychenko V. Development of a model for determining the time parameters for the interaction of passenger transport in a suburban transport and transfer terminal. *Technology Audit and Production Reserves*. 2017. №3/2(35). С. 41-46.

5. Markevych, A., Vdovychenko, V., Ivanov, I. Influence of bus service downtime in the transport interchange on the duration of inter-route transfer of passengers. *Technology Audit and Production Reserves*. 3/2(59). 2021. P. 6-10.

6. Vdovychenko, V. Assessment of the influence of the time spent by vehicles at the stopping point of urban passenger transport on the level of conflict in the interaction of the route flow. *Technology audit and production reserves*. 3(2). 2020. P. 47-51.

7. Вдовиченко В.О. Слот-координація руху міського громадського пасажирського транспорту в умовах транспортно-пересадочних терміналів. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №5(106). С. 51-55.

УДК 658:656.7

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖНАРОДНИХ АВТОПЕРЕВЕЗЕНЬ**

**Завалінський Данило Анатолійович, студент<sup>1</sup>**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Email: daniil.kiev2002@gmail.com

У дослідженні транспортної системи, оцінка якості проводиться по зміні ентропії, тобто зміна, що відбувається в найбільш ймовірному напрямку.

Складність оцінки стану системи за комплексом критеріїв, кожен з яких має свій фізичний зміст і розмірність, полягає у створенні узагальненого безрозмірного показника. Тому для оцінки окремих ознак прийняті безрозмірні відносні показники. Як безрозмірного відносного показника максимальної функції, пропонується встановлення абсолютного значення 1-го показника ( $X_i$ ) до його максимального можливого, а в разі мінімізації функції - відношення мінімально можливого абсолютного значення до існуючого фактичного.

Запропонована методика для визначення нормативних оціночних значень і їх оцінки є кількісним, єдиним і універсальним методом оцінки стану будь-якого показника як по абсолютному, так і за відносним його значенням. Якість стану системи по окремій частинній ознаці ( $X_i$ -ому показнику) можна оцінити шляхом його фактичного абсолютного значення з його оцінним нормативним значенням. Результати дослідження щодо наукової концепції логістичної інформаційної системи управління автотранспортом для оптимізації його функціонування в міжнародних транспортних коридорах, дають можливість сформулювати такі основні висновки і рекомендації:

1. Процес функціонування автотранспортного комплексу в міжнародних транспортних коридорах характеризується великою складністю, виключно високим динамізмом як потреб, так і управлінських рішень. Розроблена

---

<sup>1</sup> Науковий керівник – Бондарев Сергій Іванович к.т.н., доцент

методологія системно-ієрархічного підходу дозволяє визначити склад і методи вирішення основних проблем розвитку.

2. Комплексний підхід щодо дослідження функціонування автотранспорту, який знайшов своє конструктивне втілення в методології системного аналізу та логістичної концепції, вимагає розробки сукупності взаємопов'язаних економіко-математичних моделей для різних завдань міжнародних транспортних коридорів. Пропонований в роботі метод керуючих моделей дозволить подолати труднощі, пов'язані зі значними обсягами обчислювальних робіт і забезпечить адекватний опис концептуальних моделей, що використовуються в сучасній методології аналізу і синтезу технічних систем.

3. На основі проведеного дослідження сформульовані методологічні принципи організаційної єдності автомобільного транспорту як складової частини єдиної транспортної системи, дана оцінка рівня забезпеченості послугами вантажного автомобільного транспорту, зроблено висновок про його зростаючу роль в умовах розвитку міжнародних економічних і науково-технічних зв'язків України з країнами учасниками зовнішньоекономічної діяльності.

4. В роботі сформульовані методичні принципи вирішення практичних завдань оптимізації та управління в транспортних коридорах, на основі яких запропоновані заходи з удосконалення методів оптимізації функціонування автотранспорту; визначені критерії оцінки стану й оптимізації роботи автотранспорту, розроблено математичну модель комплексної оцінки оптимізації розвитку автотранспорту при міжнародних перевезеннях;

5. Розглянуті в роботі об'єктивні передумови складають вихідний фундамент поширення логістичної концепції в сферах виробництва і обігу агропродукції.

6. Результати аналізу логістики автоперевезень показують, що ситуація, пов'язана з використанням транспорту, об'єктивно вимагає створення принципово нової системи стратегічного управління вантажопотоками, заснованої, як приклад, на термінальній технології і логістичних принципах руху агропродукції. Стратегія формування систем логістичного обслуговування повинна бути заснована на поетапному створенні навколо великих транспортних вузлів і міжнародних транспортних коридорів мережі вантажних переробних і накопичувальних терміналів, а також логістичних мультимодальних комплексів багатоцільового призначення, які здійснюють управління, координацію їх роботи з логістичними партнерами за рахунок єдиної системи інформаційної підтримки. Така логістична система здатна гарантовано забезпечити замовників набором транспортно-експедиторських, складських, вантажопереробних, митних та сервісних послуг, що відповідають світовим стандартам.

### **Література**

1. Бондарев С.І. Організація міжнародних автомобільних перевезень: навч. посіб. / С.І. Бондарев. К. : Компрінт. 2017. – 410 с.

2. Болтянська Л.О. та інш. Економіка підприємства: навчальний посібник Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. – 668 с.

3. Мельник Л.Г. Економіка підприємства : навч. посіб. / Л.Г. Мельник. – К.: Ліра-К, 2015. – 876 с.

4. Пікуліна О. В., Бобиль В. В., Мовчан М. В. Сучасні методи аналізу та управління виробничими запасами. Науковий вісник ДДУВС. 2021. № 3 (112). С. 304–310/

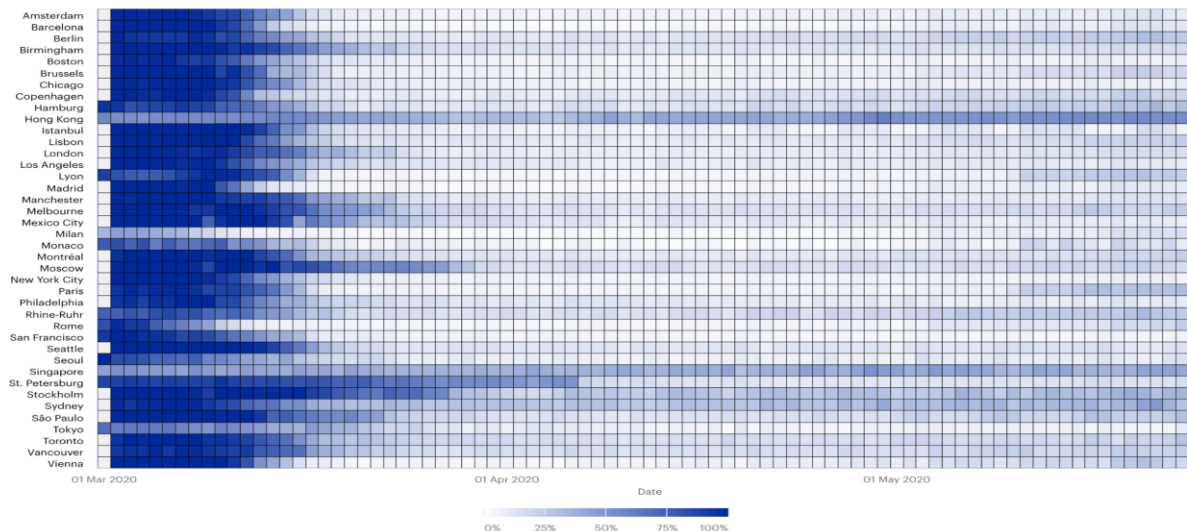
УДК 339.5:656

## ВПЛИВ ПАНДЕМІЇ COVID-19 НА ЗМІНУ ТРАНСПОРТНОЇ ПОВЕДІНКИ

Стецик Ольга Олегівна, студентка<sup>2</sup>

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Пандемія COVID-19 та соціально-економічна криза пов'язана з нею вплинули на всі види транспорту, від автомобілів і громадського транспорту в містах до автобусів, потягів і літаків на національному та міжнародному рівнях. Станом на кінець березня 2020 року глобальна діяльність автомобільного транспорту була майже на 50% нижчою за середній показник 2019 року, а до середини квітня 2020 року активність комерційних рейсів була майже на 75% нижчою за 2019 рік.



**Рис.1 Зміни в індексі мобільності Citymapper для вибраних міст з 1 березня 2020 року**

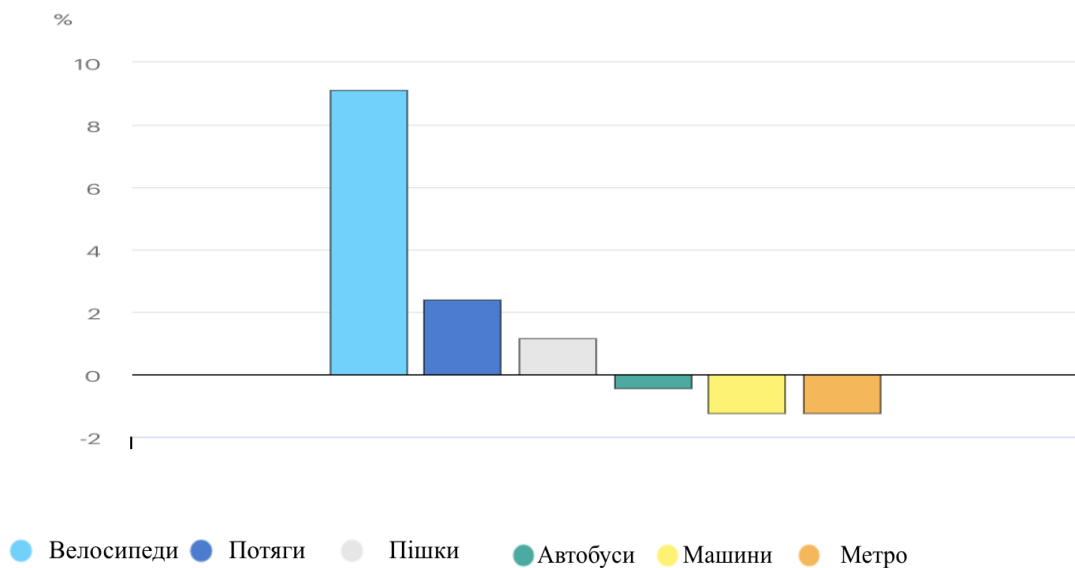
Громадський транспорт також постраждав. Наприклад, суворий локдаун, запроваджений у Великій Британії в березні 2020 року, призвів до скорочення поїздок на метро в Лондоні на 95%. Це підтверджується даними одного популярного додатка для смартфонів з планування транспорту - Citymapper, які показують, що з початку кризи кількість поїздок у багатьох великих містах світу скоротилася більш ніж на 90%.

<sup>2</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор



Для енергетичного сектору ця тенденція мала величезний вплив на споживання нафти, сприяючи зниженню попиту на 5% у першому кварталі 2020 року. На пасажирський транспорт припадає приблизно 40% попиту на нафту та 15% світових викидів вуглецю, пов'язані з енергетикою, будь-які спричинені кризою зміни способу пересування матимуть значні глобальні наслідки, якщо зміни поведінки транспорту стануть постійними після скасування карантину. Люди пересіли на інші види транспорту.

Яскравий приклад модальних змін у відповідь на кризу стався після терактів у Лондоні в липні 2005 року, коли серія бомб вибухнула в трьох поїздах лондонського метро та одному автобусі, убивши 56 людей і поранивши ще 700. Незважаючи на те, що пошкоджені лінії метро відновили роботу протягом декількох тижнів, атаки мали більш тривалий вплив на маршрути міста. Лондонці місяцями уникали поїздок на метро і частково перейшли на інші види транспорту, наприклад на велосипеді. Роздрібні торговці велосипедами в Лондоні повідомили, що продажі зросли в чотири рази за тиждень після нападу, а використання велосипедів зросло на 13% з червня по липень. Велосипедні поїздки залишалися високими до кінця 2005 року, з річним збільшенням зареєстрованих поїздок на 9% порівняно з попереднім роком, тоді як використання автомобілів, автобусів і метро зменшилося.



**Рис. 2 Зміна користування видами транспорту та населення в Лондоні 2004-2005**

Масштаби кризи Covid-19 можуть стимулювати навіть більший і довготривалий вплив на моделі мобільності порівняно з такими кризами, як вибухи в Лондоні, залежно від того, як громадськість сприймає ризик. Тобто, якщо передбачуваний ризик зараження Covid-19 у видах масового транспорту, здавалося б, переважає ризики для безпеки, пов'язані з іншими видами транспорту, люди можуть вирішити змінити транспортну поведінку на більш тривалий період, явище, відоме як «страшна поведінка».

Під час і одразу після кризи уряди, зрозуміло, будуть стурбовані питаннями громадського здоров'я та добробуту, включаючи пом'якшення економічних наслідків кризи. Вжиття заходів щодо закріплення сталої транспортної поведінки може стати одним із ефективніших способів стимулювання економічної діяльності, підтримки зайнятості та покращення результатів для здоров'я.

На додаток до короткострокових переваг, які може принести громадський і активний транспорт – з точки зору надання ефективних послуг мобільності після карантину та підтримки економічного зростання – у довгостроковій перспективі, інвестиції в громадський і активний транспорт і активний транспорт окупаються різними шляхами. Наприклад, запровадження схеми спільного використання велосипедів у Вашингтоні, округ Колумбія, зменшило затори на дорогах на 4%, що призвело до значного скорочення пов'язаних із заторами викидів CO<sub>2</sub>. Заохочення відмови від використання автомобіля також може зменшити кількість серйозних дорожньо-транспортних пригод і пов'язані з цим витрати. У Каліфорнії однією з переваг карантину, пов'язаного з Covid-19, стало удвічі зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод і пов'язаних з ними травм, завдяки чому штат заощаджує 40 мільйонів доларів на день.

Криза Covid-19 уже кардинально змінила транспортну поведінку : значне скорочення використання авіації та громадського транспорту та значне зростання кількості велосипедистів. Докази попередніх криз показують, що одразу після кризових подій транспортна поведінка змінюється, оскільки люди переоцінюють витрати та переваги різних видів транспорту. Прийняття рішень буде частково залежати від уявлень людей про ризики, незалежно від того, обґрунтовані ці уявлення чи ні. Після скасування карантину політика матиме вирішальне значення для визначення того, чи є зміни мобільності, спричинені Covid-19, позитивними чи негативними з точки зору їхнього впливу на споживання енергії, безпеку та довгострокові наслідки для навколишнього середовища та здоров'я. На щастя, уряди, які розробляють стійку транспортну політику на період після карантину, можуть спиратися на досвід попередніх криз, щоб передбачити ймовірну поведінку та розробити політику, яка відповідає меті.

### Література

1. Загурський О. М. Аналіз ринку автотранспортних послуг в Україні. Збірник наукових праць «Автомобільний транспорт» 2019. № 44. 66-71.
2. Загурський О.М. Конкуренентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
3. COVID-19 – impact on shipping EMSA/  
URL:file:///C:/Users/istri/Downloads/ COVID-19%20%20impact%20on%20shipping%20-%202009%20October.pdf/.
4. Impact of COVID-19 on air passenger transport. EUROSTAT. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200616-2>.

УДК 94(477.6)

## РОСІЙСЬКА ЗБРОЙНА АГРЕСІЯ ПРОТИ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМА ДЕФЦИТУ ПАЛЬНОГО

**Шатківська Юлія Володимирівна**, магістрантка<sup>3</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Email- [shatkivskajull@gmail.com](mailto:shatkivskajull@gmail.com)

Повномасштабне вторгнення армії РФ на територію України спричинило критичну ситуацію на ринку пального. Привабливими цілями для крилатих ракет ворога стали об'єкти нафтової інфраструктури по всій Україні. Станом на 24 квітня відомо про більш ніж 30 влучань у різних областях країни: Київській, Дніпропетровській, Волинській, Сумській, Одеській, Полтавській, Харківській, Чернігівській, Тернопільській, Львівській, Луганській, Житомирській, Хмельницькій, Рівненській, Запорізькій [3]. Росіяни повністю знищили найбільше підприємство з виробництва нафтопродуктів в Україні – Кременчуцький нафтопереробний завод. Мета ворога – максимально ускладнити логістику та підірвати економіку країни, зірвавши посівну.

Суттєвим несприятливим фактором є те, що до 24 лютого Україна купувала переважну кількість палива у Росії та Білорусі – 70%, та ще 10% доставлялося морем. Так як наразі жоден з цих варіантів неможливий, країна втратила 80% забезпечення паливного ринку [4]. Єдиний напрямок, що залишився – це ЄС та західний кордон, тож трейдери активно опрацьовують будь-які можливі варіанти. Швидко налагодити імпорт не вдається через брак логістики на європейських заводах – відсутність локомотивів та залізничних вагонів. Ніхто не міг передбачити вторгнення Росії в Україну, тому резерви та запаси, що зберігалися, виявилися недостатніми. Також відомо, що в Європі сурові вимоги до вантажного транспорту, а українські бензовози не відповідають цим вимогам.

Користувачі транспортних засобів та перевізники відчули на собі наслідки такої ситуації: на АЗС помітні кілометрові черги, вартість пального значно зросла в результаті ускладнення ланцюга постачань, також існують суворі обмеження в кількості пального, що можна придбати за один раз. Уряд встановив обмеження цін на бензин та дизельне паливо – 34,10 грн/л та 38,7 грн/л відповідно. Попри встановлення граничних цін, директор «Консалтингової групи А-95» Сергій Куюна зазначає, що реальна ціна палива на ринку становить 40 грн/л для бензину та 45 грн/л для дизельного палива [5]. Так само потрібно розуміти, що для держави існує пріоритет – забезпечення паливом Збройних сил України, медиків, рятувальників та волонтерів, а далі – критичних галузей економіки. Експерти вважають, що наявна модель ринку палива потребує змін, наразі актуальними є дрібнооптові постачання пального, адже стріляти ракетою у кожен бензовоз не раціонально. Ринок пального слід

---

<sup>3</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

максимально дерегулювати та дозволити фермерам самим закуповувати пальне за кордоном. Таким чином кожна регіональна компанія або фермер зможуть вирішити проблему нестачі палива для посівної. Гендиректор і засновник «Prime Group» Дмитро Льюшкін прогнозує, що дефіцит нафтопродуктів для користувачів транспортних засобів в Україні триватиме найближчі два-три місяці. За цей час нафтотрейдери зможуть виконати усі бюрократичні вимоги та налагодити ритмічні постачання бензовозами [6].

Станом на травень 2022 р. відомо, що Міністерство інфраструктури України та Міністерство інфраструктури та розвитку Польщі домовилися про скасування дозволів для всіх перевізників, що здійснюють міжнародні перевезення пального – нові правила вже набули чинності. Повна лібералізація міжнародних вантажних перевезень є значним кроком до вирішення проблем логістики в умовах воєнного стану.

### Література

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
2. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посіб. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416.
3. Нафтобазу знищено: наслідки. URL. <https://www.savednipro.org/naftobazu-znishheni-naslidki/>
4. Експерт пояснив, чому в Україні почалися проблеми з бензином. URL. <https://www.unian.ua/economics/transport/ekspert-poyasniv-chomu-v-ukrajini-pochalisya-problemi-z-benzinom-novini-ukrajina-11814966.html>
5. Дефіцит бензину: експерт пояснив, як розв'язати проблему з паливом. URL. <https://www.unian.ua/economics/energetics/deficit-paliva-kuyun-poyasniv-shcho-vidbuvayetsya-i-yak-ce-virishiti-novini-sogodni-11807094.html>
6. Відпускатимуть по 5 літрів. Експерт назвав ринкову вартість бензину і коли зникне дефіцит. URL. <https://focus.ua/uk/economics/514109-vidpuskatimut-po-5-litriv-ekspert-nazvav-rinkovu-vartist-benzinu-i-koli-znikne-deficit>

УДК 658:656.7

## РАЦІОНАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТОМ

**Яценко Анатолій Миколайович**, студент<sup>4</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Email: tolik26082001@ukr.net

Основні проблеми, з якими стикаються багато компаній, що використовують змішані схеми перевезень при виконанні міжнародних

---

<sup>4</sup> Науковий керівник – Бондарев Сергій Іванович к.т.н., доцент

автомобільних перевезень (МАП) в напрямку Україна – ЄС є значні транспортні витрати, наднормативні і необґрунтовані простої на митних пропускних пунктах, не відповідає сьогоднішнім ринковим вимогам рівень організації та контролю управління перевезеннями, недостатня якість послуг.

До вирішення вищевказаних проблем, на нашу думку, можна віднести наступні шляхи:

- розробка рекомендацій з організації ефективного оперативного управління процесу МАП, прийняття управлінських рішень в режимі реального часу;
- створення конкурентоспроможних передумов участі в перевізному процесі вітчизняними перевізниками;
- використання методів і засобів інтелектуальних транспортних систем по всьому спектру оперативного управління МАП.

У даній роботі запропонований і впроваджений в структуру оперативного управління система «FMS» на рухомому складі, яка дозволила отримувати детальну інформацію про споживання палива машиною, фіксувати час і обсяги заправок палива і його зливів тощо. Особливу увагу в роботі віднесено до економічної сторони проблеми вибору Автотранспорт для МАП, яка тісно пов'язана з витратами на їх придбання. Ціна на старі вантажівки мало залежить від марки і визначається в основному терміном служби (рис. 1).

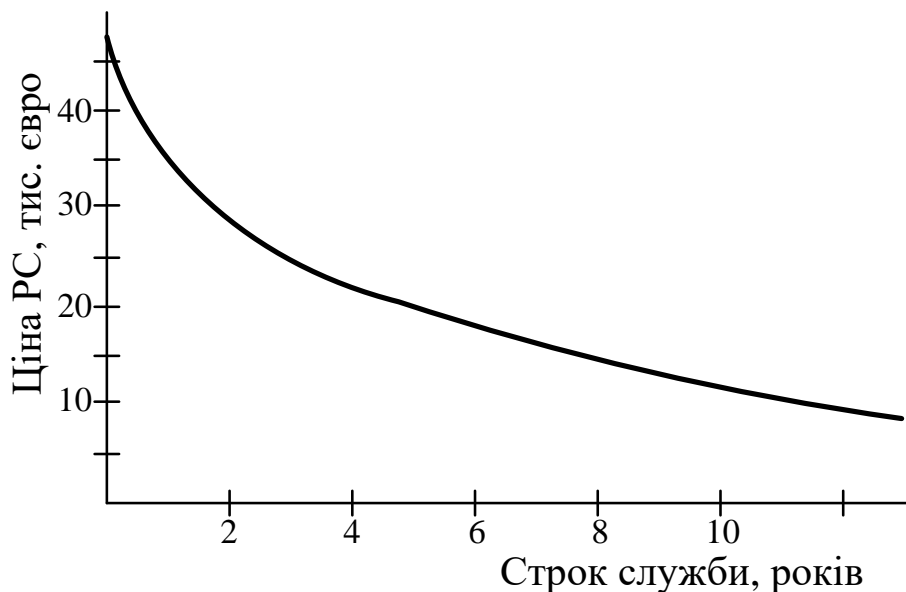


Рис. 1. Залежність ціни вантажних автомобілів від терміну їх служби (за середньостатистичними даними власних досліджень – MAN, DAF і Scania)

Відомо, що окрім правової існує і суто технічна проблема вибору рухомого складу для МАП, що стосується їх основних експлуатаційних властивостей: динамічності, паливної економічності, потужності двигуна тощо. Один із шляхів вирішення цієї проблеми вибору автотранспорту - розробка критерію ефективності їх вибору. У якості критерію ефективності використовуваних для їх здійснення рухомий склад можна використовувати, наприклад, прибуток:

$$\Pi = \int_{L_0}^{L_k} [D(L) - S(L)] \cdot dL \quad (1)$$

де  $L_0$  - пробіг з моменту початку експлуатації;  $L_k$  - сумарний критичний пробіг;  $D(L)$  - поточний дохід від використання;  $S(L)$  - поточні витрати.

У моделі (1) і дохід, і витрати мають сенс інтенсивності, тобто віднесені до одиниці пробігу. Дохідна складова визначається загальним пробігом  $L_s = L_k - L_0$  і тарифами на перевезення. Також, наприклад, витратну складову можна представити у вигляді суми постійних і змінних компонент:

$$S(L) = S(L_0) - S(L_k) + S_{mp}(L) + S_e(L), \quad (2)$$

де  $S(L_0)$  - вартість авто;  $S(L_k)$  - залишкова ціна при знятті з експлуатації;  $S_{mp}(L)$  - витрати на ТО і ремонт;  $S_e(L)$  - експлуатаційні витрати.

Зазначимо, що б/в вантажівки коштують значно менше нових. З огляду на перспективу їх використання, отримуємо обмеження до задачі (1):

$$L_k = L_p \cdot T_c \quad (3)$$

де  $L_p$  - річний пробіг РС;  $T_c$  - граничний термін служби для МАП.

Це обмеження стає серйозною перешкодою для придбання старих АТС, бо різко скорочує їх експлуатаційний період і, як наслідок, загальний прибуток.

Експлуатаційні витрати  $S_e(L)$  досить переконливо демонструють переваги сучасних нових іномарок. Лінійні витрати пального нових європейських вантажівок за наведеними результатами тестування в експлуатаційних умовах при повному завантаженні складають від 24 до 30 л/100 км в залежності від потужності і умов перевезення. Проте варто особливо враховувати строк безвідмовної служби РС, ступінь надійності на відмову енергетичних установок РС та ремонтпридатність. При виборі рухомого складу для МАП необхідно керуватися перш за все вищезазначеними критеріями, що дозволяє оптимально оцінити роботу транспорту.

### Література

1. Бондарев С.І. Організація міжнародних автомобільних перевезень: навч. посіб. / С.І. Бондарев. К. : Компрінт. 2017. – 410 с.
2. Концепція розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua>.
3. Інформація Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

**СЕКЦІЯ  
ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ**

УДК 631.35:631.373

**ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ  
ЗМІННИХ НАПІВПРИЧЕПІВ-САМОСКИДІВ В ПРОЦЕСІ ЗБИРАННЯ  
ВРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

**Дьомін Олександр Анатолійович**, д.пед. н., доцент  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
[domin@nubip.edu.ua](mailto:domin@nubip.edu.ua)

Транспортне забезпечення технологічного процесу збирання врожаю сільськогосподарських культур вже давно потребує суттєвих вдосконалень. Для того щоб підвищити ефективність і одночасно зменшити негативні наслідки означеного процесу останнім часом почали впроваджувати в сільськогосподарське виробництво сучасні транспортні технології в яких використовується між збиральним комбайном і автомобілем – міжопераційний компенсатор. Зокрема, найрозповсюдженішими з них є:

- перевантажувальна технологія з використанням прицепа-бункера-накопичувача в агрегаті з трактором;
- технологія використання змінних кузовів з системою «Мультиліфт»;
- технологія застосування змінних напівпричепів-самоскидів.

На основі аналізу існуючих досліджень та проведених власних розрахунків, найефективнішою з наведених технологій слід вважати останню – з використанням змінних напівпричепів-самоскидів в агрегаті з трактором (рис. 1) в якості міжопераційних компенсаторів між комбайном і автомобілем.



**Рис. 1. Змінний напівпричіп-самоскид в агрегаті з трактором**

Не дивлячись на більшу ефективність у порівнянні з іншими наведеними технологіями, ця технологія теж має свої суттєві недоліки. Розглянемо їх докладніше. Першим суттєвим недоліком є відчутне ущільнення ґрунту в порівнянні з перевантажувальною технологією. Це пояснюється тим, що змінний напівпричіп-самоскид обладнаний автомобільними колесами (див. рис. 1), призначеними для руху по автомобільних дорогах з покриттям.



Другий недолік полягає в тому, що ця технологія вимагає суттєвих капіталовкладень для обладнання тракторів підкат ними візками (рис. 2) для з'єднання з напівпричепами.



Рис. 2. Підкатний візок компанії Dolly trailer

Третім недоліком є необхідність мати значний парк напівпричепів-самоскидів, або брати їх в оренду на період збиральних робіт. Наприклад, якщо транспортно-технологічний комплекс перевантажувальної технології буде складатись з трьох причепів-бункерів-накопичувачів в агрегаті з тракторами і шести зерновозів, то для аналогічних умов при використанні технології змінних напівпричепів, таких причепів типу НПС 2150 (рис. 3) необхідно дев'ять штук.



Рис. 3. Напівпричіп-самоскид НПС 2150

На підставі наведених недоліків можна зробити висновок, що розглянута технологія використання змінних напівпричепів-самоскидів в якості міжопераційних компенсаторів між збиральними комбайнами і автомобілями-тягачами потребує суттєвого вдосконалення. Вважаємо, що в першу чергу потрібно зменшити шкідливий вплив технологій на надмірне ущільнення ґрунту на полях. Для цього потрібно проводити розробку заходів по зменшенню тиску вантажу на задню вісь напівпричепи-самоскида. Також раціонально проводити розробки з метою заміни автомобільних коліс на підкатних візках тракторів на спеціальні колеса низького тиску які не будуть мати настільки шкідливого впливу на поверхню поля.

### Література

1. Дьомін О.А., Загурський О.М. Транспортні технології в аграрному виробництві: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. 465.



## **МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ВАНТАЖНИХ ТЕРМІНАЛАХ**

**Дьомін Олександр Анатолійович**, д.пед. н., доцент  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
domin@nubip.edu.ua

Розрахунок параметрів діючих в Україні систем управління в пунктах взаємодії різних видів транспорту здійснюється в першу чергу за критерієм ефективності роботи транспортних вузлів і прагнення до забезпечення їх оптимальної пропускної здатності.

Аналізуючи роботу пункту взаємодії можна використовувати різні методи, але одним з найефективнішим з них є моделювання. Побудова моделі дозволяє охопити всі процеси переміщення вантажів, що відбуваються в межах пункту взаємодії, визначити вузькі місця, намітити шляхи усунення виявлених недоліків, покращити існуючі управлінські рішення і таким чином підвищити ефективність роботи пункту взаємодії, зокрема вантажного терміналу в цілому.

Складність термінальної системи взаємодії залізничного і автомобільного транспорту обумовлює використання підходу, що поєднує в собі дві технології: об'єктно-орієнтовану технологію і технологію імітаційного моделювання мережами Петрі. Цей підхід отримав назву Петрі-об'єктного моделювання [1].

Теорія мереж Петрі була заснована німецьким математиком Карлом Петрі на початку 60-х років. З тих пір ця теорія моделювання набула значного розвитку і наразі містить значну кількість типів моделей, методів та засобів аналізу [1].

Принцип моделювання в мережах Петрі полягає у відображенні рівнів подій, що відбуваються у модельованій системі. Спочатку визначаються події які повинні відбутися в системі, умови які повинні передувати цим подіям і прогнозується стан який набуде система після виконання означених подій. Виконання такої моделі подій в мережах Петрі описує поведінку системи. Аналіз результатів такого моделювання може показати: в яких станах перебувала або пробуває досліджувана система, які показники для неї досяжні, а які в принципі залишаються недосяжними.

До переваг моделювання за допомогою мереж Петрі відносяться наступні:

- можливість моделювання асинхронного і недетермінованого характеру паралельних незалежних подій і конфліктних взаємодій між процесами (наявність одночасних і незалежних один від одного переходів);
- наявність єдиних методологічних позицій для опису інформаційного обміну між системами;
- можливість введення будь-якого ступеня ієрархічної деталізації описуваних підсистем моделі;
- аналітична ефективність доводити існування або відсутність певних станів мережі Петрі.

Однак широка універсальність формальної моделі мереж Петрі спричинює ряд недоліків, що ускладнюють практичне її застосування для моделювання складних систем.

Для прикладу використання означеного методу розглянемо елемент вантажного терміналу взаємодії автомобільного та залізничного транспорту як одноканальний пункт взаємодії, що складається з одного вантажного фронту який містить чотири вантажні пости. Залізничний транспорт доставляє вантаж на термінал, де відбувається перевалка вантажу на автомобільний транспорт для розвезення по мережі споживачів. Вхідний потік подач вагонів і автомобілів описується законом Пуассона.

Основною метою моделювання процесу є підвищення ефективності взаємодії автомобільного та залізничного транспорту на терміналі. Для досягнення поставленої мети вважаємо доцільним розробити математичну модель вантажного фронту взаємодії автомобільного та залізничного транспорту на основі теорії мереж Петрі (рис.1).

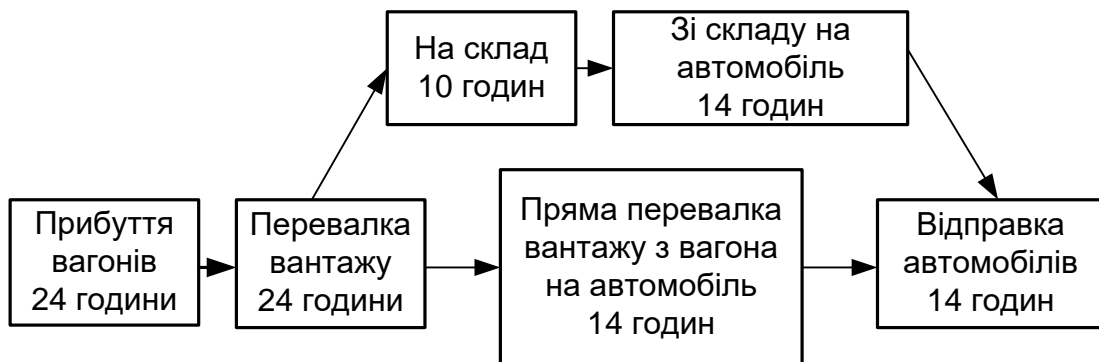


Рис.1. Модель взаємодії залізничного і автомобільного транспорту на вантажному терміналі

Розробка даної моделі допомогла нам вирішити проблему неспівпадіння змінності роботи залізничного і автомобільного транспорту при їх взаємодії на вантажному терміналі. Ця невідповідність полягає в тому, що тривалість роботи залізничного транспорту та пункту взаємодії  $T = 24$  год. на добу, а автомобільного  $T_A = 14$  год. на добу. Як видно з моделі, для уникнення десятигодинного простою вагонів, необхідно обладнати складське приміщення (див. рис. 1), яке забезпечить перевалку вантажів із залізничного транспорту в період відсутності автомобілів. Коли автомобілі з'являться, наявність складу дозволить їх завантажувати одночасно і вагонів і зі складських приміщень. Така модель вантажного терміналу дозволить працювати пункту взаємодії залізничного і автомобільного транспорту з максимальною ефективністю якщо забезпечити безперервне надходження транспортних засобів та безвідмовну роботу вантажно-розвантажувальних машин і механізмів.

### Література

1. Дьомін О.А., Загурський О.М. Вантажні перевезення: Навчальний посібник. Київ: Видавництво «Компринт», 2020. 604 с.

2. Дьомін О.А., Загурський О.М. Транспортні технології в аграрному виробництві: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. 465.

2. Стеценко И.В. Формальное описание систем средствами Петри-объектных моделей // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка: Зб. наук. пр. – К.: ВЕК+, 2011. № 53. 74-81.

УДК 656.073:51.74

## **MODELLING OF THE NEED OF AUTOMOBILE TRANSPORT FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES**

**Volodymyr Zahorianskyi**, Doct. Sc. (Engineering), associate professor,  
**Haikova Tetyana**, Cand. Sc. (Engineering), associate professor,  
**Leontovich Alyona**, magistrant,  
*Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*  
e-mail: zagor\_vlad@ukr.net

The most difficult time for determining the need of farms for vehicles is the harvest period of the main agricultural crops. Climatic conditions, the selection of cultivated crops and the structure of sown areas, as well as the equipment of the farm for loading and unloading, the presence of storage facilities, the distance of the farm from the points of delivery of products, road and other conditions significantly affect the need for vehicles and their composition.

Various organizational forms have developed and are used in the practice of transportation. Single cars, as well as automobile and transport trains are widely used. The ratio of these types of rolling stock is determined by the actual conditions of use in each farm, however, for any conditions of use, the main ones when determining the farm's need for vehicles for a busy period should be the prevention of downtime of harvesting machines due to transport, timely delivery of products to their destinations, the inadmissibility of all types loss of this product and the cost-effectiveness of its transportation [1–3].

To organize such transport work, it is necessary to ensure daily planning of transportation based on a time schedule. It is a connecting link during loading, transportation, registration of acceptance and delivery of products and their unloading at the receiving point. The time schedule ensures the rhythmic work of rolling stock regardless of which department it belongs to.

Along with operational planning, it is necessary to choose and organize rational routes for the movement of vehicles. From a theoretical point of view, this issue has received a fairly complete development, widely known as the «transportation problem», published many times in the literature [4, 5]. Theoretical calculations should be carried out in relation to the real conditions of a specific farm. Vehicles should be secured along the selected routes.

The presence and uninterrupted operation of loading and unloading equipment is of great importance for the effective use of rolling stock. For operational management, the transport industry has at its disposal a well-functioning dispatching

service. The economy's need for vehicles in general can be determined according to the following scheme.

The volume of transport works and the real productivity of transport units with the conditions of a specific farm should be considered as starting points, taking into account the capacity of loading and unloading points.

If the quantity of the same type of cargo to be transported is  $Q_t$ , tons, and the average distance of transportation  $L_c^{av}$ , km, the volume of transport work, ton·km,

$$Q_{t \cdot km} = Q_t \cdot L_c^{av} \quad (1)$$

The daily volume of transportation for the given period of their carrying out will be

$$Q_t^{d \cdot av} = \frac{Q_t}{D_e} = q_{rs} \cdot \gamma_c^{st} \cdot n_{tr}^{d \cdot av}, \quad (2)$$

$$Q_{t \cdot km}^{d \cdot av} = \frac{Q_{t \cdot km}}{D_e} = \frac{Q_t \cdot L_c^{av}}{D_e} \quad (3)$$

where  $q_{rs}$  – load capacity of rolling stock, tons;  $\gamma_c^{st}$  – static load capacity factor;  $n_{tr}^{d \cdot av}$  – average daily number of trips;  $D_e$  – the number of days set for transportation.

Estimated performance of the transport unit per trip

$$W_t^e = q_{rs} \cdot \gamma_c^{st}, \quad (4)$$

$$W_{t \cdot km}^e = q_{rs} \cdot \gamma_c^d \cdot L_c^{av}, \quad (5)$$

$\gamma_c^d$  – dynamic load capacity factor.

Productivity per shift (day):

$$W_t^{sh} = q_{rs} \cdot \gamma_c^{st} \cdot n_{tr}, \quad (6)$$

$$W_{t \cdot km}^{sh} = q_{rs} \cdot \gamma_c^d \cdot L_c^{av} \cdot n_{tr}, \quad (7)$$

where  $n_{tr}$  – number of trips per shift:

$$n_{tr} = \frac{T_{sh} - T_{p-f}}{t_{tr}}, \quad (8)$$

where  $T_{sh}$  – total shift time;  $T_{p-f}$  – time for preparatory and final operations;  $t_{tr}$  – trip time (turnaround).

The result is rounded to the nearest whole number.

Number of transport units  $N_{tu}$  taking into account the variability of work  $\alpha_{sh}$  determine how

$$N_{tu} = \frac{Q_c^{d \cdot av}}{W_t^{sh} \cdot \alpha_{sh}} = \frac{Q_{t \cdot km}^{d \cdot av}}{W_{t \cdot km}^{sh} \cdot \alpha_{sh}} \quad (9)$$

The result should be rounded up to the nearest whole number.

As mentioned, the most stressful period of transportation in agriculture is the period of harvesting. In practice, depending on the conditions, different forms of organizing grain and silage harvesting are used. potatoes, beets and other crops. However, with any organization of harvesting operations (a single harvester serviced by single vehicles, a form of group work or the use of harvesting and transport

complexes), the most important condition for their effective implementation is the continuity of the process. So that the harvester does not have downtime while waiting for the bunker to be unloaded, it must be served by the number of transport units determined by the formula:

$$N_{tu} = \frac{t_{to} \cdot W_h}{60q_{rs} \cdot \gamma_c^d} \quad (10)$$

or

$$N_{tu} = \frac{0,01 \cdot W_h \cdot H \cdot (t_{to} + t_{l-ul})}{60 \cdot q_m \cdot \gamma_c^d}, \quad (11)$$

where  $N_{tu}$  – the number of transport units required for uninterrupted service of combines;  $t_{to}$  – turnover time of the transport unit, minutes;  $W_h$  – grain harvester productivity, ton/hour;  $q_m$  – minimal carrying capacity of the transport unit, ton;  $\gamma_c^d$  – load capacity utilization factor;  $t_{l-ul}$  – parking time under loading, unloading, document processing;  $H$  – crop yield, tons/ha; 60 and 0.01 are conversion factors.

The result of the calculation is rounded up to a whole number.

As can be seen from the above formulas, the result of the calculation is influenced by factors that change quantitatively during the work (filling of the hopper, carrying capacity of vehicles, etc.). To clarify the calculation, it is very useful to periodically check the output data by timing.

When there is a lack of vehicles to service the harvesting flow, some farms use storage hoppers with a capacity of 15–20 tons. Such storage units reduce the intensity of grain transportation from the combine harvester, which helps to increase their productivity.

Conclusions. The growing transport fleet of farms and, at the same time, its fragmentation, which is determined by the very nature of agriculture, increasingly insists on more efficient forms of transport management organization.

Based on the analysis of freight traffic in agriculture and forecasting its development, the real need of farms for vehicles should be determined, and the optimal structure of their fleet should be determined.

### References

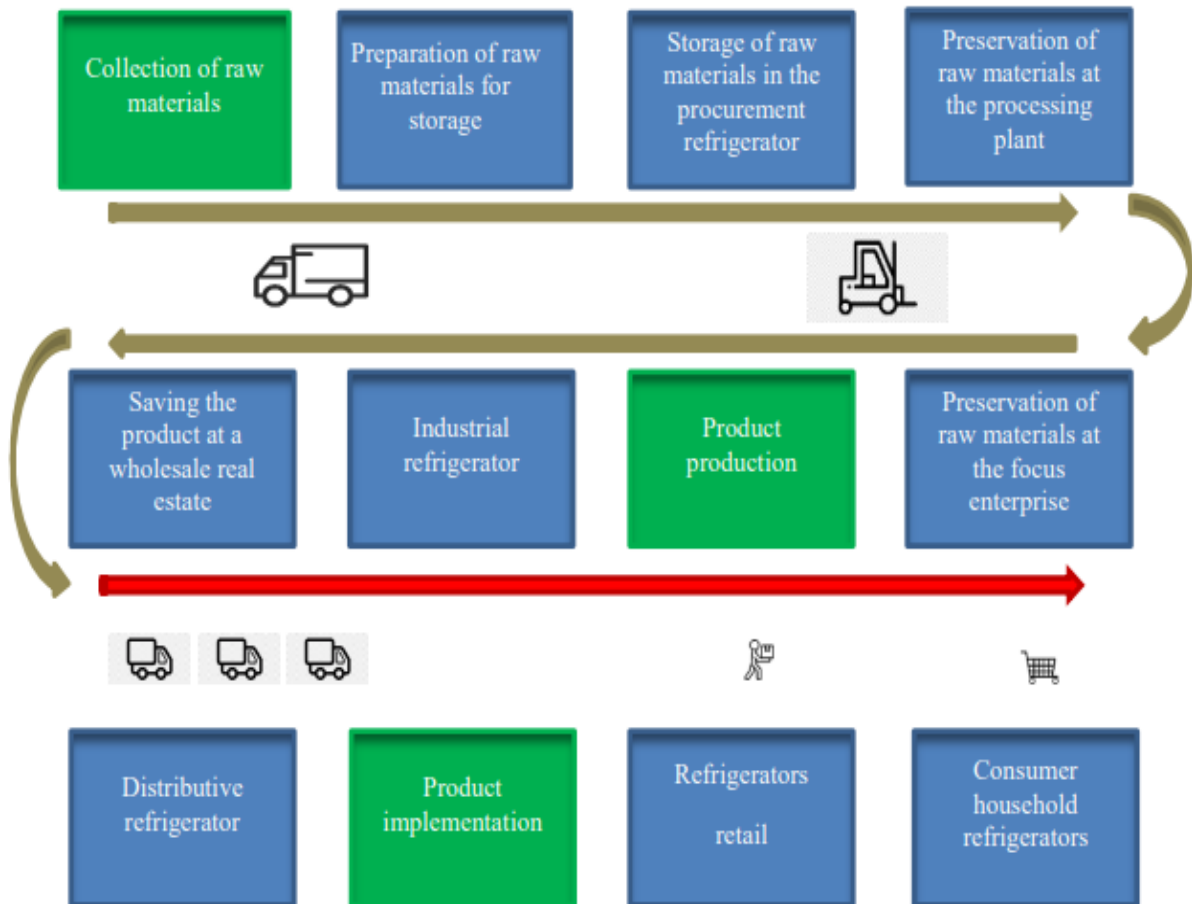
1. Олійник Т. Г., Мельник І. О., Горобченко О. А. Економіка аграрного виробництва. Миколаїв: МНАУ, 2019. 105 с.
2. Марченко В. В. Механізація технологічних процесів у рослинництві. Київ: Кондор, 2007. 334 с.
3. Вергун М. Г. Транспортне забезпечення агропромислового виробництва. *Економіка АПК*. 2001. № 1. С. 21–26.
4. Dillon W. J. Farm Machinery Operating Costs. Ontario Department of Agriculture and Food, Farm Economics, Cooperatives and Statistics Branch, Toronto, Ontario, 1991. 4 p.
5. Encyclopedia of operations research and management science / Ed. by Saul I. Gass [et al.]. Boston [etc.] : Kluwer acad. publ., Cop. 2001. - XIII, 917 p.

UDC 656.073

## FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE COLD SUPPLY CHAIN

**Oleg Zagurskiy**, D.Sc.(Economics), Professor,  
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.  
[zagurskiy\\_oleg@ukr.net](mailto:zagurskiy_oleg@ukr.net)

Cold chain maintenance is a specific type of activity for continuous operation of the system of organizational and practical measures that provide optimal temperature during storage and transportation of perishable or frozen goods that require special temperature conditions for transportation and storage and ensure safety of cargo within the established time limit, when delivered to the consumer.



Logistics activities	Operations in which the temperature is controlled
Operational activity	Operations in which it is not controlled temperature regime

Fig. 1 – Scheme cold supply chain

Cold chain logistics includes the following operations:

- ensuring the maintenance of constant temperatures during stationary storage and transportation of all participants in the supply chain;
- constant temperature regime in the processes of overloading and manipulation of goods at allowable (minimum) costs;
- movement of goods using the minimum required amount of transport capacity, with minimal time costs, but with constant maintenance of a stable temperature;
- separation and isolation of the processes of receipt and sale of goods, which contributes to the rational use of refrigerated storage capacity and maintaining stable temperatures;
- ensuring a uniform flow of goods with the support and maintenance of standardized information and production flows.

As can be seen from figure 1 the main supply chain includes all major production and logistics processes, the latter having a greater impact on maintaining the quality of perishable food products. Therefore, effective management of the cold supply chain should optimize all processes in it, help ensure the freshness of food and their safety for the consumer.

Cold Chain Forecasting (CCF) program, based on the Cold Chain Database (CCD), which allows you to calculate the shelf life status of a product at different stages of the cold chain based on existing or user-defined kinetic data. And according reduce losses and improve service quality through better product quality monitoring, biological shelf life modeling and adjustment FEFO.

### **Literature**

1. Zagurskyi O., Ohienko M., Pokusa T., Zagurska S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020; 162.
2. Zagurskyi O., Pokusa T., Zagurska S., Ohienko M., Titova L., Rogovskii I. Ohienko A., Razumova K., Berezova L. Current trends in development of transport and logistics systems of delivery of fast perishable foodstuffs. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021. 238
3. Zagurskiy O., Savchenko L., Makhmudov I., Matsiuk V. Assessment of socio-ecological efficiency of transport and logistics activity. Proceedings of 21st International Scientific Conference Engineering for Rural Development 25-27.05.2022 Jelgava, LATVIA. 543-550
4. Zagurskiy O., Titova L. Problems and Prospects of Blockchain Technology Usage in Supply Chains. Journal of Automation and Information Sciences, 2019. Volume 11. 63-74.
5. Zagurskiy O. M., Zhurakovska T. S. Food supply transport and logistics system organizations. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021, Vol. 12, No 4, 53-59.

УДК 656.011.8

## ПРОБЛЕМИ ТА МЕТОДИ ЇХ ВИРІШЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Ломотько Д.В., д.т.н., професор,

Бадалова М.Ю., магістрант

Український державний університет залізничного транспорту  
den@kart.edu.ua

**Анотація.** У статті розглядається проблема зменшення вантажних перевезень зерна залізничним способом. Аналіз статистики останніх років дозволив визначити причини занепаду перевезень.

**Ключові слова:** перевезення залізничним транспортом, зерно, зменшення перевезень.

**Вступ.** Основними зерновими культурами, що виробляються в Україні, є: пшениця, кукурудза та ячмінь вони займають понад 95% всього виробництва зерна в країні. Залізниця займає найважливіше місце в перевезенні зерна до морських портів на неї припадає близько 65% в загальному обсязі перевезень зерна для експорту. Існує тенденція зниження росту перевезень зерна залізничним транспортом.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В даний час існує 13 терміналів, доступних для експорту, але галузь використовує в основному 4 або 5 основних терміналів, оскільки вони мають можливість плавно проходити через них логістичні ланцюжки. Таким чином, ці термінали вже були надзвичайно завантажені, і вагони тепер стоять у черзі з деякими затримками, які перевищують понад 20 днів, тоді як інші термінали наполовину завантажені або порожні. Найбільш завантаженими були: Ізов-Грубеш (на польському кордоні), Вадул-Сірет-Дорнешті, Дьяково-Халмеу (румунський кордон) та Могилів-Подільський-Вельчинець (молдавський кордон). Ця перевантаженість також відображає основні торгові потоки для виробництва зерна в Україні під час воєнного стану, відрізався доступ до портів країни на Чорному та Азовському морях, причому більша частина потоку з України тепер іде до польського Гданська або румунської Констанци.

**Визначення мети та завдання дослідження.** З погляду географічного положення найбільш важливими ринками збуту зернових культур є країни Близького Сходу, Європейського Союзу, північної Африки та Південного Сходу. Країни СНД, Америка займає невелику частку постачання зерна. Незважаючи на те, що Україна є самодостатньою країною, невеликі обсяги зерна все одно ввозяться, де основні постачальники – країни Європи та Північна Америка. За даними державної служби статистики України, частка перевезень зернових вантажів залізничним транспортом за підсумками останніх 4 років має тенденцію до зниження.

**Основна частина дослідження.** Існує важлива проблема – низька пропускна спроможність припортових залізничних станцій. Крім проблем із



технічної точки, Україна стикається з проблемами у логістиці – високі витрати. У результаті українські фермери отримують меншу частку експортних цін, що має значні наслідки для їх доходів та інвестиційних доходів.

Повертаючись до портів, які також могли б зіграти свою роль, але ще не розглядалися галуззю, і це також ускладнює логістику. Весь потік має тенденцію прямувати до Гданська та Констанци. Чим більше пунктів розвантаження - тим простіше партнерам вибудовуватиме логістичні ланцюжки.

Щоб вирішити цю проблему, потрібно розробити узгоджений графік обслуговування елеваторів за складами маршрутних поїздів, а рух поїздів організувати за розкладом. Ще одною причиною зменшення перевезення зернових культур залізничним способом є старі вагони-зерновози, в середньому їх вік становить 26 років, що спричиняє сильне зношування вагона і внаслідок втрата зерна при транспортуванні.

Українські та європейські залізничні колії також мають різну ширину, що унеможливорює простий перетин кордону вагонами та призводить до подальших затримок та складності. Всього на широкій європейській трасі є чотири пункти пересадки. Фактично лише три переходи з 10 є 100%, а інші – 30-50%.

Необхідно будувати додаткові термінали з перевантаження вантажів з обох сторін кордону (як доповнення, до будівництва станцій з перестановки візків вагонів для різної ширини колії), яких зараз не вистачає.

**Висновки.** Залізничний транспорт є найпоширенішим видом транспортування зерна, і його вдосконалення призведе до значної економії коштів. Відносно низька вартість досягається за рахунок обмеження інвестицій в оновлення парку зерновозів, зношеність яких досягла критичної межі. Масове оновлення парку зерновозів сприяє здорожчання залізничних перевезень і втраті частки ринку. Модернізація графіку руху залізниці, використання всіх терміналів збільшить пропускну спроможність та зменшить затримки поїздів.

## Література

1. Офіційний сайт. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://ukrstat.gov.ua/>
2. International Grains Council. [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.igc.int/ru/markets/marketinfo-sd.aspx>
3. Промисловий портал про розвиток та промисловість України. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://uprom.info/>
4. Галузеве видання для фахівців залізничного транспорту. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.railway.supply/uk/>
5. Удосконалення технічного забезпечення та технологій експортних перевезень зернових вантажів в Україні/ Д.Н. Козаченко, Р.Г. Коробйова, Р.Ш. Рустамов // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2015– С. 121–127.
6. Ukraine –Agricultural Trade, Transport, and Logistic Advisory Services Activity/ А.І. Шкляр, П. І. Руденко.// Звіт- Київ, 2014 – С. 22-52.
7. Shifting into Higher Gear Recommendations for Improved Grain Logistics in Ukraine/ World Bank Group 2015 С. 18-21.

## РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

**Мацюк Вячеслав Іванович**, д.т.н., професор

**Куліш Олександр Євгенович**, студент

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

email: [vimatsiuk@gmail.com](mailto:vimatsiuk@gmail.com)

Реалізація залізнично-водного проекту Чорноморсько-Каспійського маршруту в рамках «Нового шовкового шляху» є достатньо перспективним та привабливим з декількох точок зору. Зазначений маршрут можна представити як мультимодальний, що складається з п'яти транспортних систем (рис. 1, цей маршрут з його відгалуженнями показаний синім кольором):

1. Високошвидкісна залізниця Китай – Каспійське море;
2. Морська фідерна лінія на Каспійському морі;
3. Високошвидкісна залізниця Каспійське море – Чорне море;
4. Морська фідерна лінія на Чорному морі;
5. Високошвидкісна залізниця Чорне море – Україна – країни ЄС

(через Польщу).

Залежно від вихідного набору базових характеристик, загальний процес транспортування у більшості залежатиме від:

- комерційної місткості поїздів та суден;
- середньої швидкості руху транспортних засобів;
- тривалості вантажних та інших операцій на терміналах, в портах.

Загальний час транспортування контейнерів є сукупністю двох складових:

$$t_{\text{DEL.}} = \sum t_{\text{TR.}} + \sum t_{\text{TIRM.}}; \quad (1)$$

де  $\sum t_{\text{TR.}}$  – сукупний час безпосереднього транспортування;

$\sum t_{\text{TIRM.}}$  – сукупний час знаходження вантажів у пунктах накопичення вантажів до необхідної партії, знаходження вантажів під вантажними операціями.

Час доставки вантажів в основному залежить від технологічних особливостей рухомого складу та транспортної інфраструктури, тому може характеризуватись середньою (розрахунковою) швидкістю доставки вантажів:

$$\sum t_{\text{TR.}} = f(L_1, \dots, L_n; v_1, \dots, v_n), \quad \text{при } i = 1, 2, \dots, n; \quad (2)$$

де  $L_i$  – довжина  $i$  – го маршруту;

$v_i$  – середня швидкість на  $i$ -му маршруті;

$n$  – кількість елементів мультимодального сполучення.

Сумарний час знаходження вантажів у пунктах накопичення і вантажних операцій залежатиме від кількості вагонів у вантажному поїзді, інтенсивності надходження вантажів у пункти перевантаження і накопичення

$$\sum t_{\text{TIRM.}} = f(m_T, m_{\text{SH}}, N_D); \quad (3)$$

де  $m_T, m_{\text{SH}}$  – комерційна місткість поїзда та судна, TEU;

$N_D$  – добовий потік контейнерів, TEU.

При визначенні часу доставки контейнерів (1) слід враховувати й те, що більшість технологічних елементів є стохастичними, а тому функції залежності (2) і (3) можна представити тільки в неявному вигляді. Отже цільова функція визначення оптимізаційної моделі (за критерієм часу транспортування) транспортної мультимодальної лінії доставки контейнерів з Китаю до ЄС через Україну матиме вигляд:

$$\sum t_{DEL} = f(L_1, \dots, L_n; v_1, \dots, v_n) + f(m_T, m_{SH}, N_D) \rightarrow \min, \text{ при } i = 1, 2, \dots, n; \quad (4)$$

при обмеженнях:

$$\begin{cases} \zeta_T = f(N_T, m_T) \geq 0,5; \\ \zeta_T = f(N_T, m_T) \leq 0,75; \\ \zeta_{SH} = f(N_{SH}, m_{SH}) \geq 0,5; \\ \zeta_{SH} = f(N_{SH}, m_{SH}) \leq 0,75; \end{cases} \quad (5)$$

де  $\zeta_T, \zeta_{SH}$  – коефіцієнт використання парку залізничних поїздів та морських суден;

0,5 – межа раціональності використання. На нашу думку, використання парку транспортних засобів на рівні меншим за 50% всього часу є нерациональним;

0,75 – межа надійності (безвідмовності) використання підсистеми. На нашу думку, використання парку транспортних засобів на рівні більшим за 75% всього часу є ненадійним та може призвести до зупинки або уповільнення всього процесу.

Моделювання реалізоване в пакеті прикладних імітаційних моделей *AnyLogic Research Edition* і включає в себе агентний та дискретно-подієвий підходи.

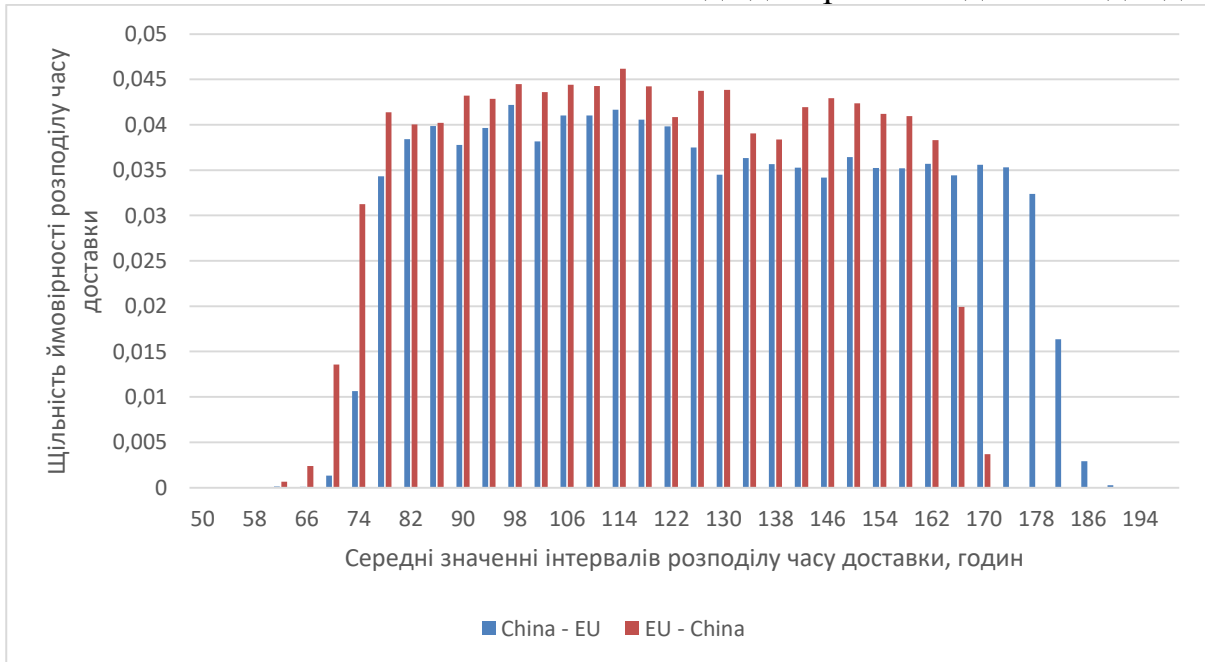


Рис. 1 – Розподіл часу доставки контейнерів в напрямку Китай – ЄС та ЄС – Китай

Розроблена імітаційна модель мультимодальних перевезень Каспійсько - Чорноморським маршрутом (через Україну та Польщу) дозволяє оптимізувати процес транспортного обслуговування за обраним критерієм. Проведенні числові експерименти дозволяють стверджувати, що транспортна система даного варіанту маршруту технологічно здатна забезпечити доставку контейнерів у середньому за 4,5 доби. Отримані результати дають можливість оцінити середню дисперсію часу доставки – стандартне відхилення часу доставки становить 28 годин, що відповідає варіації у 18% (рис. 1).

Після серії експериментів встановлено, що стабільність функціонування лінії суттєво залежить від співвідношення нормативної місткості поїздів та суден, а також способу організації руху – жорсткій або не жорсткий графік відправки поїздів та суден.

Слід зазначити, що експериментально визначити раціональний парк рухомого складу залізниці та суден можливо тільки з урахуванням обраного конкретного способу організації транспортного обслуговування, що потребує проведення окремих числових експериментів.

### Література

1. Matsiuk V. A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing. *Eastern–European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*. 2017. Vol. 1. P. 12-17. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.91074>.

2. Matsiuk, V & Myronenko, V & Horoshko, & et al. Improvement of efficiency in the organization of transfer trains at developed railway nodes by implementing a "flexible model". *Eastern–European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*. 2019. Vol. 2, No. 3 (98) P. 32 – 39. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.162143>.

3. Високошвидкісна залізнична магістраль колії 1435 мм в Україні. Концепція проекту. Асоціація «Високошвидкісні магістралі». Київ – 2018 р. 37 с.

УДК 656.135:631.15

## МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗСТАВЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ ЗА ВИДАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В ПЕРІОД ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ

**Мороз М. М.**, д.т.н., професор,

**Кузєв І. О.**, старший викладач,

**Оропай М. А.**, магістрант

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

e-mail: igor-kuzev@ukr.net

Велике значення при збиранні врожаю надається оперативності вивезення продукції з полів. Важливим питанням при цьому є, наскільки ефективно використовуватимуться транспортні засоби (ТЗ) власного парку і чи не доведеться залучати ТЗ додатково з інших регіонів. Порівняння реальної потреби у перевезеннях із розрахованими перевізними можливостями ТЗ власного парку зазвичай називають упорядкуванням транспортного балансу (ТБ) [1, 2].

Побудуємо модель складання ТБ на період збирання врожаю з урахуванням оптимального розставлення різних типів (марок) ТЗ за видами перевезень. На відміну від відомих раніше підходів [1] до складання ТБ, будемо виходити з того, що потреба в додаткових ТЗ залежить від характеру розподілу власного парку ТЗ за видами перевезень. Врахування відповідності різних типів ТЗ видам перевезень, на яких дані ТЗ працюють найбільш продуктивно, дозволяє виявити резерви перевізних можливостей парку ТЗ. Створюються передумови для скорочення перекидання ТЗ з інших районів і витрат на залучення автомобільного парку, а також персоналу автопідприємств на період збирання врожаю.

Введемо такі позначення:  $A_{ilkn}$  – кількість власних ТЗ і-го типу, зайнятих на перевезеннях l-го вантажу по k-й лінії перевезень в n-й інтервал часу (тиждень, декаду тощо);  $C_{ilkn}$  – те ж, але додатково залучених ТЗ;  $W_{ilk}$  – продуктивність ТЗ і-го типу на перевезеннях l-го вантажу по k-й лінії за «одичний» інтервал часу (тиждень, декаду тощо), т;  $Q_{lkn}$  – обсяг перевезень l-го вантажу по k-й лінії в n-й інтервал часу, т;  $[N]_i$  – наявність технічно готових ТЗ і-го типу. Видом перевезень будемо називати поєднання (l, k) виду вантажу та лінії перевезень. Якщо і-й тип ТЗ явно не застосовується на даному виді перевезень, то вважаємо  $w_{ilk} = 0$ .

Крім сільськогосподарських вантажів, до розглядуваних видів будемо включати технологічні, будівельні, продукцію тваринництва та інші, що перевозяться у період збирання врожаю. Продуктивність  $W$  ТЗ та обсяг перевезень  $Q$  визначаємо за методикою [3].

Потрібно знайти екстремум (максимум) (з урахуванням пріоритетів перевезень) цільової функції – це перевізні можливості власного парку ТЗ:

$$\sum_i \sum_l \sum_k \sum_n A_{ilkn} \cdot W_{ilk} \rightarrow \max \quad (1)$$

Кількість потрібних власних ТЗ не повинна перевищувати наявну:

$$\sum_l \sum_k A_{ilkn} \leq [N]_i \quad (2)$$

Ці транспортні засоби або перевезуть весь обсяг вантажу, або їх виявиться недостатньо:

$$\sum_i A_{ilkn} \cdot W_{ilk} \leq Q_{lkn} \quad (3)$$

Перевізні можливості залучених ТЗ також треба використовувати якнайповніше:

$$\sum_i \sum_l \sum_k \sum_n W_{ilk} \cdot C_{ilkn} \rightarrow \max \quad (4)$$

Обсяг перевезень, що не буде виконаний власним парком ТЗ, залишається залученому парку ТЗ:

$$\sum_i C_{ilkn} \cdot W_{ilk} = Q_{lkn} - \sum_i A_{ilkn} \cdot W_{ilk} \quad (5)$$

Для розв'язку (4)–(5) потрібно знайти для кожного виду перевезень тип ТЗ  $i_{\max}$  з максимальною продуктивністю  $W_{i_{\max}lk}$ .

Вважаємо, що

$$C_{i_{\max}lkn} = \frac{Q_{lkn} - \sum_i A_{ilkkn} \cdot W_{ilk}}{W_{i_{\max}lk}} \quad (6)$$

При необхідності отримане значення округляємо до цілого у більший бік. Однак спочатку треба визначити значення величин  $A_{ilkkn}$ , розв'язавши (1)–(3).

Наявність у цій задачі обмежень не одного, а двох типів (одночасно на обсяг перевезень і кількість ТЗ) перетворює її на розподільчу задачу лінійного програмування [4].

### Література

1. Улезко В. В. Составление оптимального транспортного баланса АПК в период уборки урожая. *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. 1985. № 6. С. 8–9.
2. Організація перевезення вантажів у сільському господарстві / О. І. Бурлай та ін. Житомир: Полісся, 1993. 162 с.
3. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В. Ю. Ільченко та ін.; за ред. В. Ю. Ільченка. Київ: Урожай, 1993. 288 с.
4. Крєневич Андрій. Алгоритми та структури даних. Київ: ВПЦ "Київський Університет", 2018. 172 с.

УДК 363.3

## ДОСВІД РЕСПУБЛІКИ ІРЛАНДІЯ, ЩОДО ЗАХОДІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ

**Ачкевич Оксана Миколаївна**, к.т.н., доцент,

**Гройсман Стелла Сергіївна**, магістрантка

*Національний університет біоресурсів і природокористування*

e-mail: [Achkevych@gmail.com](mailto:Achkevych@gmail.com)

Світове виробництво молока невинно зростало протягом минулих десятиріч, додаючи щороку у середньому 2%. У 2021 воно сягнуло 875 млн. тон. Індія є найбільшим виробником молока у світі, на її частку припадає 22% світового виробництва, за нею йдуть Сполучені Штати Америки, Пакистан, Бразилія та Китай. Країни з найвищими надлишками молока – це Нова Зеландія, Сполучені Штати Америки, Німеччина, Франція, Австралія та Ірландія. Україна знаходиться у другій десятці найбільших країн-виробників з обсягом 10,6 млн. тон і має частку 1,3% у світовому виробництві.

Коров'яче молоко, звичайно, є найбільш розповсюдженим. На його долю припадає 83% всього обсягу молока, яке виробляється у світі. Середній надій на корову у світі становить 2,2 тон. У США цей показник найбільший – 10,15 тон. В ЄС отримали 6,87 тон, в Індії – 1,21 тон, у Китаї – 1,97 тон. В Україні, згідно з даними Держстату, середній удій від однієї корови був на рівні 4,64 тон,

причому показник для сільськогосподарських підприємств становив 5,35 тон, а для господарств населення – 4,44 тон. Динаміка цього показника в Україні позитивна. На протязі останніх 5 років середня продуктивність корови збільшувалась приблизно на 1% щороку.

Серед країн Європейського союзу одним з лідерів є Ірландія. Згідно з останніми даними Центрального статистичного управління Ірландії, в 2021 році виробництво молока на ірландських фермах зросло на 9,2% у порівнянні з попереднім роком.

Молочна промисловість Ірландії заснована на традиції випасу худоби на відкритих пасовищах до дев'яти місяців на рік на сімейних фермах, які часто передаються з покоління до покоління. Ці 17000 ферм мають середній розмір стада 91 корову та середню площу 55 га, причому 95% їх раціону складається з трави. В Ірландії найдовший сезон вирощування трав у північній півкулі. Ця перевага дарована країні через її острівне становище на західній околиці Європи, з помірним кліматом, сильними опадами та багатими глибокими ґрунтами. Населення Ірландії становить трохи більше п'яти мільйонів чоловік, але при цьому вона виробляє достатньо молочних продуктів, щоб експортувати в інші країни. Експорт орієнтований на масло, сир, порошки та молочні інгредієнти. У 2021 році ірландський експорт молочних продуктів досяг 5,1 млрд. євро, що зробило його найбільшою категорією експорту продуктів харчування та напоїв.

Чим досягається такий високий рівень молочного виробництва?

Перші кроки щодо збереження якості молока мають бути зроблені на фермі. Умови доїння мають бути максимально гігієнічними; система доїння сконструйована таким чином, щоб уникнути аерації, правильно розраховане обладнання, що охолоджує. Для дотримання гігієнічних вимог молочні ферми мають спеціальні приміщення для холодильного зберігання. Наливні баки, що охолоджують, також стають все більш поширеними. Ці резервуари можуть бути ємністю від 300 до 30 000 літрів, оснащені мішалками та охолоджуючим обладнанням для виконання певних вимог. Все молоко в танку повинно бути охолоджене до +4 °С протягом двох годин після доїння. Великі ферми, що виробляють велику кількість молока, часто встановлюють окремі пластинчасті охолоджувачі для охолодження молока перед подачею в танк. Це дозволяє не змішувати тепле коров'яче молоко з охолодженим вмістом бака. Молочна кімната також повинна містити обладнання для очищення та дезінфекції посуду, системи трубопроводів та резервуару-охолоджувача.

Кожні 2 -3 дні на ферму приїжджає молоковоз, щоб забрати молоко. Перед навантаженням молока водій молоковозу, кваліфікований оцінювач молока, бере пробу та перевіряє його безпеку та якість. Молоко перевіряється на свіжість, запах та проводиться тест з видачею чека з вказаними даними. В чеку вказано кількість отриманих літрів, назву господарства, реєстраційний номер автомобіля та водія, вказано температуру молока, час початку та закінчення забору молока. Основними показниками якості молока, які вказані в чеку, є кількість соматичних клітин та вміст жиру.



До молокоцистерн також пред'являються певні вимоги. Завантажувальний шланг від автоцистерни приєднується до випускного клапана на баку-охолоджувачі ферми. Цистерна зазвичай оснащена витратоміром та насосом, тому обсяг автоматично реєструється. В іншому випадку обсяг вимірюється шляхом запису різниці рівнів, яка для розміру резервуара, що розглядається, являє собою певний обсяг. У багатьох випадках танкер обладнаний повітровідвідником. Перекачування припиняється, як тільки бак охолоджує спорожнюється. Це запобігатиме попаданню повітря в молоко. Бак машини для безтарного збору поділено на кілька відсіків, щоб молоко не розхлюпувалося під час транспортування. Кожне відділення заповнюється по черзі. Сире молоко надходить на молокозавод в ізотермічних автоцистернах.

Отже, високі стандарти, за якими працюють молочні ферми та транспортні компанії з перевезення молока, а також висока кваліфікації та відповідальність спеціалістів, дають можливість молочній галузі Ірландії утримувати лідируючі позиції в світі.

### Література

1. Vision for the Irish Dairy Sector. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.bordbia.ie> > dairy...
2. Total volume of cow milk produced in Ireland from 2016 to 2021. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.statista.com> > mil.
3. Global trends in milk quality: implications for the Irish dairy industry. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://irishvetjournal.biomedcentral.com/articles>
4. Irish research response to dairy quality in an era of change. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.scienceopen.com/hosted-document?do>

UDC [33.011+001.8+004+006]

## THE RELEVANCE OF THE APPLICATION OF THE "SMART CITY" SYSTEM

**Balanchuk T.O.** Lecturer of the separate structural unit  
*Ladyzhinsky Vocational College of the Vinnytsia National Agrarian University»*

During the last few years, issues of organizing space in the metropolis, as well as improving the quality of life, have become relevant. This became the main reason for the emergence of high-tech smart cities with the aim of saving the urban future, based on modern technologies and innovations. In many cities, smart technologies have already become a reality, and in the largest megacities of the world, whole complexes of smart mechanisms are used for a comfortable and safe life. There are already more than a thousand "smart cities" in the world. Half is in China, one of the leaders of "smart" urban development is Europe, as well as North America, Japan and South Korea. Every year, states attract more and more investments for the development of such cities. Considering the fact that, according to UN forecasts, 84%



of the population will live in cities by the end of the century, this problem is becoming more and more relevant [2;5].

A smart city is a system of managing city infrastructure using information and communication technologies in combination with IoT (Internet of Things). Such a concept provides for a method of connecting a machine to a machine that excludes human participation, as well as the collection and analysis of data to further improve the quality of life, includes the operation of IT applications, with the help of which city residents can use state services. Elements of a smart network can be found in the organization of transportation, garbage removal, parking lots, bus stops, and street lighting. Investments in a smart city make it possible to develop new services that automate the processes of managing city life. Cameras and sensors collect and analyze information, with their help you can control those processes that have always been manually controlled [1;4].

The "smart city" system can include the following components:

- Smart urban environment. Application of intelligent means of video surveillance and photo recording, lighting sensors, free Wi-Fi points around the city, etc.
- Smart transport. Use of intelligent transport systems, electronic fare payment systems, smart parking lots, car sharing services, etc.
- Smart house. Integrated automation, remote control of the house/apartment, smart devices, energy-efficient design of the building, application of temperature and humidity sensors, door opening/closing sensors, etc.
- Smart Water, Gas, Electricity. Use of smart electricity, water, gas consumption meters, leak detectors, innovative cleaning methods, etc. (see Fig. 1).

If we dwell on the prospects for solving transport problems, the following main directions of influence of smart city technologies can be named:

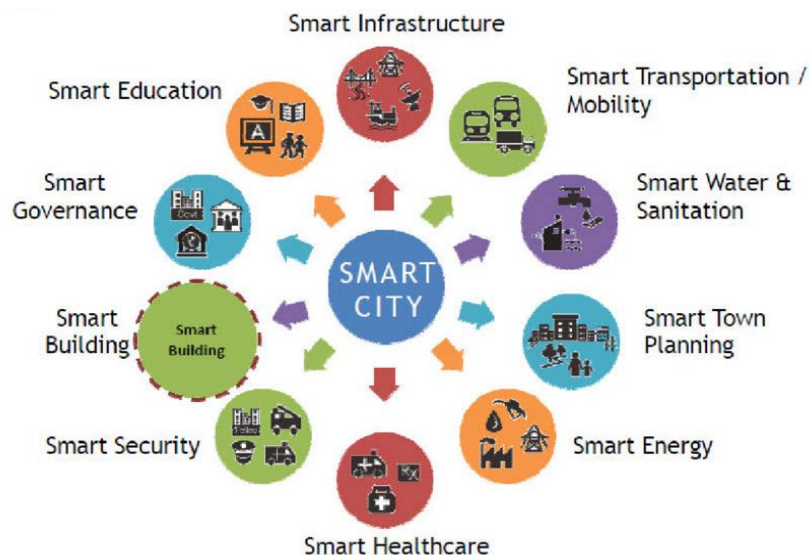


Fig. 1 Components of the smart city system

- Control of traffic lights is an opportunity to organize safe and convenient traffic in the city. The capacity of roads increases, the number of accidents decreases, and it becomes more comfortable to use transport. Traffic light systems are equipped with controllers that work in automatic mode.

- Smart public transport stops. This system includes, in particular, electronic boards that display information about the movement of buses and trolleybuses.
- Smart parking and parking lots. Special sensors help to find a free space and park the car, and also control the payment for parking.
- Smart ticket for public transport (Smart ticket) is another in-demand technology that makes public transport trips more comfortable.

In a smart city, technologies work for the benefit of society and the future. Today, the presence of a smart concept for Ukrainian cities is a strategic necessity. "Smart" megacities are becoming more innovative, competitive and attractive to both residents and investors [3,5.7].

In this difficult time for Ukraine due to the large number of destroyed cities, it is necessary to implement the principles of a "smart" city in Ukraine, first of all it is necessary to determine the priority directions, develop a systematic implementation plan and follow a comprehensive approach when implementing such technologies.

#### **List of used sources:**

1. Bashynska I.O. Intelligent system of urban passenger transport as a component of Smart City: monograph // Bashynska I.O., Filippov V.Yu. - Kharkiv: "Disa plus" publishing house, 2018. - 220 p.
2. Germain Galegua Smart cities. - ArtHuss, 2021. - 192 p.
3. <https://smartcity.mvk.if.ua/aboutz>
4. <https://www.prostir.ua/?news=scho-take-smart-city-i-yak-vyhlyadaje-v-ukrajinskyh-realiyah>
5. <https://hub.kyivstar.ua/news/smart-city-rozumni-tehnologiyi-suchasnogo-mista/>
6. <https://deps.ua/ua/knowegable-base/reference-information/67697.html>
7. <https://nachasi.com/tech/2018/12/07/future-cities/>

УДК 656.1

## **ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМІШАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

**Волошко Тарас Павлович**, ст. викладач,  
*Сумський національний аграрний університет*  
e-mail: [taravol79@gmail.com](mailto:taravol79@gmail.com)

Серед різних функцій і завдань управління на всіх видах транспорту організація перевезень займає одне з ключових місць. Перевезення не є чимось однорідним і безструктурним: вони складається із сукупності елементів і операцій, тісно пов'язаних між собою. Тривалість перевезень і їх просторова протяжність змінюються в широкому діапазоні – від хвилин (авіацією) до декількох місяців (морем), від декількох кілометрів (автотранспортом) до декількох тисяч миль (морськими шляхами).

У процесі транспортування відбувається накопичення вантажів, об'єднання їх в укрупнені партії, переміщення шляхами сполучення, розподіл відправок аж до видачі вантажу адресату. Все це обумовлює необхідність безперервного керування транспортними потоками, що включає планування

перевезень з розподілом за видами транспорту, раціоналізацію перевезень з усуненням надмірно далеких, зустрічних і повторних перевезень, а також ряд інших управлінських робіт.

Управлінням охоплюються всі етапи перевізного процесу: прийом вантажів до перевезення і їх видача; подача порожнього рухомого складу під навантаження, а навантаженого – під розвантаження, об'єднання поданих до перевезення вантажів в укрупнені партії; їх просторове переміщення з технологічним обслуговуванням під час перевезення.

Вантажні потоки характеризуються обсягом, напрямком і дальністю. Потужність вантажного потоку вимірюється кількістю відправлених (або отриманих) вантажів за розглянутий період часу. Чим більше виробництво того чи іншого виду продукції перевищує його споживання в межах даного економічного району, тим більші відправлення цього виду продукції за межі району.

Планування, облік і аналіз діяльності транспорту будується на системі показників, за допомогою яких вимірюють обсяг і якість його роботи. Поряд зі специфічними, застосовують групу показників, загальних для всіх видів транспорту. Для вимірювання перевізної роботи використовують такі показники: обсяг перевезення вантажів (в т); вантажообіг (в т\*км); обсяг перевезення пасажирів (чол.); пасажирооборот (в пас\*км).

Слід відзначити, що особливе місце в організації вантажних перевезень займають сучасні мультимодальні технології організації перевезень [1]. При організації змішаних перевезень можна виділити два основних підходи до організації транспортного процесу:

- традиційний;
- логістичний, за участю оператора мультимодальних перевезень.

**Таблиця 1 – Порівняльна характеристика традиційного та логістичного підходів до організації перевезення**

Традиційний підхід (Прямі змішані перевезення)	Логістичний підхід (Мультимодальні перевезення)
Два і більше виду транспорту	Два і більше виду транспорту
Відсутність єдиного оператора перевезення	Наявність єдиного оператора перевезення
Відсутність наскрізної ставки на перевезення	Єдина наскрізна ставка на транспортування
Послідовна схема взаємодії учасників	Послідовно-центральна схема взаємодії учасників

При традиційному підході єдина функція управління наскрізним матеріальним потоком відсутня. Узгодженість ланок в питаннях просування інформації та фінансів низька, так як нікому координувати їх дії.

При логістичному підході до змішаних перевезень з'являється нова дійова особа транспортного процесу – єдиний оператор мультимодальних перевезень. Наявність єдиного оператора створює можливість планувати просування матеріального потоку і домагатися заданих параметрів на виході.

Раціонально організовані мультимодальні перевезення в укрупнених вантажних одиницях стали однією з характерних особливостей транспортних проектів і програм, що розробляються, а також вже реалізованих в багатьох

країнах світу та їх об'єднаннях (наприклад, Європейському союзу). Це є важливим фактором кооперації виробничих потужностей різних видів транспорту і отримання на цій основі системного ефекту.

### Література

1. Марченко В.М. Логістика: Підручник/ В.М. Марченко, В.В. Шутюк. – К.: Видавничий дім «Артек», 2018. — 312 с.

УДК 621.791.12

## REPAIR OF BODYWORK AND FACING PARTS OF GROUND TRANSPORT

**Kuziev I.**, senior lecturer

*Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*

e-mail: igor-kuzev@ukr.net

The purpose of the study is to improve and determine rational ways to eliminate damage to vehicle cladding parts means during their repair by plastic methods deformation. Enterprises that repair trans- tailoring tools are too much in need of modern of universal forging and press equipment nanny One of the ways to increase life expectancy cycle of transport products is their repair. In fact-Jenny repair is associated with the replacement of the facade shaft and body parts and their elements if it is necessary to replace them, as a result of post-due to aging, wear and tear or mechanical damage.

Restoration and production of sheet metal bodies them and facing parts is connected with the necessity the ability to ensure a sufficient level of work press effort, overall dimensions of the bed and the required value of the working stroke of the deformation of the main tool. Solve the problem the spread of technological possibilities of reduction energy and metal intensity and increasing work whose efforts are possible using methods impulse sheet stamping. Deformation reduction effort is achieved by choosing the most a more rational way of changing shape and deformation schemes. Improvement of technological equipment used in the sheet-stamping industry prostration at repair enterprises, is due to the increase in its versatility, which provides the possibility of it application for changes in production facilities. The problem of repair is especially urgent and restoration of body and cladding details ley of wheeled transport. Increase in quantity of cars in the world is inextricably linked with the volume of traffic accidents, which is ser-a pressing problem in the social and economic sphere spheres of society.

The most time-consuming is the straightening process facing parts of passenger cars after damage by the graph. Among the methods of renewal of car body parts mainly use external methods straightening for restoration of parts without taking violations of paint coatings. The goal is to improve and recognize rational ways of eliminating damage gin of facing parts of transport means during their repair by

plastic methods deformation. The vast majority of facing and body-them parts that are subject to restoration or replacement, these are parts without a board with a flat and curved by its wall of an open single circuit and double curvature. In turn, the details of individual natural curvature is divided into single parts and double-digit curvature are similarly divided double curvature details.

The choice of the most effective technologies or technologies night decisions are possible as a result of exclusion worst combinations and elements. Necessary also accounting for the laws of development of technical systems, and in this case the laws of mechanics and logic leg deformation.

### References

1. Lotous, V., Chebenko, Y, Dragobetsky, V. Heuristic methods of finding technical solutions for hardening parts of mining equipment. *Proceedings of the IX International Scientific and Technical Conference “Development, use and environmental safety of modern granular and emulsion explosives”*: mater. conference, February 4–09, 2013. Kremenchuk – Svalyava. 2013. P. 31–33.

2. Gnatov, A., Trunova, I., Shinderuk, S. Experimental studies of the energy transfer coefficient depending on the inductive load in a disk-type matching device. *Road transport*. 2020. № 31. P. 159–167.

3. Batygin, V., Golovashchenco, S., Gnatov, A. Pulsed electromagnetic attraction of sheet metals – *Fundamentals and perspective applications*. Journal of Materials Processing Technology, Elsevier. 2021. № 213 (2). P. 322–329.

UDC 656.073

## PRESERVATION OF GRAIN QUALITY DURING ITS TRANSPORTATION

**Opalko Viktoriia, PhD,**

*National University of Life an Environmental Sceince of Ukraine,*

**Volodymyr Kavetskyi,**

*Kansas State University, Manhattan*

e-mail: [opalko@nubip.edu.ua](mailto:opalko@nubip.edu.ua)

High standards of quality for Ukrainian grain makes it competitive on the world market. Therefore, an important task are production and harvesting crops, transportation, as well as, maintaining qualitative and quantitative indicators.

Compliance with quality standards opens up new opportunities for export. It is very important during martial law. One of the main indicators of grain quality is: humidity, weediness, presense of infestations.

Freshly harvested grain mass is characterized by high humidity. If the rainy weather this indicator may rise up to 25%. Preparation of grain for transportation with subsequent storage or processing includes preliminary cleaning of the material, drying.

According to DSTU 2422-94, grain moisture is the content of free and partially bound water removed during grain drying by standard methods [1]. The content and form of water in the grain are different. Chemically bound water is a part of the molecules in precisely defined ratios. Physico-chemically bound water (adsorption bound, osmotically absorbed and structural) is included in the composition of the material in various strictly defined ratios. Mechanically bound or free water is contained in micro - and macrocapillaries of grain. The water removed from the grain during drying, in whole or ground form, is called hygroscopic and includes all free water and almost all physically bound water. Grain moisture, determined in laboratory conditions, characterizes the amount of hygroscopic moisture present in it.

According to specifications, the moisture content of wheat grain should not exceed 14.5% (for soft wheat - 14%) [2]. The moisture index is the same for all classes of wheat, regardless of its purposes. Even a slight excess of this indicator leads to inevitable damage to the grain mass.

Droplet water must not be in the grain. It can get into the grain mass during transportation, with poor waterproofing. Due to hygroscopicity of the grain mass the moisture content can change. In this situation conditions of carriage are violated. Therefore, it is mandatory to use a protective awning in the car body that protects against moisture, both of natural origin (rain, fog) and any other liquid.

The growth of humidity creates the prerequisites for the development of microorganisms, the first of which are mold fungi. Depending on the degree of grain contamination, its technological properties may decrease or it may become unsuitable for processing altogether.

Grain mass is an accumulation of a large number of living organisms: seeds of the main crop, garbage seeds, microorganisms. Grain is a living organism in which biochemical processes take place. In dry grain with a moisture content of 10-12%, these processes almost completely stop. Grain, like any living organism, breathes. This process is inevitable during transportation. However, it is desirable to minimize it. In grain with high humidity, the intensity of respiration increases sharply. During respiration, the process of oxidation of reserve organic substances, mainly sugars, occurs. As a result, energy is released in the form of heat and causes an increase in the temperature of the grain mass. In addition to the loss of dry matter mass, the amount of hygroscopic moisture in the grain increases and the relative humidity of the air between grain spaces rises. These processes lead to a change in the chemical composition of the grain, reduce its nutritional value. The presence of immature, feeble, injured seeds in a grain batch also increases the intensity of respiration. Such a process may impact the quality of the transported materials.

In conclusion, grain quality is directly affected by all technological processes of crop production. The final stage of the technology is to provide conditions for its transportation at minimal cost and maintaining quality of the materials.

### **Literature**

1. DSTU 2422-94 Grain purchased and delivered. Terms and Definitions. [valid from 01.01.95] Ed. official Kyiv: GP " UkrSNINTS ", 1995. 15 p.

2. DSTU 3768:2019. Wheat. Specifications. [Instead of DSTU 3768:2010; valid from 2019-06-10]. 15 p.

УДК 656.073.7

## **ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ЩОДО ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ У КОНТЕЙНЕРАХ НА МАРШРУТАХ УКРАЇНА – ЄВРОПА**

**Павленко Олексій Вікторович**, к.т.н., доцент,

**Бурменко Вадим Сергійович**, студент

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

e-mail: ttpov@ukr.net

На світовому ринку процес доставки вантажів пов'язаний із процесом виконання цілої низки робіт, операцій та послуг, комплекс яких забезпечить ефективний розподіл вантажопотоків [1]. У цій ситуації для компаній, що постачають товари з-за кордону, ви-никає завдання підготовки раціональних систем доставки вантажів у міжнародному сполученні [2, 3]. Це важливо для будь-якого замовника транспортних послуг із великою кількістю потреб у якісних послугах за найменшою вартістю.

Розвиток економічних відносин України з лідерами світової торгівлі впливає на створення надійних систем доставки вантажів. Один із перспективних ринків для відновлення економіки та надійним партнером нашої країни є Європа. Наприклад, згідно з даними Державної митної служби, за підсумками 2021 року у структурі експорту Європейського Союзу (ЄС) займав 39%, країни СНД – 11%, решта торгових партнерів (Азія, Африка, США тощо) – 50% [4]. В імпорті співвідношення було 40%, 19% та 41% відповідно. За підсумками 7 місяців 2022 року вже 61% експорту припадало на Євросоюз, лише 6% на СНД та 33% – на інші країни. В імпортних постачаннях ЄС займає 48%, СНД – 13%, інші держави – 39%. Причини таких змін є очевидними. Збільшення частки автомобільного та залізничного транспорту в логістиці звужує можливості для торговельного обороту. І логічним вибором стають ті країни, з якими налагоджено транспортні коридори суходолом. Звідси зростання частки ЄС у експорті та імпорті. За підсумками січня-липня 2022 року можна зрозуміти головні тренди (порівняно з аналогічним періодом 2021 року) основою експорту залишається сільгосппродукція та інші продовольчі товари.

Міжнародні вантажоперевезення постійно користуються великим попитом, бо з кожним днем зростає кількість замовлень на доставку вантажу будь-яким видом транспорту [5, 6]. Це пов'язано зі збільшенням кількості товарів, які потрібно доставити у різні куточки світу. За 10 місяців 2021 року контейнерів оброблено 840 965 TEU, що на 3,3% менше, ніж за аналогічний період 2020 року [7]. Перевалка контейнерних вантажів в Україні другий рік поспіль демонструє істотне зростання, який у кілька разів перевищує середні світові показники на ринку контейнерних перевезень. Лідером з перевалки

контейнерів минулого року в Україні є термінал ДП «КТО» в Одесі, за ним слідує ще один термінал Одеського порту – «Бруклін-Київ Порт», «ТІС-КТ» у порту Південний та «Іллічівський морський рибний порт» у Чорноморську.

Компанія «Укрзалізниця» зазначає, що зростання перевезень було забезпечено завдяки організації більшої кількості контейнерних поїздів, залученню нових міжнародних маршрутів, удосконаленню технології перевезення [8]. Використання контейнерів підвищує ефективність перевезень, оскільки істотно знижуються витрати, пов'язані з переміщенням, зберіганням і перевалкою вантажів. Так, застосування контейнерних технологій дозволяє знизити частку транспортної складової в кінцевій ціні товару від 2 % до 11 %. Підбір раціональної технології обслуговування замовлень і як результат, зниження витрат на доставку – пріоритетне завдання для багатьох компаній, основною метою яких є надання потрібного товару в потрібній кількості, потрібної якості і в потрібний час [9,10].

У зв'язку з бурхливим розвитком ринку контейнерних міжнародних перевезень ускладнилися завдання планування ефективності використання контейнерів [11]. Особливо зі збільшенням кількості мегаконтейнеровозів, експлуатованих великими операторами контейнерних перевезень [12]. Основними проблемами в формуванні раціональної технології доставки зернових вантажів є ефективне використання контейнерів, виходячи з їх вартості, та побудова маршрутів з раціональним використанням транспортних ресурсів з мінімальними ризиками.

Таким чином, аналізуючи результати статистичних даних та літературу різних авторів, можна визначити, що контейнерні перевезення зернових вантажів у напрямку Європи слід розглядати як найважливіший стратегічний ресурс України, використання якого може послужити визначальним фактором розвитку нашої країни.

### Література

1. Shramenko N., Pavlenko O., Muzylyov D. (2020). Logistics Optimization of Agricultural Products Supply to the European Union Based on Modeling by Petri Nets. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, 128. Springer, Cham, 596-604.
2. Kopytkov, D., Pavlenko, O., Kalinichenko, O. (2018). A technique to determine the optimum package of logistic services provided by the transport and logistics centre. Modern Man-agement: Logistics and Education. Monograph. 150-157.
3. Rossolov, A., Lobashov, O., Kopytkov, D., Naumov, V. (2020). Sustainable suburban supply chain, Transportation Research Procedia, 45, 795-802.
4. Офіційний сайт Державної митної служби України. <https://cabinet.customs.gov.ua/>
5. Kopytkov, D. An approach to determine the rational scheme of delivery for the international consolidated shipments. [Текст] / D. Kopytkov O. Pavlenko // Комунальне господарство міст. 2019. 147 (1). С. 35-41.



6. Нефьодов, В.М. Побудова моделі системи автомобільних перевезень партійних вантажів в містах / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко // Комунальне господарство міст. - 2021. - 161. – С. 187-190.

7. Вантажообіг портів України за 10 місяців 2021 року 120,87 мільйонів тонн. <https://maritimebusinessnews.com.ua/2021/11/03/240867/>

8. Перевезення контейнерів територією України в 2020 році зросли майже на 11%. <https://ua.interfax.com.ua/news/economic/716523.html>

9. Tagiltseva, J., Vasilenko, M., Kuzina, E., Drozdov, N., Par-khomenko, R., Prokorpchuk, V., Skichko, E. & Bagiryanyan, V. (2022). The economic efficiency justification of multimodal container transportation, *Transportation Research Procedia*, 63, 264-270.

10. Velykodnyi, D. & Pavlenko, O. (2017) The choice of rational technology of delivery of grain cargoes in the containers in the international traffic. *International journal for traffic and transport engineering*. 7(2), 164–175.

11. Luo, T., Chang, D. & Xu, Z. (2021) Forwarder's empty container ordering and coordination considering option trading in the container transportation service chain, *Computers & Industrial Engineering*, 156, 107251.

12. Kurt, I., Aymelek, M., Boulougouris, E. & Turan, O. (2021) Operational cost analysis for a container shipping network integrated with offshore container port system: A case study on the West Coast of North America, *Marine Policy*, 126, 104400

УДК 631.3:636

## ВНУТРІШНІЙ ТРАНСПОРТ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

**Ребенко В.І.**, к.т.н., доц.,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

e-mail: *rebenko@nubip.edu.ua*

Сільське господарство покликано забезпечити споживачів недорогими якісними й екологічно чистими продуктами, а це вимагає впровадження нових технологій і техніки. У цілому АПК представляє самий широкий діапазон машин і виконавчих механізмів, що відрізняються способами й параметрами переміщення робочого органа, умовами й режимами роботи, механічними й навантажувальними характеристиками.

Для тваринницьких ферм і тепличних господарств значна частка трудомісткості пов'язана із транспортуванням ґрунту, посадкового матеріалу, збирання врожаю й роздачею кормів. Використання тракторів із причепами приводить до забруднення повітря й вимагає додаткових площ. Тому застосування транспортних засобів з електричним приводом є раціональним.

Внутрішній транспорт – частина інфраструктури господарства (теплиці, ферми), призначена для транспортування різних вантажів або задіяна в технологічному процесі (перевезення посадкового ґрунту, плодів, кормороздавання).

Мета дослідження – аналіз існуючих внутрішніх транспортних систем тваринницьких комплексів і пошук можливості їх модернізації.

Внутрішній транспорт тваринницьких ферм, в основному, використовується в таких технологічних процесах як гноєвидалення й кормороздавання. У більшості випадків для кормороздачі застосовується тракторний тягач (трактор з потужністю  $P=120$  л. с.) і причіпний кормороздатчик (рис. 1). Наприклад, на великих фермах (1200 голів КРС) в одному циклі кормороздачі беруть участь три трактори й два кормороздатчики. Два трактори переміщують кормороздатчики, один трактор завантажує в останні необхідні компоненти корму, оскільки кормоприготування здійснюється в них же. Також два трактори перебувають у резерві.

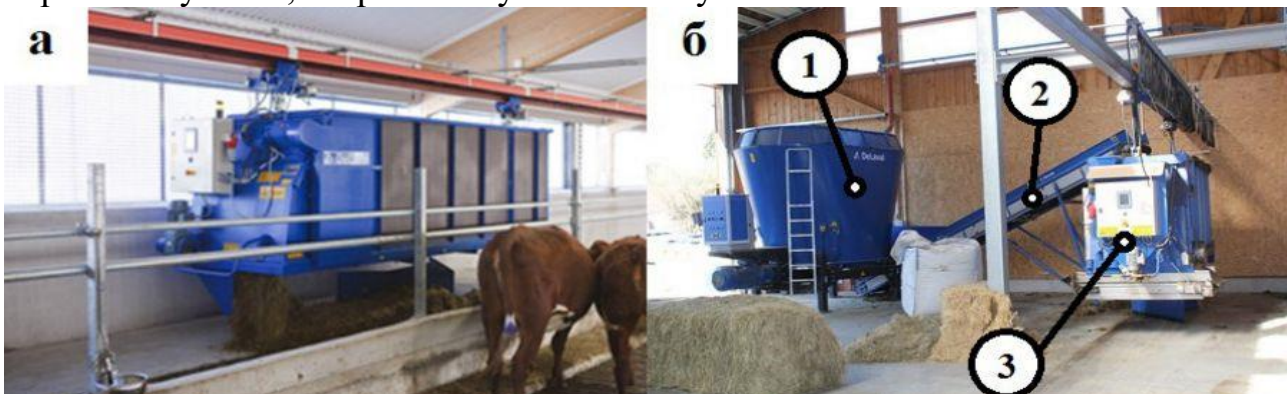


а – причіпний кормороздатчик, б – трактор JohnDeere  
Рис. 1 – Внутрішній транспорт тваринницьких ферм

Крім перерахованих вище недоліків великі тракторні тягачі:

- 1) мають високу початкову вартість;
- 2) вимагають більших економічних витрат на паливо (дизель) при середній нормі 8 літрів на 1 мотогодину при роботі всіх тракторів за добу  $t_{\text{роботи}}=10$  годин;
- 3) середній ККД для всього циклу кормороздачі досить низький – близько  $0,15 \div 0,2$ ;
- 4) вимагають збільшення ширини центрального проходу  $b \geq 3,5$  м.

Ряд західних країн, таких як Франція, Фінляндія, Швеція, Нідерланди, Німеччина і т.д. для кормороздачі використовують підвісні кормороздатчики (кормовагони), показані на рис. 2а, які переміщуються по монорейці. Кормоприготування в таких системах здійснюється в стаціонарних кормозмішувачах, зображеному на малюнку 2б.



а – підвісний кормороздатчик, б – стаціонарний кормозмішувач

Рис. 2 – Технологічний процес кормороздачі

Сам процес організований у такий спосіб: у кормозмішувач 1 засипають усі компоненти корму; далі готовий комбінований корм (комбікорм) за допомогою стрічкового транспортера 2 доставляється в бункер кормовагона 3; на кормороздатчику встановлені «струмові ваги»; по заповненню бункера кормороздатчик автоматично відправляється на роздачу корму, а після знову вертається на чергову «заправлення». І так до закінчення.

Така система дозволяє одержати повністю автоматизовану лінію кормороздачі й внутрішню кормокухню. Трактор потрібний тільки один – для доставки компонентів корму (а в деяких господарствах вони зберігаються поруч у тамбурі) і для гноєвидалення, яке проводиться зовні теплиці зі спеціальної вигрібної ями. І один трактор для резерву.

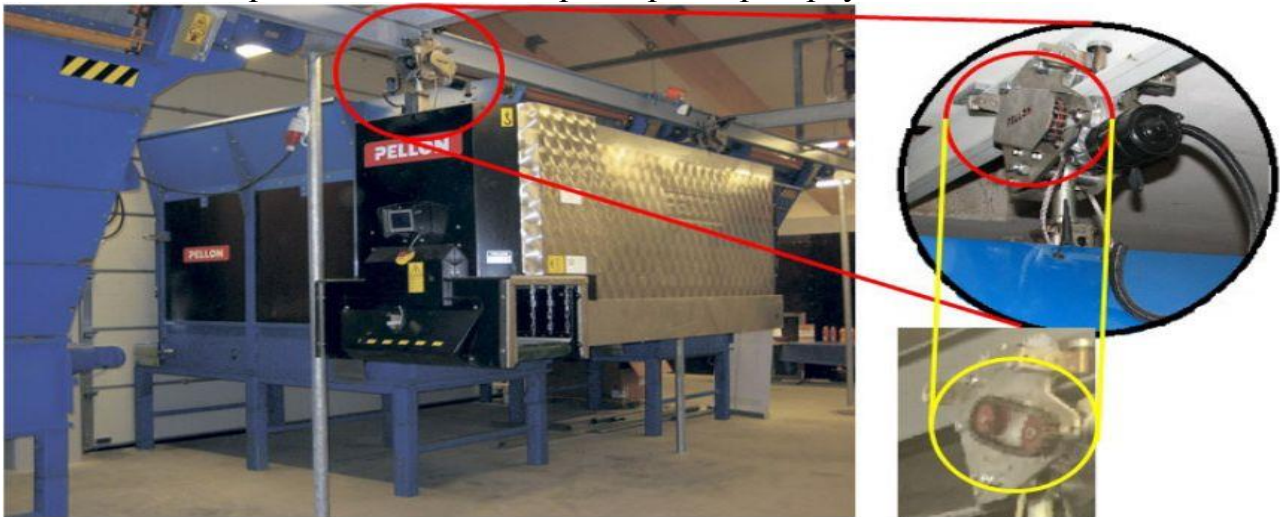


Рис. 3 – Особливості підвісних кормороздатчиків із класичним електроприводом

Однак слід зазначити, що в даній монорейковій системі використовується класичний тип електропривода за схемою «обертвий асинхронний двигун – редуктор – провідні ролики». Для нього властиві наступні недоліки: 1) на обох візках (повний привод) використовуються двигуни малої потужності з  $P=0,37\text{кВт}$  і  $n=1500$  об/хв. Вони мають досить помірні енергетичні показники; 2) використовується триступінчастий циліндричний редуктор (2 шт), передача моменту з вала двигуна здійснюється за допомогою ланцюгової передачі (рис. 3). Це знижує КПД усієї системи; 3) складна кінематична схема привода; 4) режим роботи електродвигунів визначається завантаженням кормороздатчика, причому половину шляху двигуни працюють у режимі, близькому до холостого ходу; 5) швидкість переміщення не регулюється; 6) тягове зусилля створюється за рахунок зчеплення (тертя) ведучих коліс із нижньою полицею двотавра; 7) підвищене зношування провідних роликів; 8) підвищені витрати на експлуатацію й ремонт устаткування; 9) при зникненні живлячого напруги транспортний модуль не можна буде відбуксирувати вручну без спеціального пристрою, що відокремлює ведучі колеса від редуктора, якщо використовується

черв'ячний редуктор; 10) наявність обертових частин в електроприводі приводить до виникнення додаткових втрат, оскільки нам потрібно одержати прямолінійне переміщення.

Для монорейкових систем кормороздачі раціональною заміною класичного електропривода може бути електропривод на базі лінійного асинхронного двигуна.

УДК 656.073

## РОЗРОБКА ГРАФІКУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

**Савченко Лілія Анатоліївна.**, к.т.н., доцент

**Кисилічина Каріна**, магістрантка

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

[lilya\\_savchenko@ukr.net](mailto:lilya_savchenko@ukr.net)

При розробці графіка доставки необхідно врахувати такі умови:

- 1) наявність необхідної продукції на складських комплексах посередників;
- 2) наявність транспортних засобів для обслуговування складського комплексу посередників з урахуванням продукції, що постачається, і середнього завантаження автомобіля. Розрахунок має бути здійснений не тільки на кількість рухомого складу, а і на запас у разі поломок і інших обставин. Споживачі мають забезпечити своєчасне приймання продукції і розвантажувальні роботи.

Для виконання узгоджених графіків доставки продукції споживачеві зі складів посередників необхідно виконати декілька робіт. Згідно із сітковим графіком всі ці роботи треба виконувати послідовно і своєчасно, тому час їх виконання завчасно обговорюють. Сітковий графік (рис.1.) відображає технологічний зв'язок і послідовність робіт. Завдяки йому можна розрахувати протяжність циклу розробки графіка перевезень.

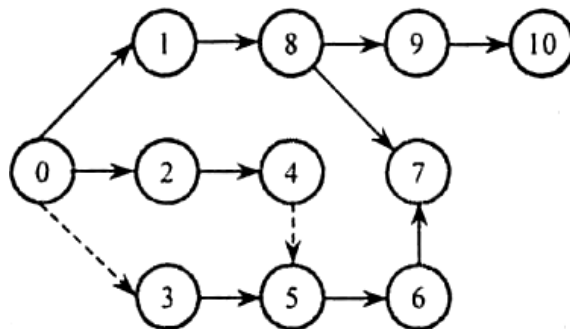


Рис. 1. Сітковий графік

Як бачимо, сітковий графік складається з вузлів, котрі визначені колами і з'єднанням їх ребер (стрілок). Кожному вузлу відповідає якась дія, котра означає закінчення того чи іншого етапу робіт, кожній стрілці (ребру графіка) відповідає визначена робота, котра сприймається як процес, а не кінцевий результат. Так, 01 – означає аналіз використання транспортних засобів, котрі



обслуговують посередників, закінчується цей процес у вузлі 1. Для кожної роботи визначається час, котрий вимірюється у встановлених для графіка одиницях.

Основне завдання графіка полягає у відображенні всіх технологічних зв'язків між роботами. Так роботи 2–4 та 2–3 починаються одночасно, а роботи 5–6 – після етапів 3–5 і 4–5 (фіктивної роботи). Деколи для зв'язків подій доводиться використовувати так звані фіктивні роботи з нульовою тривалістю. Вона подана на рис. 4.3 пунктирними лініями.

Під час аналізу використання транспортних засобів, обслуговуючих посередницькі організації, необхідно визначити динаміку зміни обсягів перевезень і їх питому вагу, проаналізувати техніко-експлуатаційні показники роботи автотранспорту при перевезеннях продукції, визначити нерівномірність ввезення та вивезення продукції на складський комплекс за визначений період часу (рік, квартал), а також визначити можливості вантажно-розвантажувальним роботам на складі і у споживачів.

Добове постачання продукції визначається поділом річної потреби споживачів у необхідній продукції на кількість робочих днів у році. Після цього добове постачання продукції потрібно узгоджувати зі споживачем.

Для комплексного урахування впливу розміру партії одноразової поставки на різні елементи витрат і реалізації оптимальних рішень розроблена повна модель, котра дає можливість мінімізувати сукупні витрати на переміщення продукції (рис. 2).

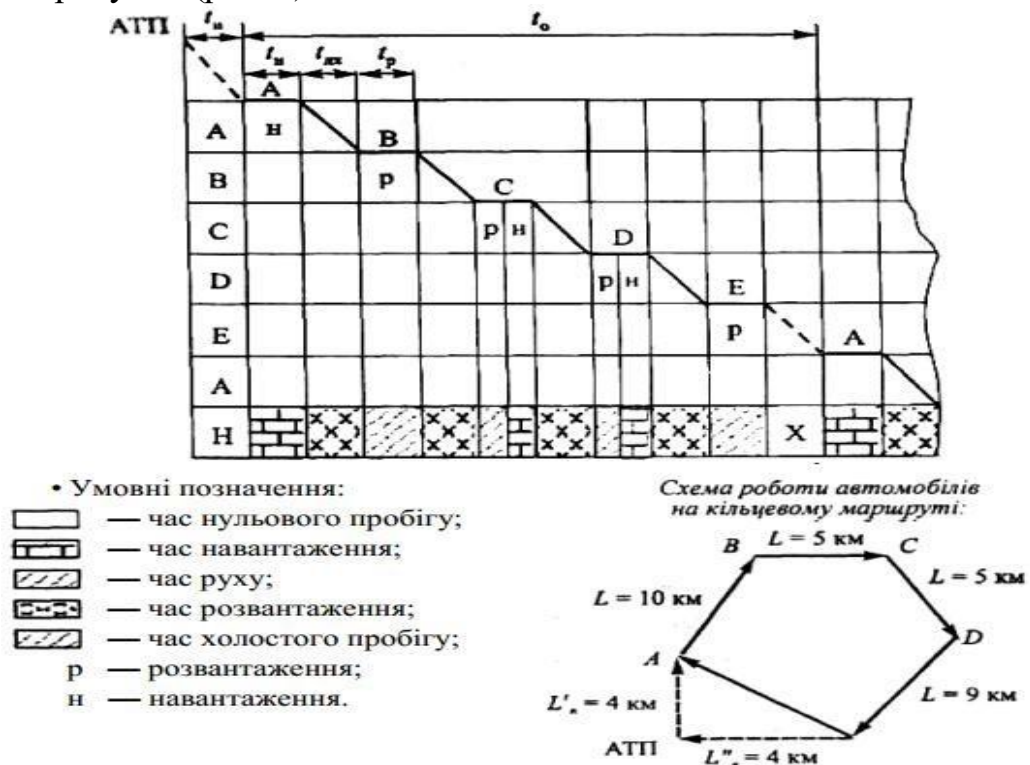


Рис. 2. Графік роботи автомобіля на кільцевому маршруті.

Розробка маршрутів дає змогу скоротити простой автомобілів під час навантаження та розвантаження, підвищити їх продуктивність, а отже зменшити кількість засобів перевезення, що надходять на підприємство

вантажовідправника при тому самому обсязі перевезень. Коли визначені маршрути і терміни перевезень, запаси у споживачів можуть скорочуватись у 1,5-2 рази.

З метою раціонального і повного використання автомобілів передбачають систему кільцевих маршрутів з заїздом за один рейс в декілька пунктів. Особливістю цих маршрутів є поступове збільшення коефіцієнта використання вантажопідйомності транспортних засобів, оскільки при такому обслуговуванні споживачів на початку рейсу виконується не повне завантаження транспорту, а у проміжних пунктах (клієнтах відправника) поступове завантаження транспортного засобу до повного використання вантажопідйомності. Це характерно для кільцево-збірних маршрутів, а при кільцево-розвізному маршруті, навпаки, в початковому пункті виконується повне завантаження транспорту, коефіцієнт використання котрого буде зменшуватись на проміжних пунктах. Найбільш ефективним є збірно-розвізний кільцевий маршрут, для якого характерний найбільший коефіцієнт використання вантажопідйомності на всьому шляху слідування. Коли посереднику доводиться обслуговувати велику кількість споживачів, котра розташована в різних місцях однієї зони, використовується система зонно-кільцевих маршрутів. В цьому разі споживачі угруповуються по зонах залежно від місця їх розташування і обсягів продукції, що споживається. Тоді одночасно потреба в матеріалах не перебільшує вантажопідйомності автомобіля.

При кільцевих маршрутах коефіцієнт пробігу транспортних засобів становить 0,8–0,9, коефіцієнт використання вантажопідйомності – до 0,6.

### Література

1. P. Pietras, M. Szmit, Zarządzanie projektem. Wybrane metody i techniki, Oficyna KsięgarskoWydawnicza „Horyzont”, Łódź 2003, s. 140.
2. A. Kosieradzka, S. Lis, Produktywność. Metody analizy i tworzenia programów poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.
3. M. Christopher, Logistics and supply chain management: Strategies for reducing costs and improving service, Financial Times – Prentice Hall, London 2018
4. Dwiliński L., Zarys logistyki przedsiębiorstwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016

УДК 658.1.004

## СПОСОБИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ МЕТАЛЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ МАШИНОБУДІВНОЇ КОМПАНІЇ

**Соларьов Олександр Олексійович**, к.т.н., доцент,  
**Старіков Андрій Ігорович**, студент  
Сумський національний аграрний університет  
e-mail: solarov.oleksandr@snaeu.edu.ua

Район перевезень металевої продукції охоплює частину міста Суми. Більшість маршрутів характері маятникового типу с зворотнім холостим

пробігом. Розглянемо приклади таких маршрутів. Маршрут номер 1 довжиною 2,9 км. Використовують для забезпечення потреб в різних матеріалах та перевезення деякої готової продукції для подальшого упакування, зберігання та транспортування до отримувачів.

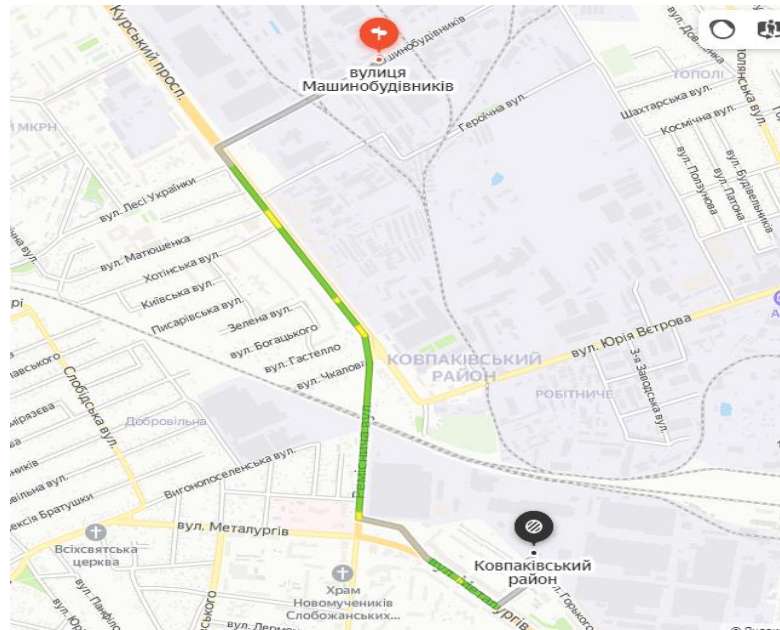


Рис. 1. Маршрут номер 1

Головне призначення транспортування металопрокату є своєчасна доставка на об'єкт, збереження продукції та покриття від механічних пошкоджень, а також пересування вантажів в ході перевезення.

Характеристика вантажу та правила перевезень.

За профілем та габаритними розмірами, метал поділяють на п'ять груп: (метвироби, різні сплави, чавун, тросові бухти) – малогабаритний метал; різно-профільний прокат до 6 м; прокат середнього і великого профілю також труби довжиною 6-14 м; широко листовий прокат товщиною більше 2 мм, довжиною 6-14 м.

Для збереження прямолінійності труб і циліндричної форми встановлюють на причепах опорні елементи. При збільшенні площі опори труби значно зменшується контактна напруга та зменшується можливість виникнення вм'ятин, особливо, які виникають при русі на дорогах з нерівною поверхнею.

На стандартних з бортовою платформою автомобілях здійснюють перевезення малогабаритного металопрокату. Автопоїзди в складі тягача і одновісного причепа, або тягача і напівпричепа перевозять прокат довжиною до 6 м.

Будь-яким транспортним засобом можливо перевозити листовий металопрокат. Його рекомендують перевозити на дерев'яних піддонах, на один піддон не більше 5 тон одного листа.

Коли розвантаження проводять навантажувачем, для пачок з листами попередньо кладуть дерев'яні підкладки товщиною не менше 50мм, завширшки

150 мм. Підкладка завдовжки не повинна бути більше ніж габаритний розмір піддону від 100 мм.

Забороняється перевезення в декілька ярусів піддонів з листами. У відкритому транспорті забороняють перевозити на відстань більше 200 км металеві листи із за негативного впливу природних факторів.

Потрапляння вологи між листами на піддоні є найбільш небезпечним. Вологі листи більш схильні до корозії захисного шару цинку яка проявляється в обіленні оцинкованого листа, це призводить до появи іржі. Для запобігання цього необхідно перевозити в закритому транспорті або упаковувати в спеціальну захисну плівку.

Безпека є важливою вимогою при кріпленні вантажу на транспорт. Критерії безпечного кріплення визначає схема основного розташування металоконструкцій в кузові та його послідовність.

Варіанти укладання:

Секціями. при перевезенні вантажів широко поширених, ширина яких не виходить за межі транспортного засобу.

Піраміда. Коли конструкція перевищує ширину ТЗ більш, ніж на 40 см, встановлюється спеціальна підставка на якій пірамідою складається вантаж застосовують таку схему укладання. В одну тару допускають укладання труб різного діаметра та різних сталевих марок з їх окремими ув'язуваннями.

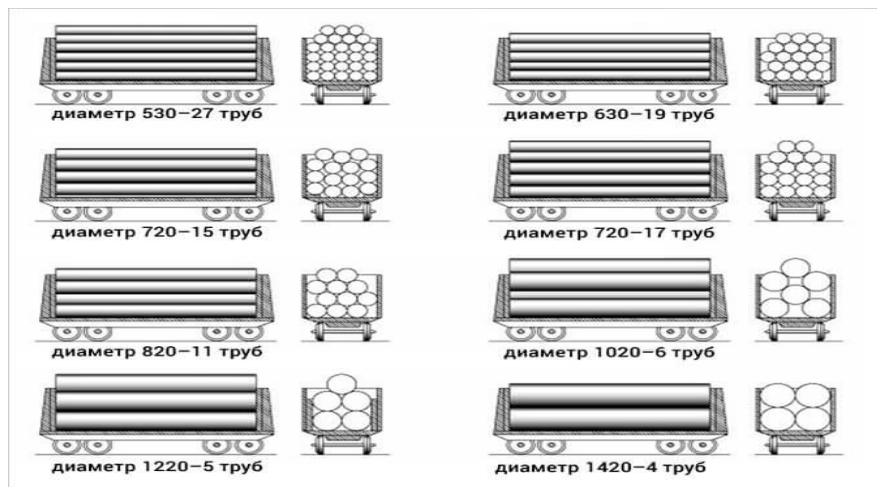


Рис. 2. Норми навантаження труб на транспорт

В жорсткій тарі, ящиках чи решітках які забезпечують товарний вигляд та зберігають якість труб при транспортуванні, перевозять сталеві труби діаметром до 60 мм товщиною стінки до 1 мм, труби діаметром 60-120 мм та товщиною стінки від 1,5-3 мм.

Не менше ніж у двох місцях ув'язаних міцно перевозять труби сортимент яких не вказали вище. Первозять поштучно труби діаметром 159 мм і більше.

Для захисту внутрішньої поверхні від впливу атмосферних опадів затулюють кінці гнучких труб і відводів.

Навперемінно направлені то в один, то в інший бік повинні бути розтруби під час транспортування чавунних труб.



В контейнерах чи ящиках перевозять з'єднувальні частини (фітинги) у низках до 40 кг [1, 2].

Металеві вироби та метали слід перевозити:

- кутник металевий, двотаври, швеллери, сталевий прокат – на дерев'яних підкладках в штабелях за профілями;
- плоскі сітки – в пакетах пов'язаними;
- канати сталеві – скрученими в бухти або намотаними на барабани;
- рулонні сітки-перев'язаними в'язальним м'яким дротом;
- заклепки, гвинти, шайби, гайки, болти – вкладеними в тару;
- електроди- вкладеними в ящики і обгорнуті папером;
- дріт для автоматичного зварювання – скрученим в бухти, обгорнутим водонепроникним папером і упакованим в тарну тканину або в ящики [2].

### **Література**

1. Довідкові матеріали до виконання курсової роботи з дисципліни «Вантажознавство». С.6-16.

2. Босняк М.Г. Пасажирські автомобільні перевезення: навч. посіб. Київ: Видавничий дім «Слово», 2009. 272 с.

УДК 656.073

## **ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЮ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАНСПОРТУ ПРИ МУЛЬТИМОДАЛЬНІЙ ДОСТАВЦІ ВАНТАЖІВ**

**Шапатіна Ольга Олександрівна**, к.т.н., доцент,  
**Крашенінін Олександр Семенович**, д.т.н., професор,  
*Український державний університет залізничного транспорту*  
e-mail: shapatina@ukr.net

Традиційно в нашій країні залізничний транспорт займає домінуюче місце з перевезення великих обсягів вантажів по суші [1], йому не поступається автомобільний транспорт, при цьому робота оцінюється в одиницях тонно-кілометри брутто. Однак в умовах конкуренції домінування одного виду транспорту практично неможливе. Особливо, коли зростає попит на доставку вантажів «від дверей до дверей», стає важливим поєднання видів транспорту в єдиному ланцюзі перевезень. Слід відмітити, що загальноприйняті критерії, що використовуються для оцінки роботи різних видів транспорту не дають об'єктивної оцінки ефективності роботи транспорту, оскільки не враховують такого важливого фактору для користувачів, як фактор – швидкість. Разом з цим в окремих дослідженнях зроблені спроби врахування швидкості доставки вантажів на основі транспортної одиниці руху у вигляді добутку основних показників транспортного процесу: маси вантажу, дальності перевезення і швидкості руху вантажу [2]. Однак цей показник не в повній мірі дає

об'єктивну оцінку ефективності використання транспорту, тому в дослідженні [3] було запропоновано критерій оцінки транспортної роботи у вигляді так званого «трану» з розмірністю «т·км<sup>3</sup>/год<sup>2</sup>». «Тран» складається з трьох складових: маси вантажу, що перевозиться, дальності його перевезення та квадрату швидкості переміщення вантажу. Така сукупність параметрів характеризує енергетичну сутність переносу маси, тобто кінетичну енергію руху, що еквівалентна роботі з переміщення вантажу на деяку відстань. Як видно з розмірності цієї одиниці, домінуючим фактором у оцінці транспортної роботи є фактор швидкості (швидкість в квадраті), що складає основу процесу інтенсифікації перевезень. Тобто в одиниці «тран» відображені і враховані відомі закони природи, згідно яких робота витрачається на подолання сил опору, які змінюються за квадратичним законом від швидкості руху [3].

Як показує світовий досвід, в сучасних умовах значна кількість вантажовласників почала вимагати від перевізника в першу чергу прискорення доставки і не обов'язково з мінімізацією експлуатаційних витрат, що також показує важливість врахування показника швидкості при оцінці транспортних послуг. Про це свідчить також необхідність вирішення завдання удосконалення технології мультимодальних перевезень на основі оптимізації витрат з урахуванням кваліметричного показника, спрямованого на максимальне задоволення вимог вантажовідправників при визначенні маршруту таких параметрів перевезення, як вартість та якість доставки вантажу, які різні за своєю природою [4].

Крім цього результати дослідження щодо покращення процесів функціонування частин мультимодальних маршрутів доставки вантажів за рахунок мінімізації витрат на перевезення з урахуванням якісних показників дають змогу приймати рішення щодо вибору технології перевезень вантажів у конкретний момент часу, враховуючи важливість кожної складової критерію [5]. Запропонований кваліметричний показник з урахуванням витрат в умовних одиницях має основну перевагу над існуючими, оскільки має системний характер, враховує цілісність та узгодженість всіх процесів виконання доставки вантажів, оцінює комплексність показників рівня транспортних засобів, які мають вплив на ефективність перевезення вантажів. Крім того цей показник може бути використаний як для оцінки ефективності взаємодії автомобільного та залізничного транспорту, так і для інших видів транспорту через його комплексний характер [6].

Критерій вибору транспортної технології на основі кваліметричної оцінки враховує обсяги перевезень вантажів, швидкість доставки вантажів, дальність маршруту, час знаходження у русі, простої при проведенні технологічних процедур. Окремо в рамках тягових розрахунків виконується задача оцінки максимальної маси складу і середньої швидкості руху, а на основі лінійного або динамічного програмування моделюється оптимальний маршрут доставки вантажів, обирається вид транспорту та визначається взаємодія видів транспорту. При цьому враховують обмеження, які можуть виникнути при збоях в русі, внаслідок аварійних ситуацій та при виконанні ремонтних робіт.

### Література

1. Державна служба статистики України. Обсяг перевезених вантажів за видами транспорту. URL: <https://ukrstat.gov.ua/>.
2. Качество и сертификация промышленной продукции / А. Г. Гребеников и др. Х.: ХАИ, 1998. 396 с.
3. Андрианов Ю. М., Лопатин М. В. Квалиметрические аспекты управления качеством новой техники. Л.: ЛГУ, 1983. 288 с.
4. Бутько Т. В., Костенніков О. М., Прохоров В. М., Шапатіна О. О. Розробка автоматизованої технології планування інтермодальних перевезень на основі векторної оптимізації. Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. 2019. Вип. 188. С. 71-85.
5. Panchenko S., Lavrukhin O., Shapatina O. Creating a qualimetric criterion for the generalized level of vehicle. Eastern-European journal of enterprise technologies. 2017. Vol. 1, № 3(85). P. 39–45. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.92203.
6. Н. О. Prymachenko, О. О. Shapatina, О. S. Pestremenko-Skrypka, А. V. Shevchenko, М. V. Halkevych. Improving the technology of product supply chain management in the context of the development of multimodal transportation systems in the European union countries. International Journal of Agricultural Extension. Special Issue 01/Issues of Legal Regulation in Agrarian and Tourism Space. 2022. P. 77–89.

УДК 656.224

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПІКОВИХ ПАСАЖИРОПОТОКІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИМІСЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО СПОЛУЧЕННЯ

**Мацюк Надія Олексіївна**, аспірантка.,

*Державний університет інфраструктури та технологій*

email: [nadiiamatsiuk@gmail.com](mailto:nadiiamatsiuk@gmail.com)

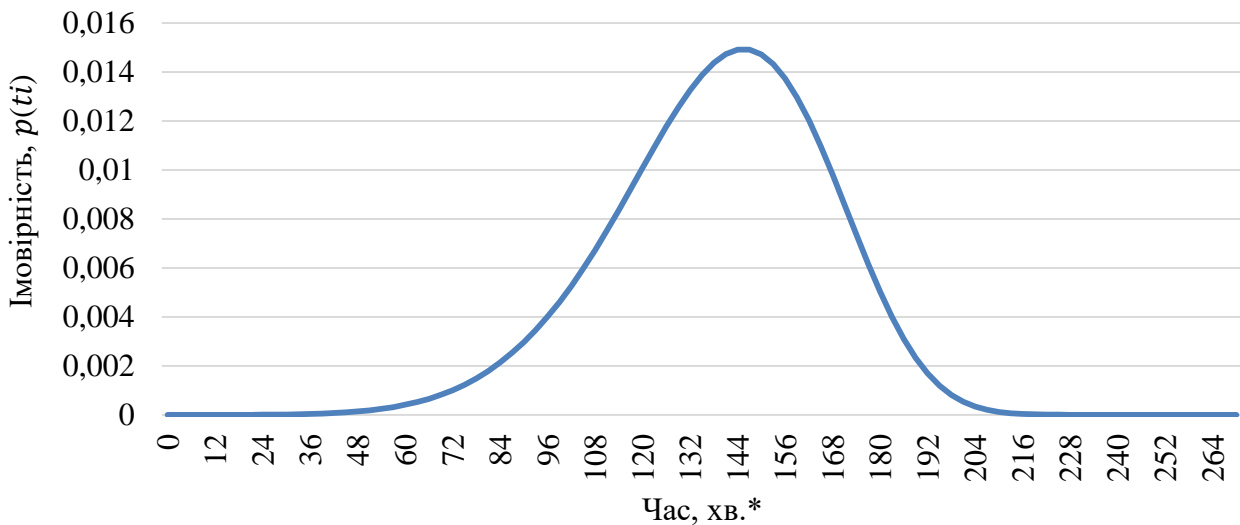
Формування пікових приміських пасажиропотоків має ярко виражену стохастичність та нерівномірність щільності розподілу інтенсивності надходження пасажирів до приміських платформ. Щільність розподілу інтенсивностей із високою імовірністю (60 – 80 %) апроксимується кривою Вейбула.

Оскільки середня інтенсивність надходження пасажирів у кожний момент час-піку змінюється, процес надходження пасажирів не є стаціонарним. І хоча потік пасажирів є ординарним та не має післядії, його, строго кажучи, не можна вважати найпростішим, а тому потоком Пуассона.

Однак, якщо представити щільність розподілу інтенсивності надходження пасажирів у вигляді інтервального ряду, де кожний інтервал від  $t_i$  до  $t_{i+1}$  із значенням інтервалу  $\Delta t$ , то для кожного  $\Delta t$  інтенсивність можна вважати стаціонарною, отже вхідний потік пасажирів до приміських платформ умовно можна вважати стаціонарним, а отже простішим та потоком Пуассона.

При натурних звірках формування попиту на перевезення у приміському сполученні встановлено, що більш інтенсивним піком є саме ранішній пік,

оскільки має меншу тривалість, приблизно чотири години із п'ятої до дев'ятої години ранку.



**Рис. 1 - Формування пікової інтенсивності прибуття пасажирів до пунктів відправлення у приміському сполученні.**

*Примітка\*:* час у 0 хв. відповідає 5:00 ранку, початку ранкової пікової активності

В найбільш активний період інтенсивність формування пасажиропотоку по окремих станціях становитиме 10 – 12 тисяч пасажирів за годину. Зрозуміло, що тільки приміський залізничний транспорт, завдяки своїй природній технологічній можливості великої провізної спроможності, здатний задовольнити такий великий попит на перевезення. Взагалі, задача приміських пасажирських перевезень і полягає в вивезенні з ранку населення з передмістя до мегаполісів, та вивезення їх ввечері (або, як показують власні натурні спостереження після обіду до кінця світового дня) у передмістя.

Враховуючи складність та комплексність завдання, одним з небагатьох методів наукових досліджень є заміри експериментів імітаційного моделювання відповідних процесів. Способом імітації формування пасажиропотоків у пікові періоди та їх задоволення через організацію приміських поїздів обрано дискретно-подієве (англ. discrete-event simulation, DES) моделювання, як найбільш зручний, адекватний та достовірний спосіб імітації процесів виникнення подій (надходження пасажирів до пунктів відправлення) та імітації технологічних процесів їх обробки (перевезення приміськими поїздами до пунктів призначення).

Вся місткість транспортного ринку являє собою об'єм, що можна представити як:

$$\iint (N, l, t) dpdt \quad (1)$$

де  $f(t)$  – функція часу, імовірності формування інтенсивностей «час піку»

Сам процес надходження пасажирів являє собою випадкове надходження заявок, при чому процес відповідає всім ознакам простішого потоку. Він є стаціонарним, оскільки імовірність надходження пасажирів до платформи

залежить тільки від інтенсивності у окремих моменти часу, ординарним, а отже найпростішим – Пуассонівським.

УДК 656.135

## **ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДОВАРИВ В УМОВАХ СЕЗОННОГО ПОПИТУ**

**Андрєєв В.В.**, студент,

**Гайкова Т.В.**, к.т.н., доцент,

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** В даний час доставка вантажів здійснюється на 62% з використанням мережі Інтернет (розміщення заявок на перевезення в транспортних порталах), в 25% – з використанням відомчого транспорту та в 13% – перевезення особистим транспортом (використовуючи в якості перевізника власника вантажного транспортного засобу). Всі ці передумови визначили необхідність в розробці віртуально-логістичної системи доставки товарів народного споживання в умовах сезонного попиту на доставку вантажів.

На сучасному етапі одним з визначальних чинників конкурентоспроможності підприємства стає забезпечення ефективної системи обслуговування споживачів. Сьогодні підприємства, які конкурують виключно на підставі технічних характеристик товару, рано чи пізно виявляються в не вигідній для себе ситуації в порівнянні з фірмами, які зміцнюють свою ринкову позицію, підвищуючи якість обслуговування вантажовласників і перевізників.

З огляду на загальний стан проблематики, для побудови ефективної системи доставки товарів народного споживання необхідно, в першу чергу, звернути увагу на створення віртуальних перевезень, робота яких заснована на зборі інформації про параметри вантажопотоку в БД, моделі прогнозування, моделі розробки альтернативних віртуальних маршрутів. Модель прогнозування пропонується розробляти з використанням сучасного математичного апарату «нейронні мережі». Даний апарат дозволяє розробляти самоосвітні моделі з мінімальною помилкою прогнозу, які відрізняються від існуючих наочністю і простотою використання, а також можливістю враховувати різні імовірнісні фактори і невизначеність надходження інформації про параметри системи.

**МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Первинний аналіз функціональних залежностей дозволяє стверджувати, що існують такі значення параметрів попиту на доставку ТНС в умовах сезонного попиту на доставку вантажів, при яких вибір найбільш ефективного варіанту обслуговування потоку заявок з трьох розглянутих альтернативних є неоднозначним, тобто існують області ефективного використання варіантів технологічного процесу обслуговування.

Так, при значеннях параметрів потоку  $mQ = 0,3$  і  $\mu T = 8$  год існують такі значення відношення ризику для випадкової величини інтервалу надходження заявок, при яких найбільш ефективною технологією обслуговування потоку заявок є запропонований алгоритм кільцювання заявок, при цьому також існує область значень відношення ризику, для яких найбільш ефективно використовувати змішаний варіант обслуговування.

Також при значеннях параметрів потоку  $mQ = 0,3$  та  $\lambda I = 0,5$  год<sup>-1</sup> існує інтервал значень математичного очікування для випадкової величини граничного часу очікування виконання заявок, для якого найбільш ефективним варіантом обслуговування є доставка вантажів по розвізним маршрутам, при цьому також існує інтервал значень зазначеного параметра попиту, для яких найбільш ефективним є змішаний варіант обслуговування потоку заявок.

Для значень параметрів потоку заявок  $\mu T = 10$  год і  $\lambda I = 0,2$  год<sup>-1</sup> існують такі значення медіани випадкової величини партії вантажу, при яких найбільш ефективним варіантом є використання запропонованої технології кільцювання заявок, крім того, можна виділити інтервал значень медіани партії вантажу, при яких найбільші значення рівня обслуговування досягаються за рахунок обслуговування потоку заявок по змішаного варіанту; також можна виділити такий діапазон значень партії вантажу, для якого найбільш ефективним є варіант обслуговування з формуванням розвізних маршрутів доставки вантажів. З метою визначення областей найбільш ефективного використання розглянутих альтернативних варіантів обслуговування потоку заявок на доставку ТНС в умовах сезонного попиту на доставку вантажів оцінюються точки перетину відповідних кривих.

Таким чином, при  $mQ = 0,3$  і  $\mu T = 8$  год найбільш ефективним є варіант обслуговування з використанням запропонованої технології кільцювання заявок для значень відношення ризику інтервалу надходження заявок до  $0,26$  год<sup>-1</sup>, а для значень відношення ризику  $\lambda I > 0,26$  год<sup>-1</sup> найбільш ефективним є змішаний варіант обслуговування.

Для потоку заявок з параметрами  $mQ = 0,3$  та  $\lambda I = 0,5$  год<sup>-1</sup> найбільш ефективним варіантом обслуговування є доставка ТНС по розвізних маршрутах для середнього значення граничного часу очікування до  $14,55$  год, а для значень математичного очікування  $\mu T > 14,55$  год найбільш ефективним варіантом є обслуговування по змішаного варіанту.

Для потоку заявок з параметрами  $\mu T = 10$  год і  $\lambda I = 0,2$  год<sup>-1</sup> при значеннях медіани обсягу партії вантажу, менших  $0,35$  т, найбільш ефективним варіантом обслуговування потоку заявок на доставку ТНС є запропонований варіант кільцювання; для інтервалу значень  $0,35$  т  $\leq mQ < 2,32$  т найбільш ефективним є використання змішаного варіанту обслуговування; а для значень медіани партії вантажу, більше  $2,32$  т, найбільш ефективною є доставка по розвізних маршрутах.

**ВИСНОВКИ.** Для оцінки ефективності процесу формування маршрутів доставки ТНС доцільно використовувати технологічний показник, що відображає ефективність обслуговування потоку заявок. В якості такого показника в дослідженнях процесу формування маршрутів доставки

пропонується використовувати рівень обслуговування – відношення кількості обслужених заявок до загальної кількості заявок, що надійшли. Запропонована методика формування віртуальних маршрутів доставки ТНС в умовах сезонного попиту на доставку вантажів дозволяє вирішити задачу максимізації критерію ефективності в наведеній постановці, який, на відміну від існуючих, дозволяє визначати траси маршрутів в поточному режимі для стохастичних параметрів попиту на доставку з урахуванням описаних обмежень і припущень.

### **Література**

1. Markevych A., Moroz, M., Shramenko N. Development of technology of urban forwarding service of small consignment customers / Norwegian Journal of Development of the International Science / Випуск 58-1. – Global Science Center LP, 2021. – p. 54-58.
2. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Хорольський В.Л., Король С.О., Кузев І.О. Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових на прикладі господарства Полтавської області / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. ХНТУСГ. – 2019. № 18. С. 6-16.
3. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. - Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.
4. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.
5. Мороз М., Норцов О., Кальянов В. Підвищення ефективності системи міських пасажирських перевезень шляхом удосконалення розкладу руху транспортних засобів / Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Кропивницький: ЦНТУ. – 2021. – С. 95.
6. Мороз М.М., Загорянський В.Г. Удосконалення організації транспортних робіт з метою мінімізації втрат картоплі в післязбиральний період / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 47-52.
7. Солонець А., Кузев І., Мороз М., Бешлягэ І. Використання на автомобільному транспорті супутникових технологій навігації та зв'язку / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 26-29.

УДК 631.3:633(477.41)

## АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОСЛИННИЦТВА У ВП НДГ «ВЕЛИКОСНІТИНСЬКЕ» КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ФАСТІВСЬКОГО РАЙОНУ

**Давиденко Владислав**, студент  
**Дьомін Олександр Анатолійович**, д.пед. н., доцент  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
[Vlademudenko@gmail.com](mailto:Vlademudenko@gmail.com)

З метою розробки рекомендацій впровадження ефективних транспортних технологій в аграрне виробництво відокремлених підрозділів НУБіП України, ми вирішили проаналізувати технічні і транспортні можливості підрозділу, що розміщений у селі Велика Снітинка Фастівського району Київської області. Для того щоб провести аналіз транспортного забезпечення рослинництва у ВП НДГ «Великоснітинське» ми здійснили огляд цих засобів у господарстві НДГ. За нашими даними, станом на 2022 рік тут знаходяться на балансі такі основні транспортні засоби і сільськогосподарська техніка (табл 1).

Таблиця 1. **Склад машинно-транспортного парку**

Марка	Кількість,шт
Автомобілі	
КамАЗ	3
Volvo	2
Газ-53	2
Комбайни	
CLAAS	5
Палессе	1
Дон	4
John Deere	2
Case	1
Причеп певантажувач	
ПБН-40	2
Трактори	
К750	2
МТЗ-80	3
Т-150	2
John Deere	3
Case	2

Своєчасне проведення всіх сільськогосподарських робіт на високому агротехнічному рівні у великій мірі залежить від вискоефективного використання тракторного та автомобільного парку, які, в свою чергу, залежать від раціональних технологічних, технічних і організаційних систем та інших заходів. Анілізуючи дані МТП господарства ми визначили, що ВП НДГ «Великоснітинське», як сільськогосподарське підприємство має недостатню кількість транспортних засобів для вирощування та збирання зернових культур,



зокрема озимої пшениці, що займає значну частину його посівних площ (табл. 2).

Таблиця 2. Структура посівних площ господарства

Назва сільськогосподарських культур	Площа, га	% співвідношення
Озима пшениця	1002	48
Кукурудза	669	32
Соняшник	400	10
Соя	157	5
Овес	31	3
Ячмінь ярий	26	2
Всього	2285	100

Розглянемо структуру посівних площ основних сільськогосподарських культур. Важливе значення в отриманні високих урожаїв озимої пшениці є насиченість структури посівних площ зерновими культурами і її забезпеченість хорошими попередниками. З цієї точки зору проведемо аналіз площ посіву сільськогосподарських культур господарства (див. табл. 2).

Аналізуючи зібрані нами дані можна відмітити, що більшу половину посівних площ займає озима пшениця, на другому місці кукурудза і соняшник, що дає змогу господарству здійснювати бартерні операції по його матеріально-технічному забезпеченню. Як показав проведений нами аналіз матеріальної бази ВП НДГ «Великоснітинське», наявних транспортних і технічних засобів недостатньо для впровадження ефективних транспортних технологій. Для цього потрібно в першу чергу провести суттєве оновлення автомобільного парку НДГ, також створити парк причепів-бункерів-накопичувачів або змінних напівпричепів самоскидів. Отже наша розробка потребує ґрунтовних розрахунків різних типів сучасних транспортних технологій в умовах ВП НДГ «Великоснітинське» на прикладі транспортного забезпечення збирання врожаю сільськогосподарських культур.

### Література

1. Дьомін О.А., Загурський О.М. Вантажні перевезення: Навчальний посібник. Київ: Видавництво «Компринт», 2020. 604 с.
2. Дьомін О.А., Загурський О.М. Транспортні технології в аграрному виробництві: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. 465.

УДК 658.785: 339.543

## ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНІ КОМПЛЕКСИ МИТНИХ СКЛАДІВ

Марушак В.В., студент,

Кузєв І.О., старший викладач

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Якщо частина товарів надходить на розподільчий склад з-за кордону, він може включати митний склад або склад

тимчасового зберігання – для розміщення вантажів на період їх митного оформлення. Транспортно-вантажні комплекси для митних вантажів створюються в пунктах перетину державного кордону України зовнішньоторгівельними вантажопотоками. Вони являють собою поєднання митних складів та митних органів, які контролюють відповідність вантажів встановленим правилам перетину державного кордону, виконують митне оформлення вантажів, визначають митну вартість вантажів і відповідно до неї нараховують податки, мита і збори за митне оформлення вантажів.

Мета роботи – розглянути основні питання організації митного складу, типи митних складів, технологічні вимоги до облаштування, обладнання та місця розташування митного складу, технологічні схеми роботи митного складу.

**МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Митні склади поділяють на три типи: просто митні склади, вільні склади і склади тимчасового зберігання (СТЗ). На митні склади і вільні склади вантажі поміщаються для подальшого продажу, а на СТЗ – тільки на період їх митного оформлення. Митні склади оснащуються в основному так само, як і звичайні склади відповідних вантажів, але до них висувають більш суворі вимоги щодо збереження вантажів і транспортних засобів, що перебувають під митним контролем, такі як неприпустимість доступу сторонніх осіб і прийому-видачі вантажів без митного оформлення. Митні склади призначені для перетворення зовнішньоторговельних вантажопотоків: експортних перед відправкою вантажів за кордон і імпорتنих – для підготовки транспортних партій вантажів до транспортувань в межах країни, продажу або використання споживачами [4]. Термін зберігання вантажів на митних складах може бути від одного року до трьох років. Власником митного складу може бути юридична особа (підприємство, організація, компанія), фізична особа або митний орган. Для того, щоб створити митний склад, власник повинен подати заяву за встановленою формою і отримати ліцензію від митного органу (якщо власником митного складу є митний орган, то цього не потрібно). Ліцензія видається терміном на три роки. За неї власник митного складу сплачує збір.

Митний склад може бути відкритого типу (якщо він призначений для переробки товарів різних підприємств) і закритого типу (якщо він призначений для переробки товарів певних підприємств). Побудова митного складу має забезпечувати збереження товарів і виключати можливість надходження товарів і видачі їх зі складу поза митним контролем. Територія складу повинна бути огорожена. Якщо митний склад включає лише частину будівлі, розташовані під'їзні шляхи і розвантажувальні майданчики, то решта будівлі повинна виключати можливість доступу сторонніх осіб до товарів, що перебувають під митним контролем. Митний склад повинен бути оснащений навантажувально-розвантажувальним і складським обладнанням, засобами транспорту, зв'язку та оргтехніки, меблями. Для співробітників митного органу повинні бути безкоштовно надані необхідні для митного контролю та митного оформлення обладнані приміщення, засоби зв'язку, транспортні засоби.

Митний склад може використовуватися тільки для товарів, поміщених під режим митного складу. На складі можуть розміщуватися будь-які товари за

винятком тих, які заборонені до ввезення в Україну. Товари, що вимагають особливих умов зберігання, розміщуються в спеціально пристосованих приміщеннях. Товари поміщаються до митного складу в присутності або з відома працівників митного органу. При прийомі товарів на митний склад вони повинні пройти декларування, тобто на них повинна бути представлена вантажна митна декларація (ВМД) і прикладені всі необхідні правилами документи, зазначені вище. Вантажна митна декларація є основним документом, в якому митному органу повідомляються всі відомості про вантажі, які підлягають митному оформленню.

Пред'являти сертифікат на товари не вимагається, поки вони будуть зберігатися на складі. При приміщенні на митний склад вантажів рослинного і тваринного походження виконують їх фітосанітарний і ветеринарний контроль. За час зберігання на митному складі з товарами дозволяється виконувати такі операції для збереження їх якості та підготовки до транспортування та використання: чистка, провітрювання, сушка, охолодження, заморожування, підігрів, захисна упаковка, нанесення захисної фарби, мастила, консервантів, антикорозійного покриття, введення запобіжних присадок; дроблення і формування транспортних партій і відправок, сортування, упакування та перепаккування, маркування, навантаження, вивантаження, перевантаження, доукомплектація, доведення до робочого стану; переміщення в межах складу з метою раціонального розміщення, установка на демонстраційні стенди, тестування. Операції з вантажами виконуються з дозволу митного органу.

Митні склади закритого типу утворюються для зберігання товарів, призначених для специфічної професійної діяльності власника складу, для зберігання власних товарів (в тому числі – якщо власник складу одночасно є перевізником) або товарів третіх осіб, заявлених при заснуванні митного складу.

Особливості митних складів полягають в основному в тому, що вони повинні бути ізольовані від інших складів, має бути забезпечене збереження вантажів і недоступність вантажів, транспортних засобів та самих складів для сторонніх осіб, а також передбачені спеціальні оснащені приміщення для працівників митниці. Митні склади та СТЗ можуть розміщуватися на митній території або поза нею.

Наприклад, такою митною територією може бути весь майданчик вантажного терміналу в морському порту (зокрема так оснащують контейнерні термінали в портах). Якщо ж митний склад знаходиться за межами митної території, він повинен мати всі ці пристрої окремо. Адміністративна будівля митного складу, в якому розміщуються і приміщення митного поста, можуть стояти окремо або бути зблокованими з будівлею митного складу.

За технологією і механізацією навантажувально-розвантажувальних і транспортно-складських робіт митні склади не відрізняються від звичайних складів. Однак в них повинні бути передбачені спеціальні ділянки для митного огляду (без розпакування) і митного огляду (з розпакуванням) вантажів. Крім цього, потрібно враховувати, що на митні склади вантажі можуть надходити і зберігатися великими транспортними партіями. Тому на митних складах більш доцільні блокові способи складування у в'їзних або пересувних стелажах, що

обслуговуються електронавантажувачами або мостовими кранами-штабелерами. Висоту складування вантажів на СТЗ доцільно робити не більше 6...8 м (з огляду на порівняно невеликі терміни зберігання), а в митних складах – до 10...12 м і більше, в залежності від термінів зберігання вантажів і вартості земельної ділянки, на якій будується митний склад. При цьому склади оснащуються так само, як інші склади тарно-штучних, великовагових і контейнерних вантажів.

**ВИСНОВКИ.** Значення митного складу для підприємництва і зовнішньої торгівлі визначається, перш за все, тим, що товар, поміщений під цей режим, з одного боку, повністю потрапляє під дію загального митного і податкового регулювання, а з іншого боку, за допомогою спеціальних митних процедур надається можливість сплачувати митні мита або піддаватися нетарифних заходів регулювання (квотування, ліцензування, спеціальні дозволи) тільки за фактом конкретної угоди. Приміщення товару на митний склад полегшує здійснення зовнішньоторговельних операцій, оскільки дозволяє комерсанту вибрати між перевідправленням іноземного товару за кордон або збутом його на національному ринку, узгоджуючи свій вибір з кон'юктурою відповідного товарного ринку та іншими факторами.

### Література

1. Markevych A., Moroz, M., Shramenko N. Development of technology of urban forwarding service of small consignment customers / Norwegian Journal of Development of the International Science / Випуск 58-1. – Global Science Center LP, 2021. – p. 54-58.
2. Vasytkovska, K.V., Moroz, M., Vasytkovskyi, O.M., Sviren, M.O., Petrenko, D.I. Determining the parameters of the device for inertial removal of excess seed / INMATEH – Agricultural Engineering. – 2019, 57(1), p. 135-140.
3. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Хорольський В.Л., Король С.О., Кузев І.О. Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових на прикладі господарства Полтавської області / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. ХНТУСГ. – 2019. № 18. С. 6-16.
4. Vasytkovska, K., Vasytkovskyi, O., Leshchenko, S., Sviren, M., Moroz, M. Identification of parameters of pneumatic dmechanical seeding device under the influence of vacuum / Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2020. 26 (5), pp. 1091-1094.
5. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. - Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.
6. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.

7. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Король С.О., Хорольський В.Л., Кузев І.О. Моделювання складу групи вантажних автомобілів для оптимального обслуговування свинокомплексу / Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of machine and equipment reliability, 2020. – С. 241-242.

8. Солонець А., Кузев І., Мороз М., Бешлягэ І. Використання на автомобільному транспорті супутникових технологій навігації та зв'язку / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 26-29.

УДК 656.131:63.171

## **МЕТОДИ ВИКОРИСТАННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНО РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ВАНТАЖІВ**

**Олексієнко С.Р.**, студент

**Король С.О.**, к.т.н. доцент

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** У сучасних процесах перевезень одну з головних ролей грає те, на скільки якісно, обережно, а головне швидко буде здійснено навантаження (розвантаження) транспорту. Складовою та найбільш трудомісткою частиною транспортного процесу є навантажувально-розвантажувальні роботи (НРР), на виконання яких припадає не менше 35...40% всіх затрат на транспортування вантажів. Тому, цей процес є найбільш ефективним з використанням спеціальних засобів для НРР, що дозволяють зменшити затрати сил, енергії та часу робітників та підвищити ефективність роботи на початкових, перевалочних та кінцевих пунктах доставки вантажу. Дуже важливо при цьому досягти збереження вантажів та, по можливості, при доставці сільськогосподарської продукції з поля виключити одночасне завантаження в кузови транспортних засобів супутнього вантажу.

**МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Навантажувально-розвантажувальні роботи – це комплекс заходів, спрямованих на підняття різноманітних вантажів з метою їх навантаження за допомогою вантажопідіймальних кранів та машин, мобільних підйомників.

Навантажувально-розвантажувальний засіб – машини, механізми та пристрої, що забезпечують механізоване навантаження, розвантаження, транспортування та складування вантажів у разі керування цими операціями з одного пульта.

До вантажно-розвантажувального інвентарю та пристосувань відносяться перехідні (переїзні) містки, сходні драбини, лати, піддони, стелажі, апарели, похилі, пристосування для відкривання дверей критих вагонів, закривання люків піввагонів і інше.

Перехідні (переїзні) містки укладають для перекриття зазору між підлогою вагона і рампою складу. При збігу рівнів підлоги і рампи користуються плоскими містками. Якщо різниця в рівнях значна (250--400 мм), встановлюють так звані двох панельні містки. Довжина кожної панелі 1 800 мм, ширина 1 700 мм. Настил містка виконують з рифлених сталевих листів товщиною 5-6 мм.

Трапи використовують в тому випадку, якщо підлога складу розташований на рівні головки рейки і нижче, а також при укладанні вантажів у штабелі висотою більше 2 м.

Лати (похилі) застосовують при вивантаженні з вагонів круглого лісу і інших катно-бочкових вантажів. Їх виготовляють із колод діаметром не менше 15 см не нижче II сорту. При переміщенні великовагових вантажів використовують лати більшого діаметра. До верхніх кінців лат за допомогою болтів кріплять гаки для захоплення за дверні рейки вагона. Лати можуть бути одинарними і подвійними. Одинарні лати встановлюють при переміщенні довгомірних вантажів, подвійні - при переміщенні короткомірних.

Піддони служать для пакетування на них вантажів і подальшої перевантаження пакетами за допомогою навантажувачів або візків. У складах застосовуються одно- і двох настільні піддони розміром в плані 800X1200 мм.

Металеві апарелі застосовуються при навантаженні-вивантаженні великовагових вантажів, частіше на колісному гусеничному ході, там, де відсутні високі платформи. Апарелі комплектуються з секцій. Торцева апарель складається з однієї секції, бічна - з чотирьох або більше секцій. Кожну секцію збирають з окремих елементів - марок.

Тепер розглянемо засоби завдяки яким здійснюються НРР та переміщення вантажів до місць очікувань чи наступного виду транспорту для подальшого транспортування.

Фронтальний навантажувач Т 156Б-09 - призначений для навантаження сипучих і дрібнокускових матеріалів в транспортні засоби, вантажопідйомність складає 3 т., а висота навантаження 2,9 м.

Автомобільний кран КС 4574А на шасі КрАЗ-65101 (КрАЗ-65053) призначений для будівельних, монтажних та навантажувально-розвантажувальних робіт з максимальною вантажопідйомністю до 22,5 т., а висота підйому вантажу досягає 20 м.

Навантажувач тракторний універсальний ПТ. Призначений для навантаження і перевезення вантажів на відкритих рівних площадках. Вантажопідйомність 1 т., висота підйому вантажу 2,8 м.

У морських портах для переміщення контейнерів зазвичай використовують навантажувачі Телескоп кран чи причальні крани-перевантажувачі що підіймають контейнери безпосередньо з кораблів.

При розвантаженні та навантаженні вагонів на залізничних станціях використовують різні засоби базуючись на типі вагону. Для НРР вагонів з боковим під'їздом можна використовувати електронавантажувачі ЕП-103(вантажопідйомність 1 т, висота підйому вантажу 2,8 м), для вагонів з відкритим верхом, наприклад для вугілля, використовують стаціонарні

стрічкові конвеєри або бункерні ваги. Якщо необхідно завантажити труби або ліса на відкриті вагони застосовують кліщові захвати.

**ВИСНОВКИ.** Було розглянуто та проаналізовано різні види навантажувально-розвантажувальних засобів на різних видах транспорту, від автомобільного до морського. У кожного з них є свої особливості для певного типу вантажу та роботи з ним. Всі ці засоби різної форми, мають великі розбіжності в габаритних розмірах, вантажопідйомності вантажів, але без них був би набагато складнішим процес навантаження розвантаження, що в свою чергу приводило до великих затрат часу, черг у пунктах навантаження (розвантаження) та тяжких умов праці для персоналу. Отже, сучасні засоби дозволяють спростити процеси навантажувально-розвантажувальних робіт, мають менші затрати але більшу частку робочого процесу що є великою перевагою перед ручною працею.

### Література

1. Moroz, M., Korol, S., Yelistratov, V., Moroz, O., Korol, K., Zahorianskyi, V. (2020) Device for Stabilizing the Electrical Power of a Diesel Generator in Transport / Proceedings of the 25th IEEE International Conference on Problems of Automated Electric Drive. Theory and Practice, PAEP 2020, DOI: 10.1109/PAEP49887.2020.9240910.
2. Moroz, M., Moroz O., Korol S., Yelistratov V., Korol K. and Zahorianskyi V. Device for Stabilizing the Electrical Power of a Diesel Generator in Transport / 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/PAEP49887.2020.9240910.
3. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Король С.О., Хорольський В.Л., Кузев І.О. Моделювання складу групи вантажних автомобілів для оптимального обслуговування свиного комплексу / Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of machine and equipment reliability, 2020. С. 241-242.
4. Мороз М.М., Король С.О., Бугайов А.А., Кантемирова Е. Р. Привод вала топливного насоса транспортного дизеля / Вісник Кременчуцького національного університету імені М.В.Остроградського. Вип. 6/2019 (119) – С.118 – 125.
5. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Хорольський В.Л., Король С.О., Кузев І.О. Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових на прикладі господарства Полтавської області / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. ХНТУСГ. – 2019. № 18. С. 6-16.
6. Кір'янов О. Ф., Мороз М. М., Бойко Ю. О. Інформаційні технології на автомобільному транспорті: навч. посіб., Кременчуцький нац. ун-т ім. Михайла Остроградського. Харків: Дркарня Мадрид, 2015. – 270 с.
7. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. - Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.

8. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.

УДК 656.073: 629.051

## ВИКОРИСТАННЯ НА ТРАНСПОРТІ НАВІГАЦІЙНИХ СУПУТНИКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Солонець А.В., студент,

Кузев І.О., старший викладач,

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

Актуальність роботи. Ефективність рішень, що приймаються керівниками транспортних підприємств, багато в чому залежать від знання точного місцезнаходження транспортних засобів, їх технічного стану. Без систем глобального позиціонування рішення цієї задачі вкрай ускладнено, або ж і практично неможливо. Тому застосування GPS-технологій є незамінним в індустрії транспортних перевезень. Перевізникам система супутникової навігації надає інформацію про вантаж у будь-який момент часу на вимогу замовника. Крім того, існують системи, які дозволяють замовникам самостійно спостерігати за рухом вантажу через систему Internet. Це сприяє підвищенню довіри до фірми з боку клієнтів. На сьогодні недостатньо тільки визначати, де знаходиться об'єкт у даний момент часу чи бачити його місцезнаходження на електронній карті. Таким чином, потрібна не лише система контролю, але й система обробки інформації.

Мета роботи – проаналізувати застосування систем зв'язку та навігації на автомобільному транспорті в якості складової логістичних та інформаційних систем транспортного обслуговування як фактору підвищення ефективності міжнародних перевезень.

Матеріали і результати досліджень. Знаючи місце знаходження і термін прибуття автомобіля, можна більш ефективно планувати перевезення і завантаження автомобіля. Можливе переключення автомобіля на більш вигідні замовлення. Скорочуються простой під завантаженням-розвантаженням, якщо диспетчер повідомить клієнта про точний час прибуття автомобіля. Для водія можна своєчасно замовити пором, технічний сервіс, номер у готелі.

Наявність систем зв'язку з водієм дозволяє контролювати рух вантажу. Це приваблює клієнтів, особливо при перевезенні цінних чи не безпечних вантажів. Крім того, постійний контроль рух транспортних засобів знижує ризик страховика, і можуть бути знижені страхові внески.

Використовуються такі основні типи засобів і систем зв'язку:

- радіозв'язок;
- ближній зв'язок у діапазоні 27 МГц;



- короткохвильовий (КХ);
- ульткороткохвильовий (УКХ);
- транкінговий;
- стільниковий мобільний зв'язок;
- супутниковий мобільний зв'язок.

Радіозв'язок у діапазоні 27 МГц широко застосовується водіями. Цей вид зв'язку найбільш дешевий і доступний. Автомобільні радіостанції працюють від 12 В, споживана потужність 4-12 Вт, вартість радіостанції 150-450 \$. Фірми, які торгують радіостанціями діапазону 27 МГц, повинні мати ліцензію. Радіостанції повинні бути зареєстровані. Але, наприклад, російські дозволи не визнаються за кордоном. Потрібні спеціальні міждержавні угоди.

Зв'язок в діапазоні 27 МГц зручний для спілкування водіїв між собою в колоні чи групі. Радіостанції мають від 40 до 400 частотних каналів. З їх допомогою можна зв'язуватися з правоохоронними органами. Данні зв'язку ( у містах – 1-5 км, на відкритій місцевості – до 15 км) не може забезпечити зв'язок з диспетчером.

КХ – радіозв'язок через велику завантаженість має багато перешкод. Надійність зв'язку залежить від погоди і часу доби. Дальність зв'язку не перевищує 50 км. Потребується установка потужних передавачів. Інтенсивне радіовипромінювання шкодить здоров'ю людей.

Реєстрація КВ-передавачів потребує часу і грошових витрат. Орієнтовна вартість одної рухомої радіостанції 80 тис. €, а центральної станції – 140 тис. €.

УКХ-радіозв'язок потребує установки ретрансляторів через 20-50 км по всій лінії передачі відомостей. Висота вежі ретранслятора 60- 80 м. Установка коштує дуже дорого. Наприклад, примірна вартість оснащення траси Москва – Брест складає 0,5 млн. \$. Мобільний комплект радіостанції коштує приблизно 5 тис. \$. Для установки за кордоном потрібно узгодження на міждержавному рівні. При використанні УКХ-радіостанцій значно ускладнений одночасний зв'язок кількох абонентів. УКХ-радіозв'язок використовує технологію множинного доступу з частотним поділом FDMA.

Транкінговий зв'язок також використовує технологію FDMA. Термін «транк» передбачає наявність окремих каналів радіозв'язку, кожен з яких забезпечується парою частот – одна для прийому, друга – для передачі. Вибір каналу виконує автоматика, яка сканує частотні канали і обирає вільний, по якому і здійснюється зв'язок між абонентами. Переваги такого зв'язку: порівняно значна область обслуговування ( з радіусом до 50 км), порівняно малі витрати на розгортання системи. Транкінговий зв'язок дещо дешевий, ніж стільниковий. До недоліків слід віднести недостатню якість зв'язку.

Стільниковий мобільний зв'язок забезпечує якісний та надійний мовний зв'язок. Система рухомого зв'язку працює за допомогою приймально-передавальних станцій у місті чи вздовж автомагістралі; кожна зі станцій відповідає за певний сектор території. Стільниковий зв'язок може виходити і на супутникові канали, але, незважаючи на це, має територіальні обмеження через необхідність у наземних ретрансляторах.

Супутниковий зв'язок – один із видів радіозв'язку що ґрунтується на використанні штучних супутників Землі в якості ретрансляторів. Супутниковий зв'язок здійснюється між наземними станціями, які можуть бути як стаціонарними, так і рухомими.

Супутниковий мобільний зв'язок дозволяє визначати координати місцезнаходження об'єкта. За координатами супутників і відстанями до них однозначно визначаються координати об'єкта на земній поверхні. Система дозволяє також визначити висоту над рівнем моря, напрямок та швидкість руху об'єкта.

Ринкові відносини вимагають, щоб використання транспортних засобів було раціональним і ефективним. Практика показує, що запровадження таких систем суттєво підвищує ефективність використання автопарку.

**ВИСНОВКИ.** Знання точного місцезнаходження транспортних засобів, їх технічного стану багато в чому визначає ефективність рішень, що приймаються керівниками транспортних підприємств. Застосування супутникової навігації і зв'язку на автотранспорті значно поліпшує його комплексне обслуговування, просуваючи Україну у світове співтовариство цивілізованих перевізників.

### **Література**

1. Мороз М.М., Король С.О., Мороз О.В., Марченко Д.М., Єпіфанова О.В. Соціально-економічне забезпечення пасажирського транспорту загального користування. Вісник Східноукраїнського національного університету імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ. Вип. 1 (242) Сєверодонецьк 2018 – С.100-105.

2. Markevych A., Moroz, M., Shramenko N. Development of technology of urban forwarding service of small consignment customers / Norwegian Journal of Development of the International Science / Випуск 58-1. – Global Science Center LP, 2021. – p. 54-58.

3. Markevich A., Moroz, M., Moroz O., Vasytkovskyi O. Results of Social-Transport Monitoring of Passenger Transportation Kremenchuk City / Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences, 2019, Col.2(33) 76-90.

4. Загорянський В.Г., Мороз М.М., Хорольський В.Л., Король С.О., Кузев І.О. Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових на прикладі господарства Полтавської області / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. ХНТУСГ. – 2019. № 18. С. 6-16.

5. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. - Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.

6. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.

7. Солонець А., Кузев І., Мороз М., Бешлягэ І. Використання на автомобільному транспорті супутникових технологій навігації та зв'язку / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 26-29.

УДК 656.137:63.171

## **ВИКОРИСТАННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНОМУ ТРАНСПОРТІ**

**Фомінський Є.О.**, студент

**Король С.О.**, к.т.н. доцент

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Загальна класифікація є необхідною, але недостатньою умовою, тому що наявність широкої номенклатури засобів механізації значною мірою, ускладнює вибір машин та механізмів для навантажувально-розвантажувальних робіт (НРР), найкращих в конкретних умовах виробничого процесу. Тому виникла необхідність віднесення засобів механізації до тієї чи іншої групи залежно від кількох основних найбільш характерних ознак, що уточнюють загальну класифікацію. До цих ознак необхідно віднести: - вид або категорію вантажу, що підлягає перевезенню автомобільним транспортом; - міра рухомості механізму, призначеного для навантаження (розвантаження) вантажу; - принцип дії основного робочого органу, НРМ.

Загальна класифікація піднімально-транспортних машин

Вантажопідіймальні машини - це машини циклічної (перервної) дії, у яких робочі періоди чергуються з паузами, та призначені для підймання і переміщення вантажів у різних напрямках. Залежно від призначення, сфери застосування та використаних операцій розрізняють такі класи вантажопідіймальних машин:

*а)крани* – це вантажопідіймальні машини, що призначені для переміщення вантажів у різних напрямках у просторі на автомобільному транспорті використовуються для вантажних робіт: крани перегінні – мостові загального призначення (одно- та двобалочні), козлові загального призначення та спеціальні (контейнерні перевантажувачі, грейферні); крани стрілові самохідні – баштові, порталні, автомобільні, пневмоколісні, гусеничні

*б)підіймальні механізми*, що виконують тільки один рух - підймання (опускання). До них відносяться: домкрати гвинтові, рейкові, гідравлічні, талі ланцюжкові з ручним та канатні з електричним приводом

*в)крани* - *штабелеві* електричні за конструкцією діляться на мостові та стелажні типи, виконання яких:

*ОП* - мостовий опорний, керований із підлоги призначений для транспортування та переробки пакетних вантажів і металопрокату на складах;  
*ОК* - мостовий опорний, керований із кабіни служить для транспортування та переробки пакетних вантажів і металопрокату на складах;

*ОКД* - мостовий опорний для довгих вантажів, керований із кабіни застосовується для транспортування та переробки металопрокату на спеціалізованих складах металу;

*СА* - стелажний опорний автоматичний призначений для транспортування та переробки різних вантажів, складених в стандартну ящикову тару або в пакети на піддонах на складах.

Транспортні машини являють собою машини безперервної дії, що використовуються для переміщення насипних вантажів безперервним потоком, а штучних - з означеним інтервалом. Ці машини поділяють на такі класи:

*а) конвеєри*: із гнучким тяговим органом - стрічкові, пластинкові (ланцюгові), скребкові (з високими, низькими та контурними скребками), елеватори (ковшеві, поличкові, люлькові); без гнучкого органу - гвинтові (шнеки) та роликові;

*б) пневматичні установки повітряно-поточні*: всмоктувальні (вакуумні), нагнітальні (напірні), комбіновані (всмоктувально - нагнітальні).

Навантажувально-розвантажувальні машини призначені в основному для механізації робіт завантаження вантажів у вагони та автомобілі, транспортування та їхнє складування, а також аналогічних розвантажувальних робіт. Необхідність підвищення рівня механізації робіт, створення та експлуатація спеціальних машин порівняно вузького призначення спричинили потребу у виділенні НРМ окремою групою в загальному класі ПТМ.

До цієї групи відносяться такі засоби механізації для автотранспортних та складських вантажних операцій:

*а) машини підлогового транспорту*:

- електронавантажувачі універсальні - вилові три- та чотириколісні, із масивними та пневматичними шинами, з акумуляторними батареями та живленням від електромережі; призначені для роботи в закритих складських приміщеннях, а також для завантаження та розвантаження транспортних засобів; можуть постачатися різними уніфікованими змінними пристроями захоплення вантажів ;

- автонавантажувачі універсальні - вилкові із масивними та пневматичними шинами; передбачено конструктивні виконання з повздовжнім та бічним розташуванням підйимальника вантажу; в конструкціях застосовуються готові вузли вантажних автомобілів, що випускаються заводами (двигуни, кермо, ведучий міст та ін.); застосовують для навантаження та розвантаження автотранспорту таро-штучними, довгими та іншими вантажами; можуть постачатися різними уніфікованими змінними пристроями захоплення вантажів ;

- самохідні візки - випускають з нерухомою (без піднімального засобу) платформою; з низькою піднімальною платформою; з піднімальним краном, кузовом або самоскидним перекидним кузовом; застосовується при

перевезенні вантажів на складах, територіях промислових підприємств, залізничних вантажних дворах та вокзалах, портах та ін., для завантаження та розвантаження ТЗ;

штабельні електричні - самохідні з електроживленням від мережі, використовуються для перевезення та складання в стоси штучних вантажів в складських приміщеннях; самохідні з акумуляторними батареями на масивних шинах, застосовуються для механізованих НРР у закритих приміщеннях з вузькими проїздами (проходами).

б) уніфіковані змінні пристрої захоплення вантажів до електро- та автонавантажувачів:

- захоплювачі (виллові, виллові з верхнім притискачем, кліщовий для лісових вантажів, штировий, боковий безповоротний, багатоштирові);
- каретки (поворотна в горизонтальній площині, поворотна в вертикальній площині, кантувачі з переміщенням вліво і вправо);

ВИСНОВКИ. Отже, визначено загальну класифікацію навантажувально-розвантажувальних механізмів, та надано їх характеристики, що визначають застосування на спеціалізованому автомобільному транспорті.

### Література

1. Moroz, M., Korol, S., Yelistratov, V., Moroz, O., Korol, K., Zahorianskyi, V. (2020) Device for Stabilizing the Electrical Power of a Diesel Generator in Transport / Proceedings of the 25th IEEE International Conference on Problems of Automated Electric Drive. Theory and Practice, PAEP 2020, DOI: 10.1109/PAEP49887.2020.9240910.

2. Korol, S.O., Moroz, M., Korol, S.S., Yelistratov, V., Moroz, O. (2019) Development of a Moderator of the Pump Controlled Drive for the Engine / Proceedings of the International Conference on Modern Electrical and Energy Systems, MEES 2019, pp. 30-33. DOI: 10.1109/MEES.2019.8896485.

3. Moroz, M., Markevych A., Shramenko N. Development of technology of urban forwarding service of small consignment customers / Norwegian Journal of Development of the International Science / Випуск 58-1. – Global Science Center LP, 2021. – p. 54-58.

4. Moroz, M., Moroz O., Korol S., Yelistratov V., Korol K. and Zahorianskyi V. Device for Stabilizing the Electrical Power of a Diesel Generator in Transport / 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/PAEP49887.2020.9240910.

5. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Король С.О., Хорольський В.Л., Кузев І.О. Моделювання складу групи вантажних автомобілів для оптимального обслуговування свинокомплексу / Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of machine and equipment reliability, 2020. – С. 241-242.

6. Мороз М.М., Король С.О., Бугайов А.А., Кантемирова Е. Р. Привод вала топливного насоса транспортного дизеля / Вісник Кременчуцького національного університету імені М.В.Остроградського. Вип. 6/2019 (119) – С.118 – 125.

7. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Хорольський В.Л., Король С.О., Кузев І.О. Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових

на прикладі господарства Полтавської області / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. ХНТУСГ. – 2019. № 18. С. 6-16.

8. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.

9. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.

УДК 656.135.2

## ФОРМУВАННЯ РОЗПОДІЛЬЧОЇ СИСТЕМИ ПОСТАЧАНЬ ВАНТАЖІВ

**Черняй В.**, студент,

**Мороз О.В.**, к.е.н., доцент,

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** В результаті проведеного аналізу існуючих процесів в розподільчих системах та ланцюгах постачань товарів показано, що підвищення ефективності процесу доставки продукції у розподільчій системі можливо досягти за рахунок комплексного вирішення задач формування структури системи постачань, раціонального управління поставками і вибору технології автомобільних перевезень. Обрано модель мінімізації сумарних витрат на доставку продукції для моноцентричної розподільчої системи різних ієрархічних рівнів із орендованою інфраструктурою, що дозволяє адекватно представити розподільчу систему як комплекс взаємопов'язаних між собою топологічної структури, технологій перевезень та методів управління поставками з урахуванням впливу зовнішніх факторів у вигляді тривалості технологічних транспортних операцій та іммобілізації коштів.

**МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Існують наступні структурно-технологічні схеми розподільчих систем постачань: 1) моноцентрична радіальна; 2) моноцентрична радіальна із транспортними зв'язками одного рівня; 3) моноцентрична радіальна із транспортними зв'язками різних рівнів; 4) багатоцентрична радіальна. В цілому структура розподільчої системи визначається метриками: шириною та довжиною. Ширину визначають кількість ланцюгів, а довжину – кількість ланок або рівнів, що проходить товар, перш ніж дійде до кінцевого споживача. Загальна структура фізичної моделі складається із наступних елементів: виробник продукції, розподільчі центри різних рівнів, де накопичують та формують партії відправлень вантажів на нижчі рівні, реалізатори продукції (споживачі).

Для оцінки ефективності процесу формування маршрутів доставки ТНС доцільно використовувати технологічний показник, що відображає ефективність обслуговування потоку заявок. В якості такого показника в дослідженнях процесу формування маршрутів доставки пропонується використовувати рівень обслуговування – відношення кількості обслужених заявок до загальної кількості заявок, що надійшли. Запропонована методика формування віртуальних маршрутів доставки ТНС в умовах сезонного попиту на доставку вантажів дозволяє вирішити задачу максимізації критерію ефективності в наведеній постановці, який, на відміну від існуючих, дозволяє визначати траси маршрутів в поточному режимі для стохастичних параметрів попиту на доставку з урахуванням описаних обмежень і припущень. Одним із важливих аспектів розбудови розподільчої системи є встановлення кількості її рівнів. Для цього розглянемо наступну задачу. Нехай у регіон площею  $S$  з-за кордону постачають продукцію з інтервалом часу  $T$ . Інтенсивність споживання товару становить  $\lambda$  з одиниці площі  $S$ . В регіоні діє ієрархічна система з  $N$  складів, які забезпечують потреби споживачів. Всі склади одного ієрархічного рівня обслуговують однакову площу (район) та апроксимуються колами. Визначимо умову доцільності впровадження дворівневої розподільчої системи. Дворівнева система відрізняється від однорівневої тільки витратами на перевантаження вантажу та перевезення у межах регіону.

Перехід з однорівневої розподільчої системи на дворівневу визначається вартістю вантажних робіт, параметром складової вартості від вантажопідйомності автотранспортного засобу, величиною території, масою поставки одному споживачу та їх кількістю. При регіональних перевезеннях за умови  $qr = gN$  та з урахуванням вантажопідйомності автомобілів, що знаходяться у експлуатації був одержаний графік, що дозволяє за основними параметрами розподільчої системи діагностувати можливість збільшення її ієрархічних рівнів. Із зменшенням партії постачання мінімальний поріг у кількості складів для однієї площі зменшується.

На основі вихідних даних розрахунку однорівневої розподільчої системи, був виконаний розрахунок дворівневої розподільчої системи з одним розподільчим складом. Співставлення результатів розрахунку свідчить на користь дворівневої системи. Необхідно зазначити, що подвійне збільшення витрат на вантажні операції та додаткові витрати на оренду та експлуатаційні витрати були з надлишком компенсовані за рахунок зменшення обсягів страхового запасу без зменшення надійності обслуговування клієнтів, а також зменшення вартості регіональних перевезень за рахунок різниці у тарифних ставках міжнародних і національних перевезень. В результаті виконаних розрахунків були визначені залежності між елементами дворівневої розподільчої системи постачань товарів. Вони вказують на те, що при формуванні міжнародної розподільчої системи із автомобільним забезпеченням постачань товарів основними формуючими факторами є відстань перевезень, площа обслуговування, що охоплена системою, вантажопідйомність автомобіля та обсяг перевезень.

ВИСНОВКИ. Аналіз розрахунків свідчить про лінійний характер впливу на загальні витрати таких структурно-технологічних параметрів дворівневої розподільчої системи, як кількість складів, площі обслуговування, страхового запасу та коефіцієнту іммобілізації товару. Так, зокрема, збільшення кількості складів у системі у 1,5 рази призведе до збільшення витрат на 1,08 %, а розширення площі обслуговування у 1,5 рази – лише 0,3 %. Підвищення вартості товару на 50 % викликає зростання витрат на 0,8 %.

### Література

1. Мороз М.М., Король С.О., Мороз О.В., Марченко Д.М., Єпіфанова О.В. Соціально-економічне забезпечення пасажирського транспорту загального користування. Вісник Східноукраїнського національного університету імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ. Вип. 1 (242) Северодонецьк 2018 – С.100-105.
2. Markevych A., Moroz, M., Shramenko N. Development of technology of urban forwarding service of small consignment customers / Norwegian Journal of Development of the International Science / Випуск 58-1. – Global Science Center LP, 2021. – p. 54-58.
3. Vasylykivska, K.V., Vasylykovskiy, O.M., Sviren, M.O., Moroz, M., Petrenko, D.I. Determining the parameters of the device for inertial removal of excess seed / INMATEH – Agricultural Engineering. – 2019, 57(1), p. 135-140.
4. Загорянський В.Г., Мороз М.М., Хорольський В.Л., Король С.О., Кузев І.О. Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових на прикладі господарства Полтавської області / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. ХНТУСГ. – 2019. № 18. С. 6-16.
5. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.
6. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.
7. Мороз М., Норцов О., Кальянов В. Підвищення ефективності системи міських пасажирських перевезень шляхом удосконалення розкладу руху транспортних засобів / Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Кропивницький: ЦНТУ. – 2021. – С. 95.
8. Мороз М.М., Загорянський В.Г. Удосконалення організації транспортних робіт з метою мінімізації втрат картоплі в післязбиральний період / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 47-52.



## ТРАНСПОРТНІ ПРОЦЕСИ В АПК ТА ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ РУХОМИМ СКЛАДОМ

Шевченко Гліб Сергійович, студент<sup>5</sup>

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Email: billy.marvel555@gmail.com

Для замовника перевезень особливе значення має не лише терміновість і якість доставки вантажів, але й оцінка вартості перевезень. Одним із способів вирішення цих задач є моделювання процесу перевезень з урахуванням реальних маршрутних умов. В роботі розглянуто маршрут сполученням Данія (Хернинг) – Україна (Київ) з використанням порому.



Рис. 1. Структура факторів, що впливають на ефективне операційне управління процесу МАП

Імітаційна модель *оперативного управління* процесом доставки вантажів в міжнародних автомобільних перевезеннях повинна бути комплексною, що забезпечують вибір оперативних рішень. Модель факторів, що впливають на оперативне управління цих перевезень, представимо таким чином (рис. 1).

Імітаційна модель забезпечує визначення потенційних і конкурентних можливостей за такими чинниками: соціальний, економічний, фінансовий, виробничий, ресурсний, інформаційний, що дозволяє визначити пріоритети у роботі автопідприємств. Також створюється пріоритетний розподіл наявних ресурсів, виходячи з умови досягнення максимального ефекту кожної окремо взятої транспортної операції.

Наприклад, нелінійну модель з постійним значенням контрольованого показника на маршруті м. Хернинг – м.Київ можна описати в моделі рівнянням:

$$T_{\text{рейсу}} = T_{\text{рух. до пором}} + T_{\text{рух. на поромі}} + T_{\text{оф. док./ож-я тягач.}} + T_{\text{рух. до корд.у}} + T_{\text{оф. корд.}} + T_{\text{рух. до Кисва}} + T_{\text{митн./розв.}} \rightarrow \min \quad (1)$$

<sup>5</sup> Науковий керівник – Бондарев Сергій Іванович к.т.н., доцент

Перша розглянута модель часу доставки вантажів на прикладі реальних маршрутних характеристик дозволяє оперативно реагувати на мінливі умови на всьому ланцюгу МАП з Данії в Україну. Завдання визначення імовірнісних характеристик часу доставки вантажу вирішувалася моделюванням вхідних випадкових величин методом Монте-Карло. Нами розроблений алгоритм і технологія моделювання часу доставки вантажу в МАП реалізовані у вигляді МАТСТАТ - програми. Використання функції розподілу дозволяє оцінити надійність перевезень за часом, стверджуючи, що з імовірністю 0,91 час рейсу не перевищить 185 годин тощо. Реальність маршрутних умов в моделях перевезень забезпечується поряд з детермінованими параметрами (протяжність маршруту, категорія дороги, обмеження за умовами руху на маршруті тощо) і ймовірно-статистичними показниками їх основних випадкових характеристик. Такими характеристиками є: середня швидкість руху автотранспорту на маршруті; час проходження маршруту; час для підготовки, перевірки й оформлення документів; час, для виконання вантажно-розвантажувальних операцій; час перерв, відпочинку і випадкових що не враховуються в документах зупинок на трасі відповідно до вимог Європейська угода щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення; час дорожнього інспекційного контролю на трасі та час очікування на прикордонних переходах.

Запропонована нами методика щодо прийняття рішень вибіру прикордонного переходу в момент відправлення автомобіля. Однією з найбільш важливих характеристик транспортного процесу є час переміщення вантажів по ділянкам маршруту. Час виконання комплексу операцій руху має властивість сезонної стаціонарності. Оцінка часу руху на кожній ділянці маршруту для певної пори року стійка і надійна. Найбільш тривалою ланкою руху є проходження митного переходу ЄС-Україна. Проблему становлять на прикордонних переходах черги автомобілів. У зв'язку з цим, оптимальне управління повинно включати процедуру вибору проміжних КПП, а прикордонні переходи - як систему масового обслуговування (СМО), яка характеризується набором таких параметрів: кількість постів перевірки, довжина автомобільні черги, інтенсивність транспортного потоку на митному КПП, середній час перевірки АТЗ.

Критерієм оптимізації є час проходження КПП з очікуванням обслуговування в черзі. В рамках класифікації СМО, КПП слід розглядати, як багатоканальну систему з очікуванням без відмов. Отже введемо позначення:

$j$ -номер КПП;  $\lambda_j$ - інтенсивність потоку прибування АТЗ на КПП;  $t_{обсл.j}$  - середній час обслуговування автомобіля на КПП;  $\mu_j = \frac{1}{t_{обсл.j}}$  - інтенсивність потоку обслуговування:

$$\chi_j = \frac{p_j}{n_j} \quad (2)$$

де

$$p_j = \frac{\lambda_j}{\mu_j} \quad (3)$$

$n_j$  - число постів перевірок.

Отже інтерес представляє час перебування вимог в системі, що складається з середнього часу перебування в черзі й обслуговуванні на КПП:

$$t_{\text{сист.}j} = t_{\text{черг.}j} + t_{\text{обл.}j} \quad (4)$$

Складові правої частини даного рівності обчислюються як:

$$t_{\text{черг.}j} = \frac{r}{\lambda_j} \quad (5)$$

де  $r$  - середня довжина черги; ( $\lambda_j < 1$  / в чисельнику), що визначається рівністю:

$$\bar{\gamma} = \frac{p_j^{n_j+1} p_{0j}}{n_j n_{j-1} (1-\lambda_j)^2} \quad (6)$$

Необхідність оперативного прийняття рішень, в якості першого наближення можна використовувати формули найпростішого вхідного потоку.

При постійних значеннях числа каналів обслуговування й інтенсивності і середній час перебування автотранспорту на митному переході постійно. Однак, якщо всі автомобілі направляються до того пункту, де час перебування в системі є мінімальним, тоді зі зростанням інтенсивності вхідного потоку, при збереженні значень інших двох параметрів, буде рости черга.

У зв'язку з цим, пропонується в динамічному режимі використовувати схему прийняття рішень, засновану на постійному спостереженні за ситуацією на митних пропускних пунктах і використанні прогнозних значень інтенсивності вхідного потоку на момент прибуття автомобілів.

Наведений алгоритм особливо ефективний в умовах спонтанного або сезонного росту черг автомобілів на митних контрольних пунктах.

### Література

1. Питання переміщення окремих транспортних засобів через митний кордон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://qdpro.com.ua/ru/document/67545>.
2. Товар поїде без обмежень. Що означає для України транспортний "безвіз" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/06/29/688647/>.
3. Перетинання державного кордону під час правового режиму воєнного стану [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dpsu.gov.ua/ua/Peretinannya-derzhavnogo-kordonu-pid-chas-pravovogo-rezhimu-vonnogo-stanu-Pitannya-vidpovid/>

**СЕКЦІЯ**  
**ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ДОРОЖНЬОГО ГОСПОДАРСТВА,**  
**АВТОТЕХНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ**

УДК 656.025.2

**ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ УМОВ ПРІОРИТЕТНОГО РУХУ**  
**МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ НА ШВИДКІСТЬ СПОЛУЧЕННЯ**  
**ПАСАЖИРІВ**

**Вдовиченко Володимир Олексійович, д.т.н., професор,**  
**Іванов Ігор Євгенович, докторант**  
**Підлубний Сергій Юрійович, аспірант**  
*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*  
e-mail: Vval2301@gmail.com

У сьогоднішні вирішення задачі підвищення швидкості сполучення пасажирів на маршрутах міського пасажирського транспорту (МПТ) представляє значний науково-практичний інтерес та обумовлена необхідністю створення ефективних систем транспортного обслуговування населення міст [1]. Слід відмітити, що пошук рішень в області підвищення якості транспортного обслуговування населення через скорочення часу пересування ведеться в двох ключових напрямках:

- скорочення часу перебування пасажирів в об'єктах пересадки пасажирів шляхом удосконалення взаємодії маршрутних та споживчих потоків в межах існуючої інфраструктури [2-5];
- підвищення швидкісного режиму обслуговування через управління рухом транспортних засобів на ділянках маршрутної мережі [6-12].

При більш детальному розгляді підходів до скорочення часу пересування через управління рухом транспортних засобів можна виділити чотири базові групи методів, що здобули поширення на практиці:

- створення системи BRT-ліній (метробус) [6-8];
- виділення відокремлених пріоритетних смуг руху для МГП [9-10];
- впровадження експресного сполучення на маршрутах [11-12];
- облаштування інформаційної системи управління МПТ [4].

Два останніх підходи відносяться до групи методів управління в яких не реалізується концепція розподілу потоків, що унеможливує скорочення непродуктивних простоїв транспортних засобів на ділянках вулично-дорожньої мережі та перехрестях. Ефективність таких заходів по відношенню до збільшення швидкості сполучення пасажирів у значній мірі є обмеженою та проявляється лише за умови низького рівня завантаження рухом транспортної мережі, що майже не зустрічається в практиці транспортного планування великих міст.

Створення системи BRT-ліній автобусу (Bus Rapid Transport), що було впроваджено у ряді великих міст світу дозволило через реалізацію концепції розподілу потоку МПТ та індивідуального транспорту забезпечити повну ліквідацію непродуктивних рухових операцій на лініях. Однак впровадження такого заходу потребує значних капіталовкладень на реконструкцію мережі.

Відокремлення пріоритетних смуг руху для МПТ набуло поширення в країнах ЄС, що обумовлено перш за все історичними обмеженими міст до будівництва нових та розширення існуючих вулиць. Такий спосіб управління рухом МПТ є також результативним по відношенню до скорочення непродуктивних затримок транспортних засобів на ділянках маршрутів. При цьому він не потребує капіталовкладень в реконструкцію наявної інфраструктури. Однак впровадження такого методу управління має недоліком те, що відбувається скорочення пропускної спроможності проїжджої частини задіяної для руху індивідуального транспорту.

Процедура оцінки доцільності впровадження пріоритетних смуг руху для МПТ починається з проведення моніторингу швидкості на маршрутах. Такий моніторинг повинен дати уявлення про можливий потенціальний рівень приросту швидкості сполучення на маршруті. Для цього використовуються обстеження часових параметрів руху для трьох варіантів руху:

- вільний рух МПТ, що відповідає умовам його пріоритету;
- ускладнений рух, що відповідає наявності заторів на мережі;
- перехідний стан руху при якому спостерігається середній рівень завантаження мережі.

На рисунку 1 наведені результати натурних спостережень за швидкістю сполучення на міському тролейбусному маршруті №24 «602 мкр. – ст. м. Академіка Барабашова» (м. Харків, Україна). Обстеження проводилися в грудні 2021 р. у будній день.

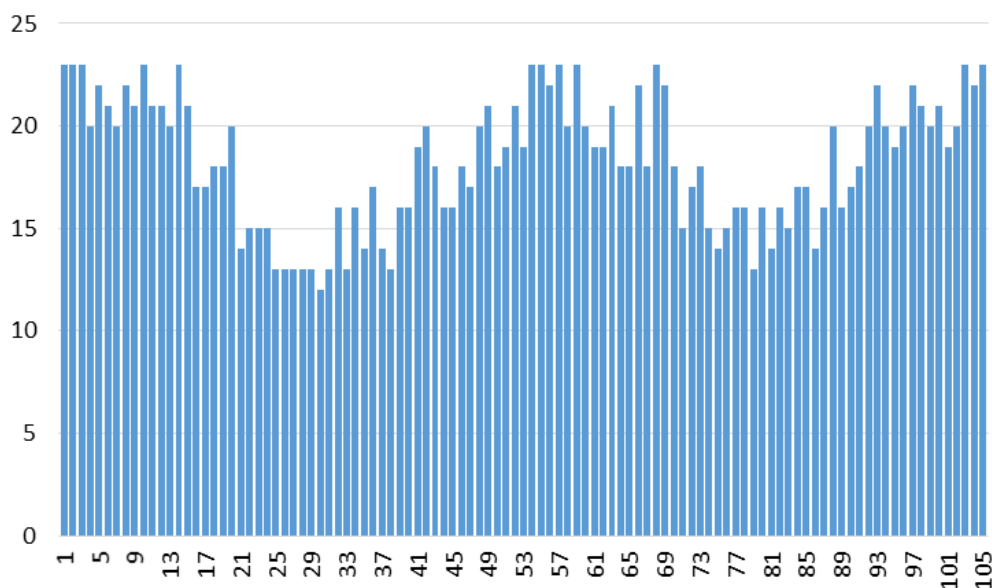


Рис. 1 – Зміна швидкості сполучення на маршруті №24 «602 мкр. – ст. м. Академіка Барабашова» протягом дня

Аналізуючи представлену гістограму можна визначити, що швидкість сполучення на маршруті при вільному русі, що відповідає умовам пріоритету МПТ складає від 20,1 км/год до 23,5 км/год. При ускладненому русі, що відповідає наявності заторів на мережі швидкість складає від 12,7 км/год до 15,5 км/год. Для перехідного стану руху при якому спостерігається середній рівень завантаження мережі - від 14,6 км/год до 20,4 км/год. Виходячи з одержаних даних можна зробити висновок, що створення вільного руху, що відповідає пріоритету МПТ дозволяє підвищити швидкість сполучення на маршруті №24 «602 мкр. – ст. м. Академіка Барабашова» від 51,6 % до 58,2 % у порівнянні з умовами ускладненого руху та від 15,1 % до 37,6 % у порівнянні з умовами перехідний стану руху. Отримані значення рівня підвищення швидкості сполучення на маршруті свідчать про доцільність впровадження пріоритетних смуг руху для МПТ на ділянках маршруту так як це дозволить покращити якість транспортного обслуговування населення та підвищить продуктивність роботи рухомого складу.

### Література

1. Вдовиченко В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. 59. 38-44.
2. Vdovychenko V. Development of a model for determining the time parameters for the interaction of passenger transport in a suburban transport and transfer terminal. *Technology Audit and Production Reserves*. 2017. №3/2(35). С. 41-46.
3. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
4. Іванов І.С., Вдовиченко В.О. Структура адаптивної резонансної моделі управління якістю транспортного обслуговування міським громадським пасажирським транспортом. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2021. №19. С. 54-67.
5. Markevych A., Vdovychenko V., Ivanov I. Influence of bus service downtime in the transport interchange on the duration of inter-route transfer of passengers. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 3/2(59). P. 6-10.
6. Basak B. Bus rapid transit (BRT) for cities of Bangladesh: a study of identification of potential cities and developing policy framework. 2019. 39 p.
7. Zhang M., Yen B. The impact of Bus Rapid Transit (BRT) on land and property values: A meta-analysis. *Land Use Policy*. 2020. 96, pp. 104-126.
8. Сахно В.П., Поляков В.М., Шарай С.М., Яценко Д.М. До питання вибору рухомого складу в системі BRT. *Технічна інженерія*, 2020. №2(86), с. 24-33.
9. Seo Y.U., Jang H., Park J.H. A Study on Setting-Up a Methodology and Criterion of Exclusive Bus Lane in Urban Area. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 5, 2005, pp. 339-341.

10. PIARC: priority for public transport and other high occupancy vehicles (HOV) on urban roads. Reference: 10.07.B Routes. *Roads special issue II-1995*, pp. 1-51.

11. Біліченко В.В., Цимбал С.В., Крещенецький В.Л., Лановий Р.С., Шпирко Д.А. Застосування експресного режиму руху на міських маршрутах пасажирських перевезень у великих і середніх містах. *Наукові нотатки*, 2018. №62, 40-43.

12. Литвин В.В. Обґрунтування раціональних параметрів експресного режиму руху на міських автобусних маршрутах. *Автореф. канд. техн. наук. Спец. 05.22.01*. ХНУМГ. Харків. 2021. 27 с.

УДК 629.113

## АНАЛІЗ ПОВОРОТУ ШВИДКІСНИХ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ

**Калінін Євген Іванович**, д.т.н., професор,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

e-mail: kalinin@nubip.edu.ua

**Козлов Юрій Юрійович**, інженер

*Харківська філія Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування сільськогосподарської техніки імені Леоніда Погорілого*

e-mail: ndipvt@ukr.net

До теперішнього часу вивчення траєкторій руху колісних тракторів на поворотах проводилося з суто кінематичної точки зору, тобто без урахування та аналізу сил, що діють на трактор. Ні властивості ґрунту, на якому відбувався поворот, ні особливості ходової частини трактора до уваги не бралися. Вважалося, що траєкторія руху трактора визначається лише положенням його керованих коліс. Таким чином допускалося, що відбувається кінематично правильний поворот, тобто всі колеса трактора в процесі повороту рухаються без ковзання і миттєвий центр повороту знаходиться в одній точці.

Такий підхід виник і розвивався в період, коли переважали металеві колеса та малі швидкості руху. Значно спростивши теоретичний аналіз, він водночас забезпечував достатню для практики точність. Заміна металевих коліс пневматиками спочатку не внесла різких змін у поведінку трактора на поворотах. Малі швидкості руху та високі тиски у шинах також дозволяли вивчати траєкторії руху тракторів на поворотах методами кінематики. Однак із застосуванням підвищених швидкостей руху та використанням шин нижчого тиску дійсні траєкторії руху тракторів на поворотах стали великою мірою залежати від динамічних факторів та властивостей ґрунту.

Аналіз причин, що збільшують дійсні радіуси кривизни траєкторії колісного трактора на повороті, показує, що це відбувається внаслідок бічного відведення коліс – явища, при якому напрямок руху колеса не збігається з його середньою площиною. Явище бокового відведення коліс має місце також у автомобілів і враховується під час аналізу їх керованості та стійкості.

В теорії автомобіля кут між напрямом руху і площиною обертання колеса прийнято називати кутом бічного відведення, а силу, що діє вздовж осі колеса і викликає бічний увід, – бічною силою. Вважають, що у певних межах величина кута бічного відведення пропорційна бічній силі, прикладеній до колеса. Коефіцієнт пропорційності характеризує здатність шини протистояти бічному відведенню і називається коефіцієнтом опору відведення. Цими визначеннями можна скористатися і щодо явища бічного відведення коліс трактора.

Щоб кількісно оцінити величини дійсних кутів відведення передньої та задньої осей колісного трактора та виявити залежність їх від основних експлуатаційних параметрів, було проведено серію спеціальних лабораторно-польових досліджень. За результатами цих досліджень можна зробити такі висновки.

1. При  $\alpha = const \neq 0$  постійній швидкості руху, однорідному ґрунтовому фоні та відсутності ухилу місцевості трактор, незважаючи на наявність бічного відведення коліс, рухався строго по дузі кола. Звідси випливає, що при русі трактора на повороті кути бічного відведення коліс залишаються постійними, тобто бічне відведення (в межах досліджуваних швидкостей) не збільшується і не зменшується.

2. У всіх розглянутих випадках повороту трактора кути бічного відведення задніх коліс дуже малі в порівнянні з кутами відведення передніх коліс. При русі трактора на щільних ґрунтових фонах з малими швидкостями вони практично дорівнюють нулю.

Таким чином, збільшення радіуса кривизни траєкторії колісного трактора, яке спостерігається зі збільшенням швидкості руху, відбувається в основному внаслідок бічного відведення передніх коліс. З достатньою для практичних розрахунків точністю можна прийняти бічне відведення задніх коліс трактора рівним нулю. Це спростить аналітичні залежності, не змінивши дійсної схеми повороту.

Тому, згідно з класифікацією та термінологією, прийнятою в теорії автомобіля, трактор можна віднести до категорії машин, що мають «недостатню» керованість. При цьому слід зазначити, що кути бічного відведення передніх коліс трактора, порівняно з автомобільними колесами, можуть бути досить великими.

3. Зі збільшенням навантаження на передню вісь трактора кути відведення зменшуються. Це цілком протилежно поведінці еластичного колеса під час кочення його по жорсткому покриттю. Зі збільшенням радіального навантаження на автомобільне колесо збільшується кут бічного відведення при постійному значенні бічної сили.

### Література

1. Семичев С.В. (2017) Анализ устройств управления траекторией движения сельскохозяйственных машин // Инновации в сельском хозяйстве. 4. С. 217-221.



2. Лебедев А.Т., Калінін Є.І., Шуляк М.Л. (2015) Опір перекочування колеса, що працює з буксуванням. Сільськогосподарські машини: зб. наук. праць ЛНТУ. Вип. 32. С. 109-116.

3. Вершинский Л.В., Позин Б.М., Трояновская И.П. (2006) Модель стационарного поворота колесной машины с шарнирно-сочлененной рамой. Вестник Южно-уральского государственного аграрного университета. Т. 47. С. 17-21.

4. Гоберман Л.А. Основы теории, расчета и проектирования строительных и дорожных машин. М.: Машиностроение, 1988. 464 с.

5. Калінін Є.І., Шуляк М.Л., Мальцев В.П. (2017) Вплив нестационарності гакового навантаження на буксування рушіїв колісного трактора. Системи обробки інформації. 5. С. 27-30.

УДК 629.113.073

## ВПЛИВ ШВИДКОСТІ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ МАШИНО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ

**Калінін Євген Іванович**, д.т.н., професор,  
**Чичика Константин Андрійович**, студент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
e-mail: kalinin@nubip.edu.ua

Провідним напрямом інтенсифікації мобільних сільськогосподарських робіт є підвищення потужності енергетичних засобів та кількості енергії, що припадає на одного працюючого. Залежність технічної продуктивності машинно-тракторного агрегату від потужності двигуна визначається виразом:

$$W_m = \frac{27 N_{\max} k_z \eta_m}{k_{\text{num}}} = 0,1 B_p v_p, \quad (1)$$

де  $N_{\max}$  – максимальна потужність двигуна, к.с.;  $k_z$  – коефіцієнт завантаження двигуна;  $\eta_m$  – ККД трактора при даному завантаженні;  $k_{\text{num}}$  – питомий опір на метр захвату, кг;  $B_p$  – робоча ширина захвату, м;  $v_p$  – швидкість руху, км/год.

Дійсна (фактична) продуктивність враховує витрати часу на допоміжні процеси, що необхідні для здійснення повного циклу роботи машинно-тракторного агрегату. Величина дійсної продуктивності відрізняється від технічної тим, що вона відображує витрати як енергії, так й часу, будучи показником якості організації виконання технологічного процесу. Дійсна продуктивність може бути представлена виразом виду:

$$W_o = \frac{27 N_{\max} k_z \eta_m}{k_{\text{num}}} \delta_{\text{заг}} = 0,1 B_p v_p \delta_{\text{заг}}, \quad (2)$$

де  $\delta_{\text{заг}}$  – коефіцієнт продуктивності, що характеризує ступінь безперервності процесу за часом і дорівнює відношенню часу робочого ходу агрегату до періоду циклу його роботи:

$$\delta_{\text{заг}} = \frac{T_p}{T_p + T_n + T_{oz} + T_{om}}. \quad (3)$$

Втрати часу відповідно складаються із втрат при холостому русі агрегату на поворотах  $T_n$ , які залежать від природних та господарських умов (розміри полів, довжина гону тощо); на зупинках на загоні  $T_{oz}$  під час перемикання передач та очищення робочих органів сільськогосподарських машин; на зупинках при технологічних простоях  $T_{om}$  на засипку сівалок насінням і добривами при підживленні рослин на міжрядній культивуванні, а на збиральних роботах – при вивантаженні продукції з бункерів комбайнових агрегатів. Позациклові втрати часу на технічне обслуговування агрегату, регулювання машин та ремонт, які не знаходяться у прямій залежності від компонентів  $B_p$  та  $v_p$ , що визначають продуктивність, нами не розглядаються, оскільки у світлі інтенсифікації мобільних виробничих процесів вони потребують спеціального вивчення.

Дійсна продуктивність машинно-тракторного агрегату після підстановки величин, що визначають коефіцієнт продуктивності, може бути представлена наступним аналітичним виразом:

$$W_d = \frac{27N_{\max}k_z\eta_m}{k_{\min}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{L_n v_p}{L_p v_n} + \frac{B_p H v_p t_o}{\varepsilon \beta} + \frac{T_{oz} v_p}{L_p}}, \quad (4)$$

де  $L_p$  і  $L_n$  – відповідно довжини робочого ходу та шляхи повороту;  $v_p$  та  $v_n$  – відповідно швидкості руху на загоні і при повороті;  $\varepsilon = ne$  – повна вага матеріалу в заправних ємностях у посівних та культиваторних агрегатах, а на збиральних роботах – у бункерах комбайнів;  $e$  – заправна ємність кожної машини;  $n$  – число машин в агрегаті;  $\beta$  – коефіцієнт використання ємності;  $H$  – норма висіву (на збиранні – врожайність), кг/га;  $t_o$  – час однієї заправки або вивантаження.

Аналіз виразу (4) показує, що для підвищення дійсної продуктивності необхідно збільшити енергоозброєність машино-тракторного агрегату, забезпечити роботу при вищому ККД трактора та найменших значеннях питомих опорів машин, підвищити завантаження двигуна за потужністю та ступінь використання часу, тобто коефіцієнт продуктивності.

Коефіцієнт продуктивності підвищується: зі збільшенням довжини гону, швидкості повороту агрегату, ємності посівних агрегатів та бункерів збиральних машин; зі зменшенням довжини шляху при повороті (визначається шириною захвату агрегату), норми висіву зерна та добрив на гектар, скороченням витрат часу на одну заправку посівними матеріалами та добривами або на розвантаження продукції на збиранні.

Таким чином, роботи з інтенсифікації сільськогосподарського виробництва на базі механізації повинні вестися по лінії підвищення як енергоозброєності, тобто впровадження швидкісних та широкозахватних

агрегатів, так і часу використання за рахунок введення елементів автоматизації та скорочення витрат часу на допоміжні процеси.

### Література

1. Семичев С.В. (2017) Анализ устройств управления траекторией движения сельскохозяйственных машин // Инновации в сельском хозяйстве. 4. С. 217-221.
2. Труфляк Е. В. Использование систем точного земледелия ведущими производителями сельскохозяйственной техники. Краснодар: КубГАУ, 2016. 76с.
3. Лебедев А.Т., Калінін Є.І., Шуляк М.Л. (2015) Опір перекочування колеса, що працює з буксуванням. Сільськогосподарські машини: зб. наук. праць ЛНТУ. Вип. 32. С. 109-116.
4. Кутырёв А.И., Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Смирнов И.Г., Вершинин Р.В. (2018) Система автоматизированного управления параметрами агрегата магнитно-импульсной обработки растений в садоводстве. Сельскохозяйственные машины и технологии. Т. 12. № 1. С. 16-21.

УДК 629.113.073

## ОПТИМАЛЬНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ШВИДКОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ

**Калінін Євген Іванович**, д.т.н., професор,

**Мотузюк Арсеній Ігорович**, студент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

e-mail: kalinin@nubip.edu.ua

Оптимальні та граничні швидкості руху транспортного тракторного агрегату можуть розглядатися з різних точок зору, і тому необхідно домовитися про деякі поняття та позначення.

Позначимо:  $v_{lim}$  – гранична швидкість руху, що встановлюється агротехнічними та іншими вимогами;  $v_{limN}$  – швидкість руху, що обумовлена можливостями двигуна (при оптимальному завантаженні трактора);  $v_{opt.e}$ ,  $v_{opt.q}$ ,  $v_{opt.g}$ ,  $v_{\eta_{max}}$  – оптимальні швидкості, що відповідають мінімальним енерговитратам, витраті палива і вартісним витратам та максимальному ККД трактора;  $v_{p.opt}$  – оптимальна (за продуктивністю) швидкість руху комплектованого агрегату;  $v_{opt.\omega}$  – оптимальна (за продуктивністю) швидкість трактора на даній транспортній операції.

Продуктивність агрегату, як відомо, може бути виражена через потужність трактора (двигуна) та питомі опори (питомі енергоємності) агрегату:

$$\omega = 27 \frac{N_{zak.max}}{k_a} \xi_{N_{zak}} T_{zm} \tau = 27 \frac{N_{en}}{k_a} \xi_{N_e} \eta_{mp} T_{zm} \tau, \quad (1)$$

$$\omega = \frac{N_{\text{зак.мак}}}{a_{\text{зак.р}}} \xi_{N_{\text{зак}}} T_{\text{зм}} \tau = \frac{N_{\text{ен}}}{a_{\text{ер}}} \xi_{N_{\text{е}}} T_{\text{зм}} \tau, \quad (2)$$

де  $T_{\text{зм}}$  – повний змінний час, год.;  $\xi_{N_{\text{зак}}}$ ,  $\xi_{N_{\text{е}}}$ ,  $\tau$  – ступені використання максимальної потужності трактора, номінальної потужності двигуна та часу зміни;  $N_{\text{зак.мак}}$ ,  $N_{\text{ен}}$  – максимальна гакова потужність трактора і номінальна потужність двигуна, к.с.;  $k_a$  – питомий опір агрегату, кг/м;  $\eta_{\text{тр}}$  – ККД трактору при робочому режимі;  $a_{\text{зак.р}}$ ,  $a_{\text{ер}}$  – тягова та ефективна питомі енергоємності на робочому режимі, к.с. год/км.

Аналіз виразів дозволяє виявити вплив різних факторів, зокрема швидкісного режиму роботи, на продуктивність агрегату.

Для визначення оптимальної швидкості руху агрегату  $v_{\text{р.опт}}$  використовуємо формули (1) та (2), виразивши складові ступеня використання часу через відносні (на 1 км робочого шляху) величини, які залежать від технології та умов роботи та не залежать від швидкості руху.

Всі фактори, що впливають на ступінь використання часу, можуть бути розділені на дві групи: фактори, що пов'язані з циклом роботи (витрати часу, що циклічно повторюються), відносяться до змінного робочого часу  $T_p$ ; фактори, що обумовлені витратами часу поза циклом, відносяться до всього часу зміни  $T_{\text{зм}}$ .

Виходячи з викладеного, можна записати:

$$\tau = \frac{T_p}{T_{\text{зм}}} = \frac{T_p}{T_{\text{ц}}} \frac{T_{\text{ц}}}{T_{\text{зм}}} = \xi_{\text{м.ц}} \delta, \quad (3)$$

де  $T_{\text{ц}}$  – циклічний час за зміну;  $\xi_{\text{м.ц}}$  – ступінь використання циклічного часу;  $\delta$  – коефіцієнт циклічного використання часу зміни (враховує зупинки і холості ходи поза циклом роботи).

Відповідно можуть бути визначені:

$$\xi_{\text{м.ц}} = \frac{T_p}{T_p + T_n + T_{\text{мо}}} = \frac{1}{1 + \frac{T_n}{T_p} + \frac{T_{\text{мо}}}{T_p}}, \quad (4)$$

де  $T_n$  – час поворотів на холостому ході агрегату;  $T_{\text{мо}}$  – час циклічно повторюваних технологічних зупинок;

$$\delta = \frac{T_{\text{ц}}}{T_{\text{зм}}} = 1 - \frac{T_o}{T_{\text{зм}}}, \quad (5)$$

де  $T_o$  – час зупинок і холостих ходів поза циклом.

Залежно від швидкості руху кожен із елементів часу змінюється в такий спосіб.

Час одного робочого ходу  $t_{p(v)}$  зменшується обернено пропорційно швидкості руху. Отже, число проходів  $n_{p(v)}$  дорівнює  $\frac{T_{p(v)}}{t_{p(v)}}$  і загальний шлях,

що пройдений агрегатом на робочому ході за зміну, збільшується

Час  $t_{mo}$  однієї технологічної зупинки із підвищенням швидкості практично залишається постійним, а число зупинок  $n_{mo(v)}$  пропорційно загальному шляху.

Час одного повороту  $t_{n(v)}$  при порівняно невеликих робочих швидкостях, що не перевищують допустиму оптимальну швидкість холостого ходу (різниця в швидкостях тільки внаслідок неоднакового завантаження трактора), може бути прийнятним обернено пропорційним робочій швидкості руху, оскільки шлях у цьому випадку майже не змінюється.

Час  $T_o$  зупинок і холостих ходів агрегату поза циклом роботи залежить від кваліфікації працівників та організації їхньої праці. Зі збільшенням швидкості руху навіть за хорошої організації роботи час  $T_{p(v)}$ , зазвичай, збільшується.

Характер наведених залежностей всіх елементів часу від швидкості руху підтверджується даними хронометражу різних тракторних транспортних робіт.

Виходячи зі всього викладеного, можна написати:

$$\xi_{m.n(v)} = \frac{1}{d_2 + a_2 v_p}, \quad (6)$$

$$\delta = 1 - d_1 - a_1 v_p. \quad (7)$$

Відповідно

$$\tau_{(v)} = \frac{1 - d_1 - a_1 v_p}{d_2 + a_2 v_p}, \quad (8)$$

де  $d_1, d_2$  – безрозмірна величина;  $a_1$  – відносний час позациклової зупинки, год/км;  $a_2$  – відносні витрати часу, год/км.

Залежність продуктивності агрегату від швидкості руху на робочому ході можна виразити, виходячи з наведених вище формул, наступним чином:

$$\omega_{(v)} = A \frac{1 - d_1 - a_1 v_p}{d_2 + a_2 v_p} v_p, \quad (9)$$

де  $A = 0,1T_{zm}$ .

Розв'язуючи на екстремум і приймаючи для випадку, що найчастіше зустрічається, роботи на підвищених швидкостях  $d_2 = 1$ , отримаємо:

$$v_{p.opt} = -\frac{1}{a_2} \sqrt{\frac{1}{a_2^2} + \frac{1 - d_1}{a_1 a_2}}. \quad (10)$$

Оптимальна швидкість руху на робочому ході не повинна, звичайно, перевищувати граничні швидкості  $v_{lim}$ , які визначаються технікою безпеки та умовами максимального використання потужності двигуна.

Отже, крім граничних величин швидкості  $v_{\text{lim}}$ , обумовлених певними вимогами, існують оптимальні (за продуктивністю) швидкості агрегату. Для даного скомплектованого агрегату оптимальна швидкість залежить головним чином від зміни ступеня використання часу. Для агрегату, що комплектується залежно від швидкості руху, оптимальна швидкість  $v_{\text{opt.}\omega}$  залежить від зміни як ступеня використання часу, так і питомих енерговитрат (ККД трактора та питомого опору транспортних машин).

### Література

1. Гамаюнов П.П., Алексеев С.А. (2013) Повышение эффективности использования тракторного поезда с использованием параметрической оптимизации универсального тягово-сцепного устройства. Научное обозрение. 5. С. 33-36.
2. Карсаков А.А., Фомин С.Д. (2015) О возможности снижения потерь энергии в трансмиссиях мобильных машин. Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград: Волгоградская ГСХА, Т. 3. С. 158-163.
3. Лебедев А.Т., Калінін Є.І. (2010) Теоретичне дослідження тягово-зчіпних властивостей тракторів, обладнаних здвоєними шинами, під час виконання ґрунтообробних робіт на агрофоні підвищеної вологості. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб. наук. пр. УкрНДПВТ ім. Л.Погорілого. Дослідницьке. Вип. 14 (28). С. 216-224.
4. Эвиев В.А., Очиров Н.Г., Муджиков Б.В. (2014) Влияние стохастического характера внешней нагрузки на производительность МТА. Тракторы и сельхозмашины. 1. С. 11-12.

УДК 629.113

## ОЦІНКА КЕРОВАНОСТІ ТРАКТОРІВ ТА ЇХНІХ НАЧІПНИХ АГРЕГАТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗРОЗМІРНИХ ПАРАМЕТРІВ

**Калінін Євген Іванович**, д.т.н., професор,  
**Стрілець Денис Володимирович**, студент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
e-mail: kalinin@nubip.edu.ua

До агротехнічних показників відноситься маневреність, з якою пов'язують уявлення про керованість. У літературі немає єдиного строгого визначення термінів «керованість» і «маневреність», є лише неповні і часто суперечливі уявлення про ці властивості агрегату. Під керованістю ми розуміємо сукупність властивостей самохідного агрегату, що дозволяють

зберігати або змінювати напрямок його руху за відповідного впливу на органи управління.

У колісного самохідного агрегату керованість – це сукупність властивостей кермового управління і напрямних коліс при їх взаємодії з ґрунтом. На керованість впливають положення центру ваги агрегату, положення центру опору робочих органів, швидкість та прискорення агрегату. Керованість як властивість, характеризується абстрактним поняттям, тому його кількісний показник природно припускати в якості безрозмірного критерію. Найбільш характерна взаємодія рульового управління і коліс при достатньому їх зчепленні з ґрунтом виявляється при перехідних рухах, що не встановились, коли точки агрегату описують траєкторії типу радіоїд. Тому розглянуто умову подібності радіоїдних траєкторій середини задньої осі агрегату. Під час аналітичних досліджень встановлено, що керованість, як властивість начіпних машинно-тракторних агрегатів може бути оцінена двома безрозмірними критеріями: кінематичним критерієм керованості:

$$U = \frac{L}{i_k \omega_u RT}, \quad (1)$$

де  $L$  – повздовжня база;  $i_k$  – кутове передавальне число рульового механізму;  $\omega_u$  – кутова швидкість керма;  $R$  – теоретичний радіус повороту агрегату;  $T$  – час неусталеного повороту, та критерієм керованості за зчепленням:

$$U_\varphi = 1 - \frac{K}{\rho \lambda \varphi}, \quad (2)$$

де  $K$  – коефіцієнт, що визначає відношення повертаючої сили до вертикальної складової ваги;  $\rho$  – запас повздовжньої стійкості агрегату;  $\lambda$  – безрозмірна повздовжня координата центру ваги агрегату;  $\varphi$  – коефіцієнт зчеплення.

Використання запропонованих критеріїв можливе при порівнянні будь-яких самохідних колісних систем та їх моделей.

### Література

1. Семичев С.В. (2017) Анализ устройств управления траекторией движения сельскохозяйственных машин // Инновации в сельском хозяйстве. 4. С. 217-221.

UDC 621

## DEFINITION OF SPEED OF TRANSPORT MEANS ON BASIS OF LAWS OF CONSERVATION OF ENERGY AND MOMENTUM

**Benassi Mamuka**, PhD., Professor  
*Georgian Agricultural Institute*  
[benashvili@up.tbilisi.ge](mailto:benashvili@up.tbilisi.ge)

The method is based on determining the energy cost of moving the vehicle when replot after the collision. It is known from theoretical mechanics, the amount of

traffic some of the system will be constant in magnitude and direction if the resultant vector of external forces acting on system is zero.

Vector resultant momentum of the two cars before the collision and after it remains unchanged in magnitude and direction.

Consequently, the parallelogram built on the vectors of momentum of the cars before the collision and after it, will have a common diagonal, is a vector of the resultant momentum of the car at the time of their collision

All the main parameters of the collision process can be divided into two groups: parameters that determine the change in the rate of movement of the vehicle, and the parameters that determine the mutual positions them at the moment of impact. The main parameters that determine the change in speed and direction of movement of the vehicle, include the following values:

- speed of vehicles at the time of initial contact in the collision  $V_1$  and  $V_2$ ;
- speed of the vehicles immediately after impact  $V'_1$  and  $V'_2$ ;
- the angle between the directions of motion at the moment of impact (angle of incidence)  $\alpha''$ ;
- the deflection angle of the direction of movement of vehicles after impact (tilt angle)  $\delta_1, \delta_2$ ;
- the angle between the directions of travel of vehicles after impact (divergence angle)  $\alpha'$ ;
- the angle between the directions of movement of the vehicle 1 before the collision and the vehicle 2  $\delta$  after its.

To determine the speed of the vehicle directly before traffic accidents it is necessary to choose coordinate axes so that the origin passes through the point of contact of V. the Axis OX will direct in the direction of motion of the vehicle 1 to the vehicle collision, the axis OY perpendicular to the OX axis.

The vector momentum before the collision will move through their action at the origin of coordinates. On the basis of the law of conservation of momentum are:

$$\overline{m_1 * V_1} + \overline{m_2 * V_2} = \overline{m_1 * V'_1} + \overline{m_2 * V'_2} = const, \quad (1)$$

where:  $m_1$  and  $m_2$  – masses of vehicles 1 and 2;  $V_1$  and  $V_2$  – speed of vehicles vehicle 1 and vehicle 2 to the collision,  $V'_1$  and  $V'_2$  – speed vehicles, vehicle 1 and vehicle 2 after the collision.

Projecting the vectors of momentum on the coordinate axis. In projections on the axis OX of the equation (1) takes the form:

$$\overline{m_1 * V_1} + \overline{m_2 * V_2} * \cos \alpha'' = \overline{m_1 * V'_1} * \cos \delta_1 + \overline{m_2 * V'_2} * \cos \delta_1. \quad (2)$$

In projection onto the axis OY

$$0 + \overline{m_2 * V_2} * \cos 90 - \alpha'' = \overline{m_1 * V'_1} * \cos 90 - \delta_1 + \overline{m_2 * V'_2} * \cos 90 - \delta, \quad (3)$$

or

$$\overline{m_2 * V_2} * \sin \alpha'' * \overline{m_1 * V'_1} * \sin \delta_1 * \overline{m_2 * V'_2} * \sin \delta, \quad (4)$$

Equations (3) and (4) determine the relationship of vectors of momentum in the chosen coordinate system.

Speed of vehicles  $V'_1$  and  $V'_2$  after the collision can be determined on the basis of the law of conservation of energy, based on the equality of the kinetic energy of the vehicle at the expansion stage and the work of the forces to overcome the



resistance to movement of the vehicle on the way of expansion to a full stop, but it:

$$\frac{m \cdot V^2}{2} = m * g * \varphi * S, \quad (5)$$

where:  $m$  – vehicle mass, kg;  $g$  – acceleration of free fall,  $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$ ,  $\varphi$  – coefficient of adhesion in transverse direction,  $V$  – velocity of vehicle, m/s,  $S$  – path of expansion of the vehicle after the collision, m.

Then  $TN_1$ :

$$V'_1 = \sqrt{\frac{2}{m_1} A_1} = \sqrt{\frac{2 * 12.96 * m_1 * g * S_1}{m_1}} = \sqrt{254 * \varphi * S_1}, \quad (6)$$

Similarly for  $TN_2$ :

$$V'_2 = \sqrt{254 * \varphi * S_2}, \quad (7)$$

Knowing the angles between the directions of movement and angles of deflection (installed from the analysis of schemes of road accidents) (4) determine  $V_2$ , and then from (2) –  $V_1$ .

Despite the obvious physical nature of this method of determining speed, it is not always used in expert practice. The reasons for this are related to more complex calculations in comparison with the second method. However, the method is considered to be the most "viable" market autoexperts, because it is relatively simple to implement, does not depend on explanations of participants of road accidents, does not require the vehicle to an expert examination - enough photo.

The latter point is important, because it often happens that the examiner is required to permit inspection of the vehicle in the investigator or the judge, because the owners in most cases, object to inspection, but it delays the execution time of examination (for the law expert on the execution of the examination is given 30 days).

The analysis of numerous expert tasks carried out by the described method, showed that the vast majority of experts in the reconstruction of traffic accidents does not take into account the availability on the paths of movement of the vehicle before and after the collision different kinds of threshold obstacles, and the actual pivot angle of vehicles at impact.

This is due to contradictory opinions on the importance of accounting for lack of evidence-based information about the role of factors of turn of the vehicle after the collision and contact with the threshold obstacle to the formation of the total energy cost of extinguishing the kinetic energy of the vehicle at road traffic accidents.

УДК 658.1.004

## МЕРЕЖА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА ЇЇ РОЛЬ У ТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ

**Бажинов Анатолій Васильович**, к.т.н., доцент,  
*Харківський національний автомобільно – дорожній університет*  
e-mail: [bazhinov62@ukr.net](mailto:bazhinov62@ukr.net)

Прискорення розвитку автомобільної галузі та виникнення на автошляхах транспортних потоків високої інтенсивності вимагають поліпшення

транспортно-експлуатаційних властивостей і подальшого розвитку мережі автошляхів.

Зростаюча цінність зайнятих автомобільними дорогами земель призводить до стримування високої вартості дорожнього будівництва.

Актуальною проблемою сьогодення є матеріальні, трудові і фінансові ресурси. Функціонування останніх спрямовано на забезпечення умов безперервного, безпечного та зручного дорожнього руху [1].

Мережа автошляхів України є надбанням суспільства. Збудована одного разу, вона значний період свого існування приносить економічний ефект країні та зручність у користуванні її громадянам. Але під час експлуатації виникає потреба у ремонтах, обслуговуванні і реконструкції цієї мережі. При постійному утриманні автошляхів із належними транспортно-експлуатаційними властивостями.

Великогабаритні та вантажні автомобілі, рухаючись автошляхами, завдають останнім пошкодження та руйнування, які потрібно виправляти, ремонтувати за рахунок суспільства. Таким чином, виникає класична проблема «безоплатного користування».

Функціонування автомагістралей країни – це підгалузь неринкової діяльності. Витрати якої не покривається за рахунок продажу товару чи послуги на внутрішньому ринку. Неринкова діяльність відрізняється від ринкової тим, що не встановлюється ціна і вона не продається за рахунок прямого переведення коштів.

Автомобільним транспортом виконується майже 50 % від загального обсягу перевезень. Виходячи з цього: функціонування мережі автомобільних шляхів, як ключовий елемент транспортної системи відіграє значну роль в економіці України.

Процеси розвитку автомобільної галузі в Україні мають тенденцію до стійкого зростання, за рахунок зміни структури розвитку економіки, виробництва товарів народного споживання, легкої промисловості та інших галузей, які є споживачами послуг автоперевізників. Відсутність значних капіталовкладень та неефективного функціонування мережі автошляхів стримують розвиток економіки держави.

Сучасний стан галузі автомобільних шляхів, а саме транспортно-експлуатаційний мережі не завжди може забезпечити зручність руху транспортних засобів на значні відстані, умови безпечного та безперервного пересування, у тому числі туристичного та екскурсійного сполучення. А прикордонні переходи не відповідають міжнародним стандартам.

Середня відстань автомобільних перевезень в Україні становить близько 21 км, тоді як у США – більше 500 км, для ЄС загалом становила 581 км, а для Польщі, Угорщини, Словаччини та Румунії коливалася від 603 до 786 км [3].

Треба підкреслити, що сусідні країни намагаються активно конкурувати з транспортною мережею шляхів України. Розпочавши роботи зі створення транспортних коридорів через свої території в обхід нашої країни. Прогнози свідчать про наявність в Україні умов для розвитку металургійного комплексу, машинобудування та агропромислового виробництва.

З'являється можливість створення якісних міжнародних транспортних коридорів (МТК). Поняття «міжнародний транспортний коридор» включає три види транспорту: автомобільний, залізничний та з використанням водних маршрутів. Ефект інвестицій у розвиток напрямку МТК потягне за собою розширення замовлень іншим галузям економіки.

Створення сучасної транспортної інфраструктури підвищить якість доставки продукції до кінцевого споживача, тим самим скоротить витрати, та прискорить економічний розвиток регіонів, через які проходитимуть автомагістралі. Також очікувана зменшення негативного впливу автомобільного транспорту на прилеглі території. Створення МТК відіграє значну роль у соціально-економічному розвитку прилеглих територій. Впливу можуть підлягати смуги територій завширшки 150...200 км.

Будівництво автомагістралей, створення сучасної інфраструктури з сервісним обслуговуванням забезпечить роботою сотні тисяч працівників. На виконанні різних робіт буде задіяна велика кількість підприємств промисловості. Буде надано поштовх розвитку підприємств машинобудування. Європейським союзом визначено дев'ять МТК, розташованих у країнах Європи. Вигідне географічне положення України на фоні перевантаження європейських транспортних вузлів створює передумови для інтеграції її в міжнародну транспортну систему.

Наявність розвиненої промисловості дозволить інтегруватися у сферу виробництва та ремонту сучасної дорожньої техніки, що призначається для будівництва, ремонтів та утримання автомобільних шляхів. Виходячи з перерахованих факторів, можна зробити висновок: інтеграція транспортної системи України у міжнародну систему не тільки сприятиме приросту фінансових надходжень у держбюджет країни за рахунок зростання експортних послуг та сприятиме позитивному ставленню з боку потенційних партнерів та інвесторів. Україна планує увійти в загальноєвропейську транспортну мережу. Вона має прийняти принципи та стандарти Європейської транспортної політики, адаптувавши їх до українських умов.

Головна мета цієї політики – створення єдиного ринку транспортних послуг, удосконалення роботи підприємств транспорту, поліпшення умов руху транспортних потоків автомобільними дорогами.

Інвестиції необхідно спрямовувати на розширення специфічних пропускних потужностей особливо у місцях перетину державного кордону. У зв'язку з поточною ситуацією в Україні здійснення такої політики лише за державні кошти неможливо. Таким чином, необхідно залучити кошти для будівництва автомобільних магістралей, які входять до транс'європейських коридорів. Населення України зменшується, джерела природних ресурсів майже вичерпані.

Отже, різко зростає значення існуючого капіталу, який є головним джерелом розширення виробничих можливостей. Збільшення щільності мережі автомобільних доріг і підвищення ефективності її функціонування є значною інвестицією в економіку нашої країни.

## Література

1. Лановий, О. Т. Формування сучасних показників соціально-економічної оцінки ефективності інвестицій у розвиток транспортних систем / Лановий О. Т. // Коммунальное хозяйство городов. – К. : «Техніка». – 2004 р. – вип. 56. – С. 65-73.
2. Протяжність і характеристика автомобільних доріг загального користування / К : Укравтодор, 2010.
3. European studies. The Polish road freight transport sector in 2019. Le Comité National Routier (CNR) in partnership with Moreus. Paris, 2019. 23 p. URL: <https://www.cnr.fr> (13.11.2021).

УДК 62-52

## КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГЕНЕРАТОРА АВТОМОБІЛЯ KALINA 1117

**Блезнюк Олег Володимирович**, к.т.н., доцент,  
*Державний біотехнологічний університет*  
e-mail: [bleznyuk@ukr.net](mailto:bleznyuk@ukr.net)

Автомобільний генератор можна охарактеризувати як електричну машину, яка перетворює механічну енергію в електричний струм відповідної напруги. В автомобілі генератор використовується задля зарядки акумуляторної батареї і живлення електрообладнання та електричних систем управління при працюючому двигуні. У процесі експлуатації автомобіля під дією різних чинників як техніко-технологічних і в більшій мірі експлуатаційних, виникають відмови різного характеру, що спричинені зміною параметрів технічного стану, функціональних характеристик, як самого генератора так і системи його живлення та приводу.

Відомо, що технічний стан об'єкту можна визначити шляхом розбирання, вимірюючи відповідні величини параметрів, структурні, що характеризують стан вузла, агрегату, і без розбирання шляхом діагностування з отриманням діагностичних значень параметрів, що побічно характеризують параметри технічного стану об'єкту. Відповідно, періодичний цілеспрямований контроль основних параметрів технічного стану автомобільного генератора у цілому шляхом діагностування дозволяє встановити закономірності їх зміни залежно від напрацювання, запобігти появі відмов з достатньою ймовірністю та прогнозувати залишковий ресурс.

Існують три основні методи діагностики технічного стану об'єкту оцінки.

1. Діагностика за параметрами робочих процесів (невідповідність величини номінальної напруги, струму, частоти обертання, самозбудження, коефіцієнта корисної дії, що спричиняють недостатній заряд акумуляторної батареї і можливість відмови електричних систем, зокрема електронного блоку управління двигуном). Ці параметри визначають у динаміці автомобіля або з використанням стендового обладнання за умов, близьких до експлуатаційних,

при цьому параметри повинні відповідати технічним вимогам (заводським величинам) з встановленими відхиленнями.

2. Діагностика за параметрами супутніх процесів, які побічно характеризують технічний стан механізмів автомобіля (звукове супроводження, що виникає у наслідок проковзування ременя генератора «свист» або «шуми» в самому генераторі, биття ротора, крильчатки, у наслідок спрацювання підшипників кочення тощо). Ці параметри також визначають у динаміці, під час роботи агрегатів.

3. Діагностика за структурними параметрами (знос деталей, зазори у сполученнях тощо). Ці параметри діагностують у статичі, коли механізми не працюють (шляхом вимірів).

Результатом контролю технічного стану в цілому, що здійснюється на основі аналізу параметрів технічного стану об'єктів діагностування можна визначити як технічний діагноз. Розглянемо основні технологічні операції при контролі технічного стану генератора автомобіля Kalina 1117 [1].

1. Контроль технічного стану ременя генератора визначається органолептичним методом. У процесі експлуатації ремінь витягується, з'являються тріщини, трапляється розшарування гуми, при виявленні даних змін ремінь підлягає заміні.

2. Контроль величини натягу ременя визначається за допомоги діагностичних приладів, інструментальний метод, наприклад (рис. 1) або шляхом натисканням рукою вгору нижньої гілки ременя, органолептичний метод, (рис. 2), посередині між шківками генератора і колінчастого валу, при зусиллі натискання 100 Н (10 кгс), прогин ременя має становити близько 10 мм. Занадто значний натяг ременя викликає підвищені навантаження на сам ремінь, підшипники генератора і натяжного ролика, що поступово призводить до передчасного виходу з ладу перерахованих вузлів. Недостатній натяг ременя призводить до проковзування його на шківках, що спричиняє знос спряжених сполук і невідповідність вихідних параметрів генератора.



Рис. 1. Прилад контролю натягу ременів двигуна УАТО (Польща) УТ-06019

Рис. 2. Органолептичний метод контролю натягу ременя генератора

3. Контроль технічного стану підшипників генератора визначається органолептичним методом, шляхом визначення люфту в осьовому і радіальному русі шківку генератора, прикладаючи відповідне зусилля рукою при знятому ремні генератора.

4. При виявленні невідповідності щодо роботи генератора слід виконати технологічні операції з обслуговування генератора (табл. 1).

Таблиця 1 - Технологічні операції з обслуговування генератора автомобіля Kalina 1117

№	Вид робіт	Інструмент
1	2	3
1	Від'єднати клеми «мінусового» дроту від акумуляторної батареї. Зняти праву частину бризговика двигуна	Ключ № 8
2	Від'єднати колодку дроту від виводу «D» генератора	
3	Відвернути гайку кріплення наконечників проводів до виходу «В +» і зняти їх	Ключ № 10
4	Зняти ремінь генератора, відвернути регулювальний болт і фіксуючу гайку зняти болт і натяжний механізм	Ключ № 13
5	Відвернути болти кріплення генератора до блоку циліндрів. Витягнути генератор через низ	Ключ № 17
6	Розтиснувши три виступи кришки, зняти її	Викрутка
7	Відвернути два гвинти і відвести регулятор напруги з щіткотримачем. Від'єднати колодку дроту і зняти регулятор напруги з щіткотримачем	Хрестоподібна викрутка
8	Визначити залишкову висоту виступаючої частини щіток з щіткотримача, вона повинна бути більше 5 мм	Лінійка
9	Перевірити регулятор напруги за допомогою контрольної лампи та джерела живлення постійного струму 0...20 В	Лампа, джерело
10	Відвернути гайку, зняти втулку і наконечник проводу конденсатора	Ключ № 10
11	За потреби заміни конденсатор, відвернути гвинт та зняти конденсатор	Хрестоподібна викрутка
12	Відвернути гвинт кріплення випрямного блоку і три гвинти кріплення кінців обмоток статора. На гвинти кріплення наконечників обмоток статора надіти ізолюючі шайби. Відвести наконечники обмоток статора і зняти випрямний блок	Хрестоподібна викрутка
13	Перевірити діоди випрямного блоку (діоди повинні пропускати струм в одному напрямку, якщо діоди пропускають струм в обох напрямках, то це вказує на коротке замикання, якщо діоди не пропускають струм – обрив)	Лампа, джерело енергії
14	Відвернути гайку кріплення шківів, зняти шків і шайбу. Заміряти отвір під вал ротора, не більше 15,03 мм	Лещата, ключ № 21, № 8, штангенциркуль
15	Відвернути гвинти, що стягують кришки. Підчепивши викруткою, від'єднати передню кришку зі статором від задньої з ротором. Статор від передньої кришки також відокремити викруткою	Викрутка
16	Заміряти діаметр отвору в передній кришці під підшипник, який має бути не більше 42,00 мм, і задній кришці не більше 32,02 мм	Штангенциркуль
17	Заміряти опір обмоток статора, не більше 1 Ом	Омметр
18	Зйомником, пресом або вибивачем, що впирається строго в торець вала, спресувати ротор з підшипником із задньої кришки	Зйомник, прес
19	Перевірити ротор на наявність замикання обмотки на «масу», опір обмотки – 2,5...2,7 Ом	Омметр
20	Спресувати підшипник знімачем. Новий підшипники запресувати прикладаючи зусилля до внутрішнього кільця	Молоток, знімач
21	Зібрати генератор у порядку зворотному до розбирання	

Контроль технічного стану генератора та визначення якості виконаних операцій з обслуговування досить складний технологічний процес, що пов'язаний в більшій мірі з впливом людського фактору. Для зменшення впливу даного фактору в сервісній інженерії все більше застосовується сучасне стендове обладнання, за допомоги якого можна дотримуючись умов випробування близьких до експлуатаційних, отримати відповідні функціональні характеристики генератора з постановкою технічного діагнозу.

### Література

1. Руководство по ремонту и эксплуатации Lada Kalina VAZ 1117 / 1118 / 1119. – К.: Авторесурс, 2015. – 254 с.

УДК 614.82

## АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ВОДІЇВ ВАНТАЖНОГО АВТОТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ

**Войналович Олександр Володимирович**, к.т.н., доцент,  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

**Петров Віктор Володимирович**, к.т.н., доцент  
*Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного*

e-mail: [voynalovich@nubip.edu.ua](mailto:voynalovich@nubip.edu.ua)

Аналіз статистичних даних виробничого травматизму в автотранспортній галузі України дозволяє виокремити ряд основних причин нещасних випадків на дорогах, зокрема: неналежний контроль з боку керівників підприємств за технічним станом автотранспорту, нехтування періодичності планових технічних оглядів автотранспортних засобів і відповідних регламентних робіт, порушення нормативних вимог щодо організації безпечних вантажних перевезень (не дотримання вимог працевохоронних інструкцій з охорони праці), не навченість працівників з питань охорони праці. Високий рівень травматизму зумовлюють і умови праці водіїв вантажного автотранспорту, які нині за умов воєнного стану погіршилися внаслідок пошкодження доріг (мостів) та зниження середньої швидкості руху автомобілів на дорогах України, що призводить до зростання тривалості рейсів за аналогічними маршрутами порівняно з попередніми роками. Ще у довоєнний рік Міністерство інфраструктури України наказом «Положення про робочий час та час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів» від 24.06.2021 р. № 337 дещо збільшило допустиму тривалість керування автомобілями, але й ці положення здебільшого порушуються.

Умови праці на робочих місцях водіїв вантажних автотранспортних засобів часто відповідають III класу (1 чи 2 ступінь шкідливості). У багатьох випадках їх можна оцінити як шкідливі, важкі та напружені [1]. Кількість чинників виробничого довкілля на робочому місці водія, фактичні значення



яких перевищують нормативні значення, як правило, не менше трьох. Здебільшого це стосується автомобілів після тривалих термінів експлуатації

Напруженість праці водія вантажного автомобіля пов'язана з високим рівнем нервово-емоційної напруги під час руху в щільному транспортному потоці чи за умов недостатньої видимості. Так, кількість сигналів, які має відстежувати водій на дорозі, може досягати 450 на годину. Також високий рівень нервово-емоційної напруги обумовлено особистим ризиком, відповідальністю за безпеку інших учасників руху, іноді жорсткою регламентацією руху в часі (необхідність прибути у кінцевий пункт маршруту у встановлений час).

З іншого боку інформаційний одноманітний потік інформації, що надходить до водія автомобіля за певних дорожніх умов, може зумовити засинання водія під час руху з наступною аварією. Це частіше спостерігається під час далеких рейсів і підсилюється за умов перевтоми водія, пов'язаної з ненормованістю його робочого часу.

Емоційно напружена праця водія за несприятливих умов призводить до перевтоми, погіршення стану здоров'я, що спричиняє збільшення частоти і тривалості загальносоматичних хвороб, переходу гострих випадків у хронічні форми. За даними медичних оглядів встановлено, що частота патології серед водіїв сягає 70 % [2]. Водії зі стажем роботи за професією понад 10 років можуть мати кілька хронічних хвороби. Найчастіше це хвороби нервової, серцево-судинної та кістково-м'язової систем, органів травлення.

Медичні дослідження поширеності патології серцево-судинної системи серед професійних водіїв виявили, що четверта частина з них мають як професійну хворобу артеріальну гіпертонію, середній вік початку якої близько 40 років. Вегетосудинна дистонія поширена серед водіїв зі стажем роботи за професією навіть до 10 років.

Майже у половини водіїв вантажного автотранспорту з великим водійським стажем, стан здоров'я яких досліджували, виявили радикуліти і радикулопатії різної локалізації, зокрема попереково-крижового відділу хребта, зумовлені порушеннями у нервовій системі. Дослідженнями встановлено безпосередню залежність частоти виникнення патології у водіїв від тривалості професійного стажу.

Виявлені порушення стану здоров'я водіїв свідчать про вплив несприятливих умов праці, а саме: фіксованої, нераціональної робочої пози з нерівномірним навантаженням на різні ділянки хребта; впливу загальної вібрації, що передається на хребет через сидіння; несприятливого мікроклімату, зумовленого перепадом температури по вертикалі у холодний період року, підвищеною температурою у теплий період і підвищеною швидкістю руху повітря у кабіні автомобіля протягом усього року (за відсутності в автотранспортному засобі системи «клімат-контроль»).

### **Література**

1. Ткаченко І.О. Ризики у транспортних процесах: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2017. 114 с.



2. Діордічук Т.І. Скринінг-оцінка стану здоров'я та проблем, що пов'язані з професійною діяльністю водіїв вантажного автотранспорту. Матеріали VII Міжнародного медичного конгресу: «Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України». 2018. 51.

UDC 658.566

## **ROAD TRAFFIC SAFETY: ASSESSMENT OF INFORMATION VOLUME RELATED TO THE ROAD TRAFFIC ENVIRONMENT**

**Oleksandr Gusiev** Ph.D., Associate Prof.  
*National Transport University, Kyiv, Ukraine*  
e-mail: [alex.2017.tu@gmail.com](mailto:alex.2017.tu@gmail.com)

It is widely accepted that the flow of information about the environment, road, other road users and so on is vital for securing the transport and road traffic safety. More than 95% percent of all information supplied to the driver through visual analyzer. Thus by using the term “information” we imply the “visual information”. Having perceived the information on the traffic situation, the driver chooses (selects) the best safe mode of driving. The driving task can be characterized as a task in which a continuous gathering of information is the most important process, and which consists of the followong: – Search for information; – Monitoring the profile of the road and the type and condition of the road surface; – Orientation; Estimation of the velocity of own car, vehicle location on the lane, curb state; – Observation of other traffic participants and their motion, road signs, road marking, pavement state etc. From the perspective of neuroscience and structure of the visual analyzer capabilities driver (operator) on simultaneous service (processing) large amounts of information are limited. This is confirmed showgirl, indicating that it is an error of perception and information processing leading to 50% of all accidents related to the drivers.

Transport and road traffic safety can be improved by evaluating and improving the informativeness of road traffic environment, on the one hand, and research information needs and patterns of driver information gathering on the other side. Also there is the problem of finding out quantitative assessment of the adequacy of information content for the purposes of road safety in terms of driver safety, including evaluation and preparation of safe driver.

The process of obtaining information by a driver to evaluate the offer positions of service it flow requirements. The specified stream is proposed to describe some function  $X(t)$ , which determines the number of requirements that need to be served during the time interval  $(0, t)$ . The function  $X(t)$  is a random variable for each value of  $t$ . The number of claims received during the time interval  $(0, t)$ , depends on the value of  $t$ . Authors proceeds from the premise that the random function  $X(t)$  is completely determined if for any periods  $t_1, t_2, t_3, t_4, \dots, T_n$ , you can specify the number of claims received during this period. Since the number of claims received for any length of time is a random value, then to fully determine the flow

requirements are necessary and sufficient to know that the probability that during (0, t) goes K1, requirements, during (0, t) – K2 requirements, etc.

The probability that at time t, t + h in the driver's field of vision goes elements K road conditions, depends primarily on h and K. If the density of road conditions is large enough for this segment of the road, the probability of a driver's field of vision new items of road conditions during t, t + h is only slightly dependent on the number of elements passed before the eyes of the driver, that is its visual analyzer the time t.

Reduced flow dependence is described by Poisson probability according to which the proceeds exactly K elements at time t is:

$$V_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{K!} * e^{-\lambda t}, \quad (1)$$

where:  $V_k(t)$  – the probability of receipt of K elements; K – the number of items received for services;  $\lambda$  – mathematical expectation of the number of elements per unit time; t – time; e – base of natural logarithm.

The probability of a driver's field of vision among different elements bearing current information is described by a normal distribution:

$$f_x = \frac{1}{\sigma \cdot 2\pi} e^{-\frac{(x-\bar{X})^2}{2\sigma^2}}, \quad (2)$$

Where:  $f_x$  – probability of a field of elements;  $\bar{X}$  – Te average variative features (number of elements);  $\sigma$  – standard deviation of the individual values  $X_i$ ; of the average characteristics  $\bar{X}$ ;  $\pi = 3.14$ .

The amount of information and speed of perception can be discribed by the equations:

$$I_c = 4^{m_i} \cdot \log_2 \left[ \frac{l_{pri}(t)}{\Delta L} \right] \quad (4)$$

$$C = \frac{4^{m_i} \cdot \log_2 \left[ \frac{l_{pri}(t)}{\Delta L} \right]}{\tau_0} \quad (5)$$

where: I – amount of information; C – speed of information perception;  $\Delta L$  – minimally noticeable threshold;  $m_i$  – determined from the ratio  $m=[\log_2(a_0 / a'_{min})]$ ;  $l_{pri}(t)$  – brightness perceived by an observer.

It should be noted that the proposed approach and received K.M.Lovitinym depending only to assess the conditions of visibility and effectiveness of their means of support in different traffic situations. However, the criteria used exclusively lighting.

To characterize the hazard situation arising from sudden changes in road conditions proposed mathematical model that takes into account the dynamics of change in capacity as receiver driver information. Applied the concept of intensity information flow:

$$J = \frac{H(V) - H(V/\bar{\sigma})}{T} \quad (6)$$

Where: H (V) – entropy of the system for one phase coordinates, velocity V; H (V /) – entropy of the system after receiving information about the size of rms

deviations speed  $V$ ;  $T$  – time period during which measures the standard deviation, selectable based on the time forgets.

It is assumed that the system "Vehicle – Road" can be described by one phase coordinates – vehicle speed  $V$ . The entropy of a system is determined by the equation:

$$H(V) = \int f(V) \log_2(f(V)) dV, \quad (7)$$

Where:  $H(V)$  – entropy of the system;  $F(V)$  – density vehicle speed;  $V$  – velocity of the vehicle.

For the purpose of assessing the safety of the driver (its safe operation, safety skills, etc.) are more appropriate setting depending on the information content of objects from the visual patterns of driver service facilities (tracing, searching, evaluating eye movements driver algorithms for visual scanning time of service, etc.). Thus, information is relative and will be determined by a number of hierarchical objects informative and informative zones every single dangerous road traffic situation. A mathematical model for the analysis of movement in terms of driver space while collecting his visual information that may be used for the above purposes is given in [4].

Conclusions. Analysis of studies devoted to issues of perception of visual information drivers, assessing informativeness road traffic environment, receiving information led to the following conclusions:

- now in the process of perception studies of traffic situations using methods of evaluation of volume of information derived from information theory that ignores the biological nature of the process of receiving information the driver. Is not considered one of the main, in terms of biological systems, property information - its value (and the variability of this value over time or depending on certain road traffic situation);

- main purpose of existing methods informative assessment is to determine the amount of information contained in the surrounding environment driver (road, roadside space, etc.). Moreover, the amount of information is based on that premise that it should be equal in magnitude entropy of the system (quantitatively determined antientropy, i.e. the total amount of information that can be drawn from a particular situation). Thus, on the one hand, determined antientropy, not the number of received driver information. On the other hand, this approach ignores the fact that different information elements (objects) are a different value for the driver (especially in terms of security) and that the service time of each element, even if they contain on average the same amount of information can vary considerably. Moreover, the same object (element) will represent a different value depending on the specific situation of traffic. In fact, it shows the absolute values of the conventional calculation "informative capacities" elements, and requires different approaches and solutions;

- not addressed the issue of road environment due informativeness of road safety and in particular the safety of the driver (s terms of efficiency gathering visual information it);

- not studied methods and patterns of collecting driver information;

- during recognition paintings driver road conditions have moved from one point of view informative zone to another, from one object to another informative. Moving beam clear vision while scanning beam headlights like;
- driver in the management of vehicle collects all important visual information in terms of ensuring safe passage. This process is carried out in space and time. We can assume that the timeliness and obtain a sequence of visual information relevant testify to the effectiveness of a particular process of obtaining information and determine the "final" of information;
- for the purposes of road safety should be used mathematical tools to describe the movement of the driver's view of space and time in the collection of driver visual information, as well as to determine the coordinates of discrete points of visual attention in space [4].

### Reference

1. Gusiev O.V. Ensuring the safety and protection of goods in transport [uchbovy posibnyk study book]. K.: NTU, 2003. – 250 p.
2. Gusev O.V. Improving the road transport safety. Visnyk NTU. 2004. No. 9. P. 98 – 103. (Engl.)
3. Bagrova I.V. International activities of ventures. Kyiv: Education Literature Center, 2004. 580 p. (Ukr.)
4. Гусєв О.В. Розробка математичної моделі дорожньо-транспортних подій з використанням теорії системного аналізу // О.В.Гусєв, І.А. Рутковська, А.В.Герасименко: Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Вип. 110. 2021, СС. 136-143.

УДК 629.113

## АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАЛЬМУВАННЯ ТРАКТОРНО-ТРАНСПОРТНИХ ПОЇЗДІВ

**Колєсник Іван Васильович**, к.т.н., доцент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

e-mail: [ivankolesnik@nubip.edu.ua](mailto:ivankolesnik@nubip.edu.ua)

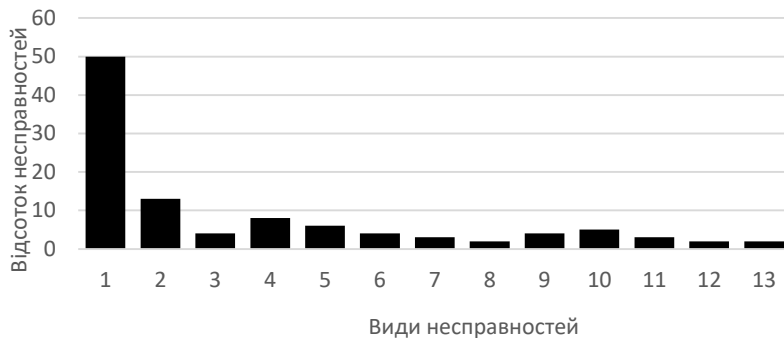
Необхідність у гальмуванні під час управління тракторно-транспортних поїздів виникає дуже часто. Гальмування – це не тільки засіб для швидкої зупинки тракторно-транспортного поїзда, а й регулювання швидкості руху. Статистика показує, що більшість дорожніх пригод пов'язані з гальмуванням [1].

Для вирішення питань, пов'язаних зі зниженням дорожньо-транспортних пригод, скоєних через технічні несправності, необхідно проаналізувати співвідношення несправностей по окремих вузлах тракторно-транспортних поїздів, що впливають на безпеку руху, та виявити вузли, що потребують найбільшої уваги.

З рисунку 1 видно, що найбільш «небезпечними» механізмами тракторно-транспортних поїздів, несправність яких найчастіше спричиняє дорожньо-транспортні пригоди, є гальма [2].

Справедливо було зроблено висновок на підставі досліджень гальмівних якостей транспортних засобів, що їх гальмові якості є одним з головних показників безпеки руху транспортних поїздів і в сучасних умовах зростаючих швидкостей та інтенсивності руху на дорогах вони набувають першочергового значення.

Коли виникає небезпека, оператор зобов'язаний знижувати швидкість або зупинити тракторно-транспортний поїзд. Насправді умовно розрізняють два види гальмування. Так зване службове гальмування (96-98% від загальної кількості гальмування) застосовують, щоб зупинити тракторно-транспортний поїзд у заздалегідь наміченому місці або знизити його швидкість.



**Рис. 1 – Питома вага технічних несправностей наступних вузлів і агрегатів тракторно-транспортних поїздів, що стали причиною дорожньо-транспортних пригод:**

1 - гальм, 2 - рульового управління, 3 ходової частини, 4 - фар, 5 - стопсигналу, габаритних ліхтарів, показчиків повороту, 6 7 - склоочисника, 8 - відсутність протисонячних козирків, 9 - обмежена оглядовість для оператора, 10 - зношений протектор шин, 11 - шина, що лопнула, 12 - зчіпного пристосування, 13 - інші несправності

Воно здійснюється без квапливості та поспіху, тому не викликає занесення або втрати керування. В екстрених випадках при появі на близькій відстані перешкоди, оператор, як правило, застосовує інтенсивне гальмування (2-4% від загальної кількості гальмування), щоб зупинити тракторно-транспортний поїзд на найкоротшому шляху. У таких ситуаціях оператор зазвичай діє без урахування якості дороги. Він натискає на педаль гальма з найбільшою можливою силою та швидкістю. Режим інтенсивного гальмування несприятливо впливає на деталі гальмівної системи та стійкість тракторно-транспортного поїзду. При цьому на останній діють значні поздовжні та поперечні сили, що прагнуть порушити його стійкість, деталі гальм відчувають підвищену напругу та перегріваються, що погіршує їхню дію. При напруженому режимі роботи гальм та при їх перегріванні часто виникають несправності. Практика показує, що малонебезпечні несправності, які у звичайних умовах не виявляються, при різких гальмуваннях можуть викликати відмову гальм. З огляду на ці та інші причини слід вважати, що вирішальним з погляду безпеки руху є екстрене гальмування [3, 4].

Для визначення гальмівних якостей тракторно-транспортних поїздів використовують такі показники: гальмівний шлях - шлях, який проходить транспортний засіб від моменту натискання на педаль гальма до повної зупинки; уповільнення при гальмуванні та час екстреного гальмування до зупинки

тракторно-транспортного поїзду. Ефективність гальмування, під якою розуміється якісна міра гальмування, що характеризує здатність гальмівної системи та конструктивних особливостей тракторно-транспортних поїздів, що впливають на неї, створювати необхідний штучний опір руху автотракторного засобу, при справній системі гальм залежить від ряду факторів: типу та стану дорожнього покриття, практично від величини коефіцієнта зчеплення, чим обмежується верхня межа тягової сили, а також деталей гальм, ефективності та швидкості натискання на педаль гальм, виду конструкції гальм, конструкції тракторно-транспортних поїздів та тягово-зчіпних пристроїв, що з'єднують його ланки.

Нормативами заводів-виробників встановлені допустимі межі окремих параметрів гальмівної системи, наприклад, зазорів між фрикційними накладками та гальмівним барабаном, величин вільного та повного ходу педалі гальма, тиску в пневматичному приводі гальм, довжини виходу штоків гальмівних камер тощо.

Тракторно-транспортний поїзд, що має граничні значення цих величин, допускається до експлуатації, але, матиме знижену ефективність гальмування. Ефективність гальмування залежить також від величини зазорів між фрикційними накладками і гальмівним барабаном, стану накладок, рівномірного притискання їх до барабанів, вільного ходу педалі.

### Література

1. Гандзюк М.О., Гандзюк Д.М. Фактори, що впливають на стійкість руху автомобілів і автопоїздів у гальмівному режимі та критерії її оцінки. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті, 2020 №2 (15), С. 5-10.
2. Кисликов В. Ф., Лущик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. — 6-те вид. - К.: Либідь, 2006. — 400 с.
3. Білоконь Я.Ю., Окоча А.В. Трактори і автомобілі. Підручник. —К.: Урожай, 2002. – 318 с.
4. Маневренность и тормозные свойства колесных машин. / Подригало М.А., Волков В.П., Кирчатый В.И., Бобошко А.А. Харьков.: ХНАДУ, 2003. 403 с.

УДК 629.113

## ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗУ В ДВЗ

**Корпач Анатолій Олександрович**, к.т.н., професор,

**Чорний Богдан Романович**, студент,

**Гладиш Олександр Олександрович**, студент,

*Національний транспортний університет,*

e-mail: [akorpach@ukr.net](mailto:akorpach@ukr.net)

З приростом населення на Землі, збільшуються й потреби людства, зокрема потреба у транспорті. Найпопулярнішими продуктами живлення для автомобільного транспорту є дизельне паливо і бензин. Постійно ведуться роботи з пошуку нових нафтових джерел, такі ресурси є вичерпні і, рано чи пізно,

доведеться знаходити нові види палива. Крім того, автомобільний транспорт є головним джерелом забруднення атмосфери, зокрема оксидом вуглецю, оксидами азоту, вуглеводнями, твердими частинками та інші. Відпрацьовані гази (ВГ) сприяють утворенню парникового ефекту, який викликає глобальне потепління. Але ж людство обрало шлях стратегії сталого розвитку, тому потрібно розробляти альтернативні палива, щоб задовольнити потреби і не нашкодити майбутнім поколінням.[1]

Наразі, найбільш популярними альтернативними джерелами енергії для автомобілів є електрична енергія (добута завдяки енергії сонця або вітру) і, частково, водень, хоча в Україні є велика кількість відходів аграрної промисловості (деревообробної промисловості, сільського господарства, тощо) і це може стати «новою нафтою» для України.[2]

Енергетичні потреби людства оцінюються в 11-12 млрд. т умовного палива. Це становить 12% енергії щорічного приросту біомаси на землі. За рахунок нафти і газу наші потреби задовольняються на 58-60%, вугілля - на 30%, гідро- та атомної енергії - на 10-12% і біомаси на 1-2%. З них 4-4,5 млрд. т в рік необхідно для забезпечення паливом всіх видів транспортних засобів.[1]

В той час, коли зростає попит на продукти нафтопереробки, удосконалюються і методи використання рослинної біомаси в якості палива для ДВЗ. Цей спосіб отримати енергію для автомобіля швидко розвивається. По окремих регіонах проблеми із запасами нафти стоять більш гостро, 70% її запасів знаходиться на Близькому і Далекому Сході, в Латинській Америці. На решту регіонів припадає 30% [2].

Ресурси щорічно відновлюваної рослинної біомаси в 25 разів перевищують видобуток нафти. Площа лісів земної кулі дорівнює 3067 млн. га, а щорічний приріст біомаси рослин на Землі становить від 170 до 200 млрд. т (у перерахунку на суху речовину), що енергетично еквівалентно 80 млрд. т нафти, тому в майбутньому передбачається суттєве збільшення використання біомаси.[1,3]

На території України щороку продукується до 1,4-1,5 млрд. т біомаси, енергія якої еквівалентна приблизно 0,5 млрд. т умовного палива. За оцінками експертів в енергетичних цілях в Україні технічно можливо вже зараз щорічно використовувати до 80 млн. т деревної біомаси (невживана деревина на лісозаготівлях) і до 40 млн. т (по сухій речовині) органічних відходів, з яких 25 млн. т - сільськогосподарського походження, 7 млн. т лісової і деревообробної промисловості, 1 млн. т деревних і листяних відходів (зібраних щорічно в містах), 6 млн. т твердих побутових відходів (переважно целюлозно-паперові вироби і пластмаси) і 1 млн. т робочих відходів (наприклад, комунальні стоки). Їх переробка потенційно дозволяє отримати 35-40 млн т умовного палива в рік і створити близько 5000 нових робочих місць [1].

Отримання енергії з біомаси сьогодні є одним з найбільш перспективних напрямів, який стрімко розвивається у багатьох країнах світу, оскільки така енергія є екологічно безпечною, постійно поновлюється і має великий енергетичний потенціал. Біовідходи є CO<sub>2</sub>-нейтральним паливом, тобто споживання CO<sub>2</sub> з атмосфери в процесі росту біомаси відповідає емісії CO<sub>2</sub> в атмосферу при її спалюванні. Крім того кошти, виплачені енергогенеруючими

підприємствами за місцеву сировину, залишаються в регіоні і сприяють його економічному розвитку. Тобто, можна вважати, що біомаса - це невичерпне джерело оборотних коштів, яке активно «розробляється» у всьому світі.[3]

Головний аргумент, висловлюваний сьогодні на користь застосування газогенераторних технологій - це можливість використання в якості палива біомасу, яка відрізняється своєю екологічною безпекою.[3]

Один м<sup>3</sup> генераторного газу хорошої якості має калорійність згоряння наближено - 5200 кДж. При цьому калорійність змінюється досить незначно, залежно від умов зростання вихідної біомаси. Наприклад, в газогенераторі з 1кг деревини утворюється 2,3 м<sup>3</sup> паливного газу, з 1кг лігніну - 4,0 м<sup>3</sup> газу, з 1 кг коксу кам'яного вугілля - 3,6 м<sup>3</sup>, з 1 кг антрациту (викопне гумусове вугілля надзвичайно метаморфізму, блискучий, сірувато чорного кольору) - 4,5 м<sup>3</sup>. [4]

Газогенератор з 2,3 кг деревних відходів виробляє енергії стільки ж скільки можна отримати при спалюванні 1 л бензину, енергія, отримана з 3,3 кг деревини еквівалентна енергії 1-го л дизельного палива, а з 1,0-1,3 кг деревного вугілля або 2,5 кг деревних відходів можна виробити 1 кВт електричної потужності.[4]

На даний час на території України збереглися підприємства, які займаються виготовленням і установкою автомобільних газогенераторів.[1]

На генераторному газі можуть працювати різні ДВЗ. Переобладнання двигуна не потребується, він доповнюється змішувачем газу з повітрям, який встановлюється перед повітроочисником, а в дизелях - доповнення приставкою до ПНВТ. В цьому випадку автомобіль працює або на генераторному газі, або на нафтопродуктах, а тип палива змінюється водієм за допомогою перемикача, що схоже на установку, яка дозволяє працювати на скрапленому газі для сучасних бензинових двигунів.[2]

Для отримання 1 кг еквівалента рідкого палива потрібно 2-3 кг твердого. Розміри деревних брикетів не більше 60x50x50 мм. При використанні газогенератора з ДВЗ еквівалент 1 л бензину - 2,5 кг твердого палива. ВГ ДВЗ більш екологічно чисті і містять СО не більше 0,2 %. Втрата потужності ДВС становить від 5 до 15 %, що компенсується наддувом. Коефіцієнт корисної дії ДВЗ, який використовує генераторний газ, може бути вищим, ніж за роботи на вуглеводневому паливі.[3]

Суть ідеї газогенератора полягає в тому, щоб шляхом піролізу з деревини отримується газоподібна горюча суміш, яка складається з декількох з'єднань на основі вуглецю:

- оксиду вуглецю (СО);
- водню у вільному вигляді (H<sub>2</sub>);
- метану (СН<sub>4</sub>);
- вуглеводневих сполуки (С<sub>n</sub>Н<sub>m</sub>).

Для виділення з деревини газоподібного палива служить піролізний газогенератор на дровах. Це закрита ємність, яка заповнюється твердим паливом, а замість димара – патрубок виходу газової суміші.

Робочий процес такого газгену виглядає так:біомаса завантажується в бункер газогенератора через люк. Є два способи його запалювання:



1) Самотягою відкривають нижній і верхній люки газогенератора і, наприклад, клоччям, змоченим горючою рідиною, підпалюють робоче паливо знизу в паливній камері. Через декілька хвилин рівень горіння робочого палива переміщується вгору. Після цього закривають люки і проводять запуск двигуна на бензині, а за декілька хвилин перемикають на газ.

2) розпалювання двигуном або електронагнітачем.

Електронагнітач - це вентилятор з двигуном (наприклад, потужністю 80 Вт і живленням 14 А). При запуску двигуна створюється всмоктуюча дія і повітря через повітрезабірник потрапляє в резервуар з водою (якщо він передбачений типом конструкції установки) газогенератора, де частково насичується парами води, піднімається і проходить через попільник, де відбувається остаточне насичення парами води, і, проходить в паливну камеру генератора. Факелом через люк проводять розпал робочого палива як при першому способі, а через 3-5 хв бензин виключається і двигун переводиться на газ.

Далі, насичене парами повітря проходить через тліючий шар вугілля, при чому пара розкладається на кисень і водень. Кисень, при горінні вугілля змішується з вуглецем і, частково, утворює окис вуглецю. Внаслідок розрідження, яке створюється працюючим двигуном, вуглекислий газ відсмоктується на дно паливної камери, де знаходиться розпечене вугілля. Коли вуглекислий газ проходить з малою швидкістю крізь розпечений шар вугілля паливної камери майже без доступу повітря, то внаслідок дії високої температури він хімічно з'єднується з вуглецем палива і утворюється чадний газ (СО).

Разом з газом на низ паливної камери рухаються продукти сухої перегонки, які теж проходять через зону високих температур, від дії яких розкладаються на газ. Чадний газ добре горить. Гарячий генераторний газ поступає в охолоджувач, після чого потрапляє в фільтр, де очищується від механічних домішок. Далі газ подається в змішувач, де й змішується з повітрям. Змішуючись з окисом вуглецю, метану, які утворюються при тлінні робочого палива і атмосферним азотом — утворюється суміш газів, яка з додаванням повітря у вигляді вже паливної суміші і потрапляє в двигун. Попіл, що утворюється при роботі газогенератора, осідає в нижній частині газогенератора і видаляється через спеціальний лючок. Бокова поверхня нижньої частини генератора вкрита теплоізоляцією для запобігання від теплових випромінювань.

При зупинці двигуна, генераторний газ виходить в атмосферу лише через спеціально передбачений конструкцією отвір. Щоб цього не відбувалось, в конструкції може бути передбачено зворотний клапан, який автоматично закривається під напором газу, що виходить. Газогенератор дає майже моментальне газоутворення палива, особливо в гарячому стані; при різкому натисканні важеля акселератора, двигун не глохне. В результаті використання автономного газогенератора палива отримуємо: зменшення вартості експлуатації автомобіля за рахунок зниження витрат на паливо; можливість вибору виду палива (бензин, дизпаливо або генераторний газ); невибагливість до якості палива [2,5.]

Автомобіль на бензині викидає в навколишнє середовище сірчистий газ, що утворюється від згоряння сірчистих компонентів палива, а за роботи на

генераторному газі вони відсутні [2]. Енергетична залежність на світовому нафтогазовому ринку, вірогідно, просуне використання біомаси як шлях посилення енергетичної безпеки у всьому світі, включаючи Україну. Енергетичні проблеми України, як очікується, будуть сприяти використанню дешевих ресурсів біомаси та впровадженню нових технологій її утилізації, що, в свою чергу, сприятиме вирішенню екологічних та економічних проблем. Так, прагнучи до зниження техногенного навантаження на оточуюче природне середовище, одночасно необхідно знаходити можливості послаблення загрози банкрутства конкретних суб'єктів господарської діяльності [2]. Використання генераторного газу цілком можливе в ДВЗ.

### Література

1. Ліси України [Електронний ресурс][<https://ru.wikipedia.org/>].
2. Цивенкова Н. М. Перспективи конструктивного розвитку автомобільних газогенераторних установок в історичному аспекті їх створення / Н. М. Цивенкова, О. О. Самилін // Вісн. Держ. агрокол. ун-ту. – 2005. – № 2(15). – С. 307–326.
3. Енергетика: економіка, технологія, екологія. – 2001. - № 3. – С. 4-12.
4. Особливості виробництва біопалива та отримання енергії в умовах агропромислового виробництва / Г. А. Голуб, С. М. Кухарець, В. О. Шубенко, Н. М. Бовсунівська // Техніка і технології АПК. – 2015. – № 2 (65). – С. 31–34.
5. Транспортний газогенератор [Електронний ресурс] <https://ru.wikipedia.org/>

УДК 665.73:54-414

## ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ МІНЕРАЛЬНИМИ СОРБЕНТАМИ РІЗНОЇ ВОЛОГОСТІ

**Калівощко Микола Федотович**, к. с.-г. н., доцент,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
email – [m.f.kalivoshko@gmail.com](mailto:m.f.kalivoshko@gmail.com)

*Актуальність теми.* Через невідпинне зростання кількості автомобільного транспорту збільшується використання паливно-мастильних матеріалів. Незважаючи на проведення заходів безпеки значна їх частина потрапляє в довкілля забруднюючи, в першу чергу, ґрунтове та водне середовище. Для очищення ґрунтів та твердих поверхонь від паливно-мастильних матеріалів використовують велику кількість різних сорбентів. Широко застосовуються мінеральні сорбенти. В природних та виробничих умовах вони мають різну вологість. При їх застосуванні сорбентів для очищення ґрунту та твердих поверхонь від забруднення бензином та дизельним паливом важливо знати, як впливає вологість на поглинальну здатність сорбентів.

Метою наших досліджень було вивчення поглинальної здатності сорбентами нафтопродуктів ґрунту та твердих поверхонь в залежності від їх вологості.

За результатами нашого аналізу на (рис. 1) продемонстровано вплив вологості - WL матеріалів, що досліджувалися, на їх поглинаючу здатність дизельного палива при температурі +20°C. Зворотна залежність поглинальної здатності сорбентів і WL викликана, мабуть, різною природою молекул води (полярна молекула) і молекул нафтопродукту (неполярна молекула) та насиченням мікропор водою, що перешкоджає доступу дизельного пального до поверхонь сорбції.

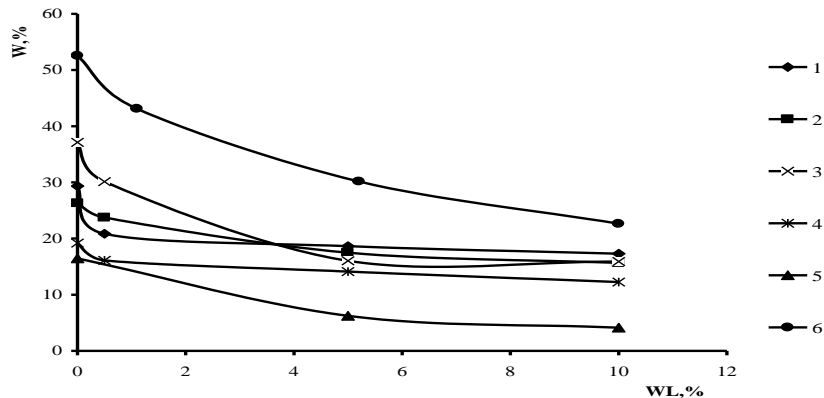


Рис. 1. Вплив вологості на поглинаючу здатність матеріалів в відношенні до дизельного палива при постійній температурі: 1 – шлак коксохімічний; 2 – шлак металургійний; 3 – пісок річковий; 4 – пісок шламовий; 5 – каолінит; 6 – стружка деревини.

Аналіз впливу вологості на поглинаючу здатність мінеральних сорбентів в відношенні до бензину при температурі +20°C (рис. 2) показує, що у всіх випадках підвищення вологості викликає зниження їх поглинаючої здатності.

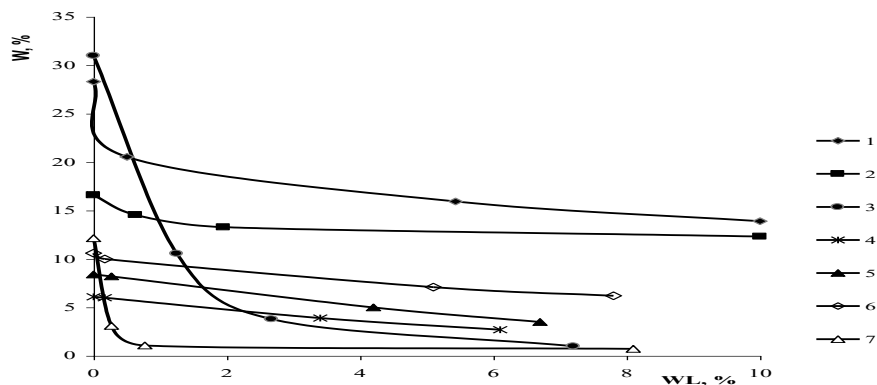


Рис. 2. Вплив вологості на поглинаючу здатність матеріалів в відношенні до бензину: 1 – туф; 2 – каолінит; 3 – зола ТЭС; 4 – пісок річковий; 5 – пісок шламовий; 6 – шлак металургійний; 7 – шлак коксохімічний.

Це пов'язано з перешкодами, які виникають на шляху руху молекул бензину у вологих капілярах і співпадає з попередніми спостереженими тенденціями для дизельного палива. Надзвичайно високу сорбційну залежність від вологи демонструє зола через перетворення її в пастоподібну масу.

*Висновки.* Результати наших досліджень засвідчили, що у всіх випадках, при застосуванні сорбентів незалежно від їх властивостей, підвищення вологості викликає зниження поглинальної здатності як бензину, так і дизельного пального. Отримані експериментальні дані допоможуть виробити об'єктивний підхід у питанні вибору легкодоступних поглинаючих матеріалів для очистки ґрунтів і твердих поверхонь від нафтопродуктів в різних умовах.

### Література.

1. Галиш В., Пасальський Б., Севастьянов О. Високоєфективні сорбенти з продуктів переробки сільськогосподарської сировини. *Товари і ринки*. 2017, №1. С.80-89.

2. Набаткин А.Н., Хлебников В.Н. Применение сорбентов для ликвидации нефтяных разливов. *Экология*. 2000. №11. С.61-68.

3. Швед Д.И. и др. Углеродные сорбенты растительного происхождения для очистки грунтовых и водных поверхностей от нефти. *Экотехнологии и ресурсосбережение*. 2003. №4. С. 29-31.

УДК 656.073.41:631.576.3

## ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВОГО ЗБІЖЖЯ

**Опалко Вікторія Григорівна**, к.т.н., доцент,  
**Кулібаба Олександра Вікторівна**, студентка,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
e-mail: [opalko@nubip.edu.ua](mailto:opalko@nubip.edu.ua)

Україна є одним з світових лідерів та експортерів зерна, тому питання транспортування зернової продукції є актуальним і затребуваним. Його вирішення залежить від наявного парку зерновозів та їх технічних і технологічних характеристик.

Автомобілі зерновози представлені самоскидами з кузовом збільшеного обсягу для максимального використання вантажопідйомності шасі. На відміну від будівельних самоскидів вони оснащуються полегшеною конструкцією кузова за рахунок зменшеної в 1,5-2 рази товщини стінки, що дозволяє значно збільшити обсяг вантажу. Особливістю їх є спосіб розвантаження – найчастіше бічний, до якого іноді додається задній. Це зумовлено технологічними особливостями розвантаження на зерносховищах та інших об'єктах агрокомплексу.

Зерновози КрАЗ-6511С4-500 «Караван» та КрАЗ-5401С2 Кременчуцького автомобільного заводу (на даний час ПАВ «АвтоКрАЗ») вантажністю від 10 т до

26 т призначені для перевезення і механізованого розвантаження сипучих і навалочних дрібнофракційних вантажів питомою масою від 0,4 до 0,85 т/м<sup>3</sup> по дорогах з твердим покриттям, у тому числі з кругляка і щебеню, а також по ґрунтових дорогах (1).

Самоскид МАЗ-65012J (ОАО «Мінський автомобільний завод») використовується для перевезення зернових вантажів, має збільшену вантажопідйомність, полегшене шасі для збільшення показників ККД та передбачає бічне розвантаження на дві сторони (2). Двосекційні бічні борти платформи розділені стійками, кожна секція складається з нижнього борту з нижньою навіскою і верхнього борту з верхньою навіскою. Самоскиди МАЗ-555026 з колісною формулою 4×2 обладнані платформою з тристороннім розвантаженням об'ємом 12.5 м<sup>3</sup> вантажопідйомністю до 10 т.

Затребуваною машиною в сільському господарстві залишається КамАЗ 45144 (ПАТ «КАМАЗ»), який використовується для перевезення вантажів з вагою до 14 т. Це самоскид з можливістю двостороннього розвантаження.

КамАЗ-65117, КамАЗ-65115 здатні перевозити вантажі загальною масою близько 15 т і 14 т відповідно. Розвантаження в залежності від комплектації може бути тристороннім або боковим, назад. КамАЗ-65115 призначений виключно для перевезень на невеликі відстані.

Для перевезення великого об'єму дрібнофракційних (сипких) вантажів з невеликою питомою вагою призначений великотоннажний зерновоз КамАЗ-65207 з колісним компонуванням «6×4» вантажністю 14 т.

Автомобілі для перевезення урожаю зернових на базі шасі МАЗ вантажопідйомністю від 9,9 т (МАЗ-555026-4525) до 19 т (МАЗ-6501С9-8525) виготовляються на кременчуцькому заводі комунальної техніки АЛЬФАТЕКС. В лінійці підприємства є зерновоз SHACMAN SX3258DR384 F3000, який представляє собою поєднання китайського самоскида SHACMAN і кузова українського виробництва вантажністю до 25 т. Завдяки низькій спорядженій масі ним можна перевозити більше вантажу при збереженні допустимого навантаження на дороги. Розвантаження здійснюється на дві сторони: назад та на бік.

Зерновози TATRA Agrotuck з різними колісними формулами (TATRA PHOENIX 6X6, TATRA PHOENIX 8X6, TATRA PHOENIX 8X8) оснащуються спеціальним кузовом для перевезення сипучих вантажів (3). В середньому, вантажопідйомність машин складає від 16,5 до 30,5 т. Конструкція кузова в залежності від моделі представляє собою цистерну або бункер з заднім або бічним типом розвантаження за допомогою гідравлічної системи або вивантаженням через люки, що розташовані в днищі кузова. Також кузов обладнується:

- розсувним дахом - для завантаження зверху зерном;
- зйомним дахом – частково знімається для навантаження або вивантаження.

Вантажівки Scania Р-серії забезпечують перевезення сільськогосподарських вантажів в умовах бездоріжжя за рахунок ідеального балансу між міцністю, корисним навантаженням та характеристиками трансмісії (4). Вантажівки Scania

моделі G440XT мають великий кліренс, потовщену раму в порівнянні з європейськими аналогами. Підлога і стінки кузова виконані з високоміцної сталі.

Зерновози Ford Trucks використовується для транспортування сільськогосподарських зернових культур та інших сипучих вантажів (5). Так, наприклад зерновоз Ford Cargo 3542d оснащується кузовом з можливістю розвантаження в сторони і назад і тентом, що мінімізує втрати під час збирання врожаю.

В сільському господарстві використовуються вантажівки MAN серії TGM і TGS як при роботі в полі, так і під час перевезення зібраного врожаю (6). Трансмісія автомобілів забезпечує необхідне тягове зусилля в польових умовах, в умовах бездоріжжя. На дорогах завдяки енергоощадній технології двигунів заощаджується паливо.

Зерновоз MAN TGS 41.480 8x8 WS оснащений широкими колесами з арковими шинами низького тиску, що забезпечує зменшення ущільнення верхнього родючого шару ґрунту при вантажопідйомності 23 т.

Вантажівка також оснащена спеціалізованим кузовом Fliegl - алюмінієвим контейнером ємністю 32 м<sup>3</sup>. На шасі змонтована швидкозмінна система мультиліфт з крюковим захватом, що дозволяє оперативно замінити універсальний контейнер на резервуар або іншу платформу.

На сьогоднішній день в Україні представлений широкий модельний ряд середньотонажних автомобілів Daewoo для сільськогосподарського бізнесу. У автомобілів Daewoo Trucks співвідношення спорядженої ваги до ваги вантажу рівне 2, оскільки вони можуть перевозити вантажі, що вдвічі перевищують споряджену вагу автомобіля, не порушуючи встановлених норм. Крім того, навантаження на осі розподіляється за рахунок збільшення кількості осей. Вантажна платформа коробчатого типу має жорстку конструкцію з швидкознімним тентом, що запобігає намоканню і розсипанню зерна під час перевезення.

Повнопривідний IVECO Daily характеризується невеликою вантажністю (до 4 т), маневровістю та пристосованістю для роботи в складних погодних умовах та в умовах бездоріжжя, а також у гірських районах Західної України (7). Малотоннажні автомобілі-самоскиди поки не дуже поширені в Україні на відміну від країн ЄС. Автомобіль обладнаний самоскидним кузовом виробництва української компанії «Полікар» з тристороннім розвантаженням, о має тент з механічною системою натягування (8). Підлога кузова виготовлена з сталевих листів завтовшки 3 мм, а борти – 22 мм.

Сьогодні сільгоспвиробнику доступний широкий асортимент зерновозів: вітчизняного та іноземного виробництва від невеликих малотоннажних моделей до спеціалізованих автомобілей із вантажопідйомністю від 4 до 35 т.

### Література

1. Компанія «АвтоКрАЗ». URL: <http://autokraz.com.ua/index.php/uk/produktsiya/automobile/civil>
2. ОАО "Минский автомобильный завод". URL: <http://maz.by/products/cargo-vehicles>

3. А.В. - Центр – представник TATRA TRUCKS a.s. в Україні. URL: <http://tatra.com.ua/auto/>
4. Компанія «Сканія Україна». URL: <https://www.scania.com/ua/uk/home/products/trucks/>
5. АВТЕК - офіційний дистриб'ютор FORD TRUCKS. URL: <https://avtek.ua/ua/ford-trucks/>
6. MAN Україна. URL: <https://www.man.eu/ua/uk/truck>
7. Компанія IVECO Україна. URL: <https://www.iveco.com/ukraine/products/>
8. Компанія POLYCAR. URL: <https://polycar.com.ua/>

УДК 656.073.41:631.576.3

## **ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА КОНСТРУКЦІЮ, ТЕХНІЧНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КУЗОВА ЗЕРНОВОЗА**

**Опалко Вікторія Григорівна**, к.т.н., доцент,  
**Романенко Олександр Сергійович**, студент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

e-mail: [opalko@nubip.edu.ua](mailto:opalko@nubip.edu.ua)

Вантажні автомобілі широко використовуються для транспортування урожаю зернових всередині господарств, до елеватора, переробних підприємств всередині країни і за її межі, як сполучна ланка при комбінованих перевезеннях.

Вантажні автомобілі, причепа та напівпричепа із самоскидними та бортовими кузовами затребувані в господарствах завдяки універсальності, довговічності, простоти експлуатації.

Важливою складовою частиною автомобіля є кузов, призначений для перевезення різних вантажів і зокрема зернового збіжжя. На його конструкцію, технічні і технологічні показники впливає велика кількість факторів, які накладають обмеження, висувають вимоги щодо його роботи.

*Спосіб перевезення.* Зазвичай зернові вантажі перевозять насипом бортовими автомобілями, самоскидами, в цистернах (дуже рідко) (1). Насіннєве зерно транспортують в мішках, що сильно його здорожує.

*Вантажність.* Кількість вантажу впливає на вибір автомобіля і укомплектованість його причепами, напівпричепами різних типів, марок. Вантаж менше ніж 20 т перевозиться бортовим зерновозом, більшої маси – самоскидом або автопоїздом.

*Характеристика вантажу.* Зерно – це живий організм, життєдіяльність якого продовжується після його збирання. Це означає, що протягом транспортування в ньому проходять процеси дихання, дозрівання, самонагрівання. Крім того, зернова маса має певні фізичні властивості — сипкість, здатність до сорбції та десорбції різних парів і газів, тепло-, температуро- і термовологопровідність, теплоємність.



Такі властивості висувають вимоги до кузова зерновоза: він повинен бути чистим, обробленими миючими засобами, сухим і не мати сторонніх запахів.

Зернова маса представляє собою сипучий матеріал, який завдяки рухливості та плинності здатний просочуватися та висипатися навіть у невеликі щілини чи шпарини. Тому, кузов автомобіля повинен бути герметичним та цілісним, необхідно забезпечити ущільнення у місцях з'єднання підлоги та бортів кузова, а також наростити борти кузова до висоти 1,0-1,1 метра (1).

Оскільки гігроскопічність зернової маси призводить до того, що в результаті взаємодії з навколишнім середовищем її вологість безперервно змінюється. Необхідно дотримуватися вимоги щодо транспортування зерна, вологість якого не повинна перевищувати критичну (2). Тому обов'язкове використання захисного тенту, який захищає від вологи, як природного походження (дощ, туман) так і будь-якої іншої рідини, а також запобігає втратам при транспортуванні. Тент фіксується затяжними механізмами, згортається на будь-який із бортів кузова за допомогою різних механізмів. Якщо для перевезення використовується кузов закритого типу, то обов'язково повинна бути вентиляція, що дозволяє зерну дихати.

*Умови роботи.* В силу своєї специфіки кузова повинні бути жорсткими і міцними. Їх виготовляють з високоякісної зносостійкої сталі (можна з алюмінію для зменшення маси), робочі елементи - з легованої сталі, з антикорозійним покриттям і підсилюють ребрами жорсткості у вигляді приварених до бортів швелерів.

Зерновози представлені самоскидами з кузовом збільшеного обсягу для максимального використання вантажопідйомності шасі. Сталева вантажна платформа коробчатого типу має жорстку конструкцію, полегшена за рахунок зменшеної в 1,5-2 рази товщини стінки, що дозволяє значно збільшити обсяг вантажу.

*Способи розвантаження.* Залежно від виду розвантаження бічні борти кузова можуть бути обладнані відкидними нижніми частинами (висота нижнього борту менша, що полегшує його закривання), зйомними або відкидними верхніми частинами, укомплектовані навісними, запірними та запобіжними пристроями. Наявність середньої бічної стійки при довжині кузова понад 6 м виключає деформацію бортів.

Задній борт може бути виготовлений цільним з верхніми навісками, які відкриваються автоматично під час підйому кузова; цільним з ручним або гідравлічним закриттям бортів; складеним з двох бортів: верхній борт з верхніми навісками, нижній борт з нижніми навісками. Варто зазначити, що для кузова довжиною понад 7 метрів розвантаження назад не передбачене щоб запобігти перекиданню автомобіля.

З метою збільшення корисного об'єму, при перевезенні легких вантажів на самоскид можуть встановлюватися надставні борти висотою до 400 мм, обшиті суцільним листом або сіткою.

Для перекидання кузова на автомобілі встановлюється гідроциліндр. Обладнання автомобіля другим гідроциліндром забезпечує більш швидке та надійне розвантаження кузова.



Правила дорожнього руху включають наступні вимоги до габаритів транспортних засобів: ширина і висота не повинні перевищувати 2,6 і 4 м відповідно. Допустима довжина вантажного автомобіля – 12 м, автопоїзда – 22 м, автомобіля (тягача) з напівпричепом – 18,75 м (3).

*Відповідність правилам перевезень зерна.* Згідно з новими нормами (3) при перевезенні подільних вантажів (саме до таких відносяться сипучі) автомобільними дорогами максимальна фактична вага для двоосового вантажного автомобіля встановлена на рівні 18 т, 3-осового – 25 т, для автопоїзда – до 40 т. Важливі ще й параметри розподілу навантаження на кожен вісь автомобіля, їх значення змінюється в залежності від колісної форми, відстані між осями. Наприклад, забороняється рух транспортних засобів та їх складів з навантаженням більшим 11 т на одинарну вісь, 16 т на здвоєні осі при відстані між осями від 1 м до 1,3 м.

Заводи-виробники спецтехніки для сільського господарства мають можливість встановити на шасі самоскидів кузов відповідних габаритів і конструкції для забезпечення якісного та ефективного транспортування урожаю зернових до місць призначення.

### Література

1. Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. Наказ Міністерства транспорту України 14.10.1997 № 363 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98#Text>

2. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 3768:2010; чинний від 2019–06–10]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 15 с.

2. Про Правила дорожнього руху. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 року № 1306 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#n701>

UDC 656.1

## PROTECTION FROM ROAD NOISE POLLUTION

**Savchenko Lidiia**, Associate Professor of the Department of Logistics,

**Bugayko Dmytro**, Professor of the Department of Logistics,

**Ursulian Oleksandr-Albert**, student of the Department of Logistics,

*National Aviation University*

e-mail: [lidia\\_savchenko@ukr.net](mailto:lidia_savchenko@ukr.net)

*Theses are devoted to the problem of noise pollution from vehicles. The situation in large cities of Ukraine and the main ways of reducing the noise burden on the population are considered.*

Many people's quality of life is significantly impacted by noise. Consequently, noise pollution from transport need special attention in densely inhabited and industrial cities, since there is a tendency toward an increase in acoustic discomfort in

built-up regions. The noise that happens on the highway spreads not only to the region adjacent to the highway, but also deep into the housing complex.

The most common sources are automobiles, trains, and aircraft, but also industrial and commercial facilities. High level of noise is not only bothersome or annoying; it can also pose serious health hazards, particularly to the cardiovascular system. The problem of the influence of noise pollution on the wellness of nature and humans will be raised in this study. The amount of noise pollution in Ukraine will be described and examined. At the conclusion, approaches, suggestions how to improve the situation and protect people from traffic noise will be offered.

Sound waves are vibrations of air molecules that go from a source of noise to the ear. Sound is often characterized in terms of the wave's loudness (amplitude) and pitch (frequency). Loudness, also known as sound pressure level (SPL), is measured in decibels (dB) and decreases with increasing distance from the source. The typical human ear can perceive noises ranging from 0 dB (hearing threshold) to around 140 dB (pain threshold) [1]. Noise pollution has a negative impact on people's life. The most prevalent and often publicized health impact of noise is noise-induced hearing loss (NIHL), but studies have showed that exposure to continuous or high levels of noise can generate a number of severe health effects. It can harm psychological health; excessive noise has been related to aggressive behavior, chronic stress, and weariness [2]. Loud noise disrupts sleep patterns, resulting in weariness, decreased performance, and the development of sleep disorders. These, in turn, can lead to more serious and persistent health problems later in life. High levels of noise have been linked to cardiovascular problems. It has been associated to excessive blood pressure, blood vessel constriction, and coronary artery disease [3].

There is now a trend toward expanding acoustic discomfort zones on built-up regions. The failure of the normatively-legal foundation, as well as the lack of economic mechanisms for modifying allowable sound levels, is the root cause of rising urban acoustic pollution. New types of noise arise in modern people's lives as a result of the expansion of industry, transportation, and infrastructure. With each passing year, the loudness in major Ukrainian cities rises due to an increase in the number of cars that circulate around the city. According to the research [4], the average noise level in the boarded territories on Kharkiv roads without rail transit at 1 m from the roadway varies from 80 to 94 dB, and on highways with rail transport is 90-94 dB. The standard noise level (55 dB) was only attained 50 m from the highway and only in streets with no rail transport and low traffic density. One more research [5] has investigated the level of noise in Poltava and resulted, that depends on the streets during the day the level of noise varies from 55 to 85 dB. Taking in account all of this information, it can be said, that the level of noise pollution is very high in almost all Ukrainian cities and it needs to be reduced.

As for the capital of Ukraine, the city of Kyiv, it has the most problems with traffic noise. The interactive noise map of Kyiv [6] was created by the employees of the website <https://lun.ua/> in November 2018 together with the Geo Design team. We took into account the data of the Sanitary Regulations, analyzed the information of OpenStreetMap, the General Plan of Kyiv and <https://lun.ua/>. As a result, they recorded the location of residential buildings and compiled a list of permanent

sources of urban noise - highways, railway and tram tracks, underground sections of the metro, areas near the airport.

Using the OpenNoise plugin, specialists analyzed how sound travels and calculated the noise level for each building in the city.

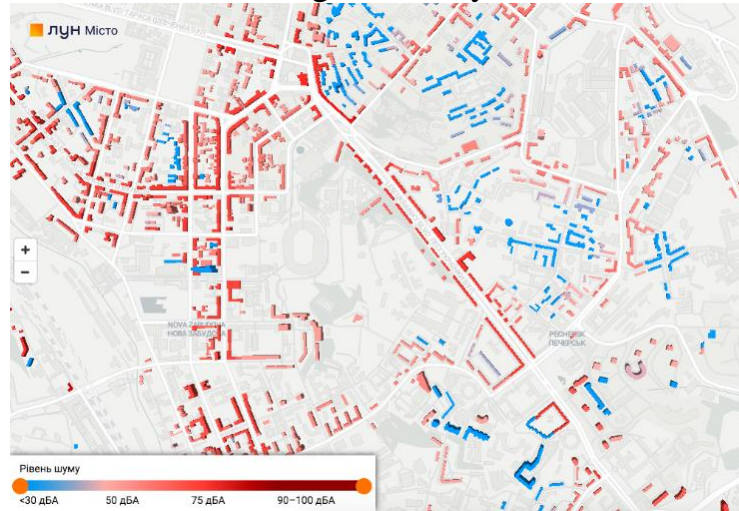


Fig. 1. Fragment of the noise pollution map of Kyiv [6]

To prevent the noise damage to human health and to increase the level of comfort among the residents three variants of noise protection are proposed.

1. Route noise barriers are intended to reduce the impact of traffic noise on the highway. Noise barriers essentially prevent sound from travelling directly from the source on the roadway to the receiver exposed to the sound [7]. When sound waves strike an impediment or barrier, one component of the wave passes the surface and bounces to other locations, a phenomenon known as reflection. If the surface is porous, with small holes and dimples that extend to the inside of the wall material, sound flows through them to the outside surface, where it bursts within. This is referred to as absorption [8].

2. Rubberized asphalt is created by mixing tiny crumb rubber particles with asphalt paving materials. The procedures of incorporating crumb rubber from tire waste into bituminous mixes can significantly reduce road noise [9]. Because of the durable qualities of rubber, rubberized asphalt pavements may provide more noise absorption than ordinary porous surfaces. Clogging may be a considerably lesser issue than with traditional porous surfaces since the dirt that accumulates will not become lodged in the porosities because the rubber layer is constantly moving when a tire rolls over it [10].

The results of the study [11] prove the possibility of reducing the level of traffic noise to 3 dB (Table 1).

Table 1 - Sound test results for rubberised and normal asphalt pavements [11]

Roan pavements	Average test results (dB)
Rubberised asphalt	77,85
Normal asphalt	80,55
Noise reduction	2,7

3. One more way how the road noise can be reduced is green barriers. Green walls' sound insulation qualities can be affected by their design. The type of plant planted might also have a significant impact. Other advantages of green walls, such as improved biodiversity, visual appeal, air purification, and temperature management, make them an appealing alternative [12, 13].

Noise pollution has unique qualities in that its level may fluctuate quickly and does not build in the body. Persistent noise, on the other hand, has a substantial influence on health. The movement of passenger and light freight vehicles, the lack of free traffic combined with a large number of intersections, stops, and illegal parking along the roads, and the lack of acoustic protection, including roadside landscaping, are all factors that contribute to an increased noise load in the study areas. It is vital to provide landscaping of roadside areas in residential districts of the city near to highways, because intensive development along the roadways concentrates a significant number of residential structures, public establishments, and office buildings. Furthermore, one of the priorities is to reduce noise levels by optimizing traffic flows, and it is in this area that Ukraine's environmental legislation must be ensured to comply with the criteria of the *acquis communautaire* (the legal system of the European Union) sources.

### References

1. Pollution, Noise. International Encyclopedia of the Social Sciences; 2008. Retrieved August 5, 2014. [Electronic resource]: <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3045301992.html>
2. Kryter K.D. (1994). The handbook of hearing and the effects of noise: Physiology, psychology, and public health. San Diego, Calif.: Academic Press.
3. Molesworth B.R., Burgess M., Gunnell B. (2013). Using the effect of alcohol as a comparison to illustrate the detrimental effects of noise on performance. Noise and Health.
4. Samokhvalova A. I., Iurchenko V. O., Onyshchenko N. G., Kosenko N. O. (2020). Acoustic loading in modern city as negative factor of sustainable development. [Electronic resource]: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/907/1/012085/pdf>
5. Olena Stepova, Anastasiia Kornishyna, Iryna Lutsenko, Dmytro Kondratov, Andrii Borysov, Volodymyr Sydorenko. Case study of noise pollution from vehicles and legal mechanisms for road noise control. (2022). P. 3-6. [Electronic resource]: <https://apcz.umk.pl/EQ/article/view/38354/32257>
6. [Electronic resource]: <https://misto.lun.ua/noise>
7. Kesten, S., Umut, Ã., Ayva, B. (2020). Acoustic and structural design of a highway noise barrier. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. P.1-2 [Electronic resource]: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/800/1/012029/pdf>
8. Piyush Sharma. (2017). Delhi's New RTR Flyover May Get Noise Absorptive Barrier Costing INR 20 Cr. <https://www.mensxp.com/social-hits/viral/39166-delhi-s-new-rtr-flyover-may-get-noise-absorptive-barrier-costing-inr-20-cr.html>

9. Fotini Kehagia, Sofia Mavridou. (2014). Noise Reduction in Pavement Made of Rubberized Bituminous Top Layer. P. 1-4. [Electronic resource]: [https://www.scirp.org/html/2-1880240\\_49294.htm](https://www.scirp.org/html/2-1880240_49294.htm)
10. Sandberg, U. (1992). Do Road Surfaces with Rubber Give Noise Reduction? Engineering Foundation Conference "Vehicle-Road Interaction II".
11. Liu, Mei & Huang, Xiaoming & Xue, Guoqiang. (2016). Effects of Double Layer Porous Asphalt Pavement of Urban Streets on Noise Reduction. International Journal of Sustainable Built Environment. 5. 10.1016/j.ijbsbe.2016.02.001.
12. Azkorra, Z., Pérez, G., Coma, J. et al. (2015). Evaluation of green walls as a passive acoustic insulation system for buildings. Applied Acoustics 89. P.46–56. [Electronic resource]: [https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/Green\\_walls\\_sho\\_w\\_promise\\_as\\_sound\\_barriers\\_for\\_buildings\\_403na3\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/Green_walls_sho_w_promise_as_sound_barriers_for_buildings_403na3_en.pdf)
13. Federal Highway Administration (FHWA). Highway Traffic Noise: Analysis and Abatement Guidance; Report No. FHWA-HEP-10-025; Federal Highway Administration, US DOT: Washington, DC, USA, 2011
14. Grytsenko S.I., Matvieiev V.V., Savchenko L.V. Ecologistics: Training manual. K.: NAU, 2022. 224 p.
15. Savchenko L., Bugayko D., Smerichevska S. Environmental and social responsibility in supply chains. Economics, management and administration in the coordinates of sustainable development: scientific monogr. Ed. by S. Smerichevskyi, T. Kosova. Riga, Latvia, Izdevniecība "Baltija Publishing". 2021. С. 596-615. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-157-2-32>.

УДК 631.171

## ІЄРАРХІЧНЕ УЯВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА

**Тітова Людмила Леонідівна**, кандидат технічних наук, доцент  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
e-mail: [L\\_titova@nubip.edu.ua](mailto:L_titova@nubip.edu.ua)

В рамках концепції системної діагностики основою структурування об'єкта є призначення його підсистем та елементів. За функціональними ознаками об'єкт представляється у вигляді ієрархічної структури, яка, згідно з положеннями системного аналізу [2], включає системи, підсистеми *n*-го рівня і первинні елементи, що є кінцевим елементом членування структури. З погляду системного аналізу дизель є системою зі структурою сильної ієрархії, тобто. строгим підпорядкуванням елементів нижчого рівня одному з компонентів вищого. Подібне підпорядкування може бути представлене у вигляді вертикальних зв'язків. У свою чергу, слабкі, горизонтальні зв'язки також присутні в ієрархічній побудові дизеля, однак для цілей системної діагностики подібні зв'язки не становлять значної цінності, тому для більшості завдань можуть бути відкинуті.



Глибина дискретизації структури (межа членування елементів) визначається за доцільністю подальшого розподілу тієї чи іншої складової частини. Як правило, до кінцевих елементів в даному контексті можна віднести ті вузли дизеля, які демонтуються з двигуна повністю, без підбору [1]. Прикладами можуть бути: форсунки, фільтри, нерозбірні вузли, електронні блоки тощо. До кожного первинного елемента призначається набір структурних параметрів.

**Діагностичний параметр** - фізична величина, що побічно характеризує конструктивний параметр, в т.ч. узагальнений.

Кожному структурному параметру відповідають:

- апріорна ймовірність несправності, т. е. виходу структурного параметра межі допустимих значень. Апріорна ймовірність може змінюватись в залежності від факторів експлуатації об'єкта: напрацювання, проведення ремонтів, атмосферних умов, якості паливно-мастильних матеріалів тощо;
- діагностичний параметр (або параметри), що характеризує структурний параметр з погляду методів та засобів діагностики;
- якісні ознаки відмови.



Наведені характеристики дозволяють оцінити структурні параметри, що визначають технічний стан об'єкта.

Структурні параметри, апріорні ймовірності, діагностичні параметри та якісні ознаки структуруються у вигляді матриці [3]. Крім довідкових функцій, подібні таблиці можна використовуватиме створення баз даних експертних систем технічного діагностування.

Діагностичні параметри, що застосовуються і в експертній системі та в деяких самостійних методах, характеризуються чотирма показниками: чутливістю, однозначністю, стабільністю та інформативністю.

Використовувані для організації датчики діагностичного моніторингу вельми різноманітні і мають різні можливості з фіксування і накопичення діагностичної та іншої необхідної інформації. Ряд датчиків з їхніми суттєвими ознаками і функціональними можливостями представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Зовнішні датчики і пристрої для підключення до бортового блоку GSM/ГЛОНАСС

Назва	Вид
Радіочастотна ідентифікація RFID	
Цифровий датчик рівня палива	

<p>Універсальний датчик механізмів</p>	 A blue cable with a circular sensor head and a small blue component.
<p>Диференціальний витратомір палива DFM</p>	 A metal rectangular device with two red ports and a cable.
<p>Цифровий датчик для вимірювання температури вузлів, робочих рідин</p>	 A small black square sensor with two long metal leads.
<p>Пристрій для керування штатними аналоговими вимірювальними засобами</p>	 An orange rectangular module with multiple colored wires.
<p>Універсальний датчик наближення для контролю роботи виконавчих механізмів</p>	 A black cylindrical sensor with a white cable and a connector.
<p>Датчик контролю температури технологічних люків</p>	 A long orange cable with a metal sensor head and a connector.
<p>Датчик сигналізатор засміченості повітряного фільтра дизеля</p>	 Two white cylindrical components, one with a brass fitting.
<p>Датчик сигналу про відмову сільськогосподарської машин під час експлуатації</p>	 A black cable with a red button and a white connector.
<p>Датчик навантаження на вісь</p>	 A cylindrical metal sensor with a threaded end.

<p>Магнітоконтактні датчики геркони для контролю початку роботи механізмів</p>	
<p>Датчик кута нахилу сільськогосподарської машини</p>	
<p>Датчик-ключ включення запалювання</p>	
<p>Датчик контролю відстою в паливних баках</p>	
<p>Реле тиску</p>	
<p>Датчик контролю мінімального рівня оливи в картері двигуна, баках гідросистем</p>	
<p>Датчик контролю емісії відпрацьованих газів</p>	

Апріорна ймовірність/% відмови є приблизною величиною, а її рівень встановлюється за допомогою експертної оцінки [4]. Розглядаючи конкретний структурний параметр, експерт (на підставі свого досвіду) визначає апріорну можливість його порушення.



### Література

1. Тітова Л.Л., Г. Собчук Типологічність засобів технічного контролю фізіологічних і ергономічних показників машин для лісотехнічних робіт. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. Kyiv. Ukraine. 2022, Vol. 13, No 1, P. 40-48 ISSN 2663-1334 (print), ISSN 2663-1342 (online),
2. Д. М. Можарівський, Л. Л. Тітова, О. В. Надточій, П. Дасіч. Аспекти експертної системи інженерного менеджменту технічним станом зернозбиральних комбайнів. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. Kyiv. Ukraine. 2022, Vol. 13, No 1, P. 60-66 ISSN 2663-1334 (print), ISSN 2663-1342 (online),
3. Задорожнюк Д. В., Тітова Л. Л. Метод структурних схем оцінювання безвідмовності гідросистем зернозбиральних комбайнів. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. Випуск 30(44). С. 55-62
4. Тітова Л. Л. Інформаційно-динамічна модель управління сервісним відновленням працездатності зернозбиральних комбайнів. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. Випуск 30(44). С. 71-81

УДК 629.33/36

## ВПЛИВ КОЕФІЦІЄНТІВ ЗЧЕПЛЕННЯ КОЛІС ІЗ ДОРОГОЮ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

**Шевченко Ігор Олександрович**, к.т.н., доцент,

*Державний біотехнологічний університет*

e-mail: [igorshvchnk@gmail.com](mailto:igorshvchnk@gmail.com)

**Колеснік Юліана Ігорівна**, асистент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

e-mail: [julianakolesnik26@gmail.com](mailto:julianakolesnik26@gmail.com)

Досвід експлуатації транспортних засобів показує, що збільшення їх кількості супроводжується зростанням дорожньо-транспортних пригод. Впливовим негативним фактором при цьому є незадовільний технічний стан. Статистика показує, що 60-70% дорожньо-транспортних пригод є результатом неправильних дій водія, як елемента системи «водій-транспортний засіб-дорога», 20-30% – припадає на погані дорожні умови, і 10-15% – на технічний стан транспортного засобу.

Величини поздовжнього та бокового коефіцієнтів зчеплення коліс з дорогою істотно впливають на показники експлуатаційних властивостей транспортних засобів. До зазначених властивостей, що залежать від коефіцієнтів зчеплення коліс з дорогою, належать такі:

- тягово-швидкісні;
- гальмівні;
- маневреність;

- керованість;
- стійкість.

Зниження поздовжнього коефіцієнта зчеплення на ведучих колесах спричиняє їх буксування та погіршення тягово-швидкісних властивостей транспортного засобу. Відносне буксування  $S_x$   $S_{xкр}$  ( $S_{xкр}$  – критичне відносне буксування, при досягненні якого колесо «скочується» в повне буксування) не призводить до зупинки транспортного засобу, але викликає зниження поздовжніх лінійних прискорень та швидкості руху.

Навіть при  $S_x=1$  (повне буксування ведучих коліс) транспортний засіб продовжує якийсь час поступальний рух. У роботі [1] розглянуто динаміку одиночного колеса при зриві колеса в повне буксування. Показано, що в залежності від величини початкової лінійної швидкості при вході на ділянку дороги зі зниженим коефіцієнтом зчеплення, що викликає повне буксування, транспортний засіб може зберегти здатність руху і вийти за межі зазначеної ділянки. Цю здатність автор роботи [1] назвав стійкістю поступального руху автомобіля. Зазначена здатність характеризує також прохідність автомобіля.

Найбільш поширеними причинами аварій на дорогах є зниження показників їхньої маневреності, керованості та стійкості, викликане зменшенням величини коефіцієнта зчеплення коліс з дорогою.

Проведені статистичні дослідження результатів дорожньо-транспортних пригод показали, що найбільш небезпечною причиною є втрата автомобілями стійкості руху [2]. Найчастіше втрата стійкості проявляється при розгоні та гальмуванні автомобілів [3, 4].

У роботах [5, 6] розглянуто стійкість багатовісних автомобілів. Однак у зазначених дослідженнях не розглянуто питання впливу бокового коефіцієнта зчеплення колеса з дорогою на курсову стійкість автомобіля. Ці питання було розглянуто на роботах [1, 7]. Отримана математична модель дозволила визначити поздовжній  $\varphi_x$  та бічна  $\varphi_y$  коефіцієнти зчеплення коліс з дорогою, а потім курсову стійкість легкового автомобіля. Однак у зазначених дослідженнях не розглянуто курсову стійкість вантажних автомобілів, що мають на задній осі здвоєні колеса.

Цікавим є отримання математичної моделі контакту з дорогою шин здвоєних коліс, визначення поздовжнього  $\varphi_x$  та бічного  $\varphi_y$  коефіцієнтів зчеплення зазначених коліс та оцінка впливу нерівномірності навантаження шин на стійкість руху автомобіля.

Аналіз проведених досліджень показав, що стійкість руху транспортних засобів багато в чому залежить від реалізації коефіцієнта зчеплення шин з дорогою. При цьому недостатньо висвітлено питання впливу нерівномірності навантаження шин нормальною реакцією та її впливу на величину реалізації зчіпних властивостей поверхні у поздовжньому та бічному напрямках.

### Література

1. Назарко О.О. Удосконалення методів оцінки стійкості легкових автомобілів в тяговому режимі руху : автореф. дис. на здобуття канд. техн. наук : спец. 05.22.20 «експлуатація та ремонт засобів транспорту», – Харків, 2013. – 20 с.

2. Джонс І. С. Вплив параметрів автомобіля на дорожньо-транспортні пригоди/І. С. Джонс. - М.: Машинобудування, 1979. - 207 с.

3. Маневреність та гальмівні властивості колісних машин / М. О. Подригало, В. П. Волков, В. І. Кірчатий, А. А. Бабошко; під. ред. М. А. Подригало. - Харків: Вид-во ХНАДУ, 2003. - 403 с.

4. Динаміка автомобіля / М. А. Подригало, В. П. Волков, А. А. Бобошко, В. А. Павленко, В. Л. Файст, Д. М. Клець, В. В. Редько / За ред. М. А. Подригало. - Харків: Вид-во ХНАДУ, 2008. 424 с.

5. Зав'ялова Л.І. Підвищення стійкості руху багатовісного вибору числа колісних осей та схеми кермового управління: автореф. дис на здобуття вчений. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.05.03 – автомобілі та трактори / Л.І. Зав'ялова. - К., 1997. - 27 с.

6. Феват С.А., Абдулгазіс А.У. Оцінка стійкості ведучого здвоєного колеса автомобіля проти бокового ковзання. Вчені записки Кримського інженерно-педагогічного університету. Технічні науки. – Сімферополь. Вип. 40, 2013. – С. 10-16.

7. Стельмащук В.В. Поліпшення показників керованості та стійкості триланкових автопоїздів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спеціальність 05.22.02 «Автомобілі та трактори». – К., 2005. – 18 с.

УДК 631.3.06

## **ВІБРОЗАХИСТ РОБОЧОГО МІСЦЯ ОПЕРАТОРА КОЛІСНОГО ТРАКТОРА**

**Шевченко Ігор Олександрович**, к.т.н., доцент,

*Державний біотехнологічний університет*

e-mail: [igorshvchnk@gmail.com](mailto:igorshvchnk@gmail.com)

**Колєсник Юліана Ігорівна**, асистент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

e-mail: [julianakolesnik26@gmail.com](mailto:julianakolesnik26@gmail.com)

В даний час вібрація є одним з найчастіше досліджуваних ергономічних факторів, що впливають на здоров'я працівників та ефективність їхньої роботи. Мільйони людей під час роботи піддаються механічним вібраціям. Вплив вібрації має вирішальне значення з погляду здоров'я людини, комфорту при роботі, продуктивності праці, якості роботи та безпеки праці. Тривалий вплив загальної вібрації всього тіла може викликати серйозні проблеми зі здоров'ям, включаючи проблеми з хребтом та болем у попереку, залежно від величини, частоти, напряму, тривалості та розподілу вібрації по тілу людини [1].

Дія загальної вібрації піддається весь організм людини-оператора через підлогу, сидіння, при роботі на транспорті, сільськогосподарській та гірничодобувній техніці, обслуговуванні технологічного обладнання. Найчастіше дії вібрації робочих місць піддаються оператори (механізатори) сільського господарства, водії великовантажних машин, бульдозеристи,

машиністи екскаваторів та бурових верстатів. Для сучасного виробництва характерні відносно низькі рівні вібрації з величезним переважанням низькочастотного спектра в октавах 1...8 Гц [2].

За частотним складом вібрацію поділяють на низькочастотну (з переважанням максимальних рівнів у октавних смугах 1...4 Гц – для загальної вібрації, 8...16 Гц – для локальної), середньочастотну (8...16 Гц – для загальної вібрації, 31,5...63 Гц – для локальної) та високочастотну (31,5...63 Гц – для загальної вібрації, 125...1000 Гц – для локальної) [3, 4].

Вібрація робочих місць водіїв транспортних засобів та самохідної техніки носить переважно низькочастотний характер з високими рівнями інтенсивності (до 132 дБ) і залежить від швидкості пересування, типу сидіння та системи, що амортизує, ступеня зношеності рухомого складу та покриття доріг, виконуваного технологічного процесу [3]. З аналітичного огляду літератури з питань дослідження фізіологічного стану водіїв колісних тракторів різних фірм встановлено, що коливання із частотою до 3...5 Гц спричиняють реакції вестибулярного апарату. При роботі на сільськогосподарських транспортних засобах водії стикаються з фізичними (шум, вібрація (високо- та низькочастотна)), хімічними (хімічні речовини у повітрі, вихлопні газы), біологічними (спори, мікроорганізми) та іншими видами впливів [5].

Потужність трактора та швидкість руху постійно збільшуються, що призводить до зростання динамічного навантаження деталей шасі та трансмісії та підвищення рівня вібрації, що створюється цими деталями. Вібраційні навантаження негативно впливають на деталі та вузли трактора, навколишнє середовище та водія. Це призводить до підвищеної стомлюваності водія та збільшення кількості помилок керування, які впливають на продуктивність трактора. За тривалого впливу вібрацій професійні захворювання водія розвиваються досить часто. Тому в сучасних тракторах велика увага приділяється захисту водія від шумів та вібрацій, створюваних двигуном, шасі та робочими машинами, за допомогою різних рам, підвісок кабіни та сидінь [6].

Аналіз зарубіжних конструкцій систем підресорювання кабін колісних тракторів (John Deere, New Holland, Fendt, Challenger, Steyr, Renault, Diamond, Rubin та ін.) дозволив зробити висновок, що закордонні виробники колісних тракторів приділяють підвищену увагу поліпшенню умов праці водія, обумовлене використанням підвіски кабіни колісного трактора конструктивних елементів, що володіють нелінійними характеристиками (гідравлічні, пневматичні та пневмогідравлічні конструктивні елементи систем підресорювання кабін), а також активних віброзахисних систем, що підвищує конкурентоспроможність колісних тракторів на світовому ринку.

Класична конструкція сучасних вітчизняних колісних тракторів не передбачає підвіски заднього мосту. Пружними елементами для задньої осі є великогабаритні шини. Кабіна колісного трактора кріпиться до остова через віброізолятори, які є фільтрами високочастотних вібрацій, що генеруються двигуном і трансмісією, і більше відіграють роль шумопоглинаючих елементів і не виступають гасниками низькочастотних вібрацій. У цьому випадку гасіння низькочастотних вібрацій здійснюватиметься лише за рахунок підвіски сидіння

водія колісного трактора. Тому конструкція системи підресори кабіни колісного трактора вимагає свого вдосконалення.

### Література

1. Melemez, K. The role of scat suspension in whole-body vibration affecting skidding tractor operators / K. Melemez, M. Tunay, T. Emir // *Journal of Food, Agriculture & Environment*. – 2013. – Vol. 11 (1). – P. 1211–1215.
2. Професійні хвороби: підручник (ВНЗ IV р. а.) / В.А. Капустник, І.Ф. Костюк, Г.О. Бондаренко та ін.; за ред. В.А. Капустника, І.Ф. Костюк. — 3-є вид. переробл. і допов. – Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2011. – 480 с.
3. Гігієна праці: підручник (ВНЗ IV р. а.) / Ю.І. Кундієв, О.П. Яворовський, А.М. Шевченко та ін.; за ред. Ю.І. Кундієва, О.П. Яворовського. Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2011. – 904 с.
4. Костюк І. Ф., Капустник В. А. Професійні хвороби: Підручник. – 2-е вид., переробл. і доп. - К.: Здоров'я, 2003. – 582 с.
5. Атаман О. В. Патологічна фізіологія в запитаннях та відповідях. 6-те вид. оновлене та доповнене. Україна, 2021. – 568 с.
6. Pobedin, A. V. Decrease of the Vibration Load Level on the Tractor Operator Working Place by Means of Using of Vibrations Dynamic Dampers in the Cabin Suspens / A. V. Pobedin, A. A. Dolotov, V. V. Shekhovtsov // *Procedia Engineering*. – 2016. – Vol. 150. – P. 1252–1257.

UDC 004.415.25

## CHARGING STATION DESIGN AND LOCATION STUDIES

**Georg Caratopi** leading engineer of Audi Cars

Charging facilities are essential for EV drivers. Suppliers, such as EV companies and governments, are concerned about where to locate charging stations and what type of charging station to locate because of the high cost of building these facilities. Although many cities are planning the construction and expansion of BEVs' charging infrastructures, it is likely that BEV commuters will need to charge their vehicles at home most of the time in the foreseeable future. For many EVs, the current method of recharging the vehicle battery is to plug the battery into the power grid at home or office. The battery requires an extensive period of time to recharge, and this largely constrains the EVs' usage only for short distance travel. EV companies are trying to overcome this limited range requirement with fast charging stations where a vehicle can be charged in only a few minutes.

Bai et al. proposed an optimum design of a fast charging station for PHEVs and EVs to minimize the strain on the power grid while supplying vehicles with the required power. Qiu et al. analysed the characteristics of EVs' arriving time and charging duration in fast charging stations and established a queuing system model to optimize the allocation number of EV chargers using the stochastic service system and queuing theory. Compared to the gasoline vehicles, the EVs take more time to

recharge and the fast charging station costs more to operate. These inherent problems, combined with a lack of recharging infrastructure, highly inhibit a wide-scale adoption of EVs.

These problems are especially apparent for longer trips such as inter-city trips. Range anxiety (a driver may be afraid that the vehicle will run out of charge before reaching the destination) is a major hindrance for EVs' market penetration. Hybrid vehicles, which have both an electric motor and a gasoline engine, can alleviate the range anxiety to some extent. However, these vehicles do not fully mitigate the environmental consequences since hybrids still require gasoline.

Another refuelling infrastructure design is to have quick battery exchange stations (BESs) or BSSs. These stations will remove a pallet of batteries that are nearly depleted from a vehicle and replace the battery pallet with one that has already been charged. This method of refuelling has the advantage that it is reasonably quick. The unfortunate downside is that all of the vehicles served by the BES are required to use the identical pallets and batteries. It is assumed here that the developers of these battery pallets will coalesce around a single common standard. BESs have been tried out by taxi vehicles in Tokyo in 2010. Denmark is investigating the possibility of having sufficient battery exchange locations so that the country relies on none, or very few, gasoline-powered vehicles.

There is a complementary location problem with regard to where to locate these 'refuelling' stations including battery recharging, battery exchanging and other alternative refuelling options. The problem of optimally locating such refuelling stations has been investigated by several researchers using flow refuelling location model.

To enable mobility of EVs, models of the placement of least charging stations on the shortest path are proposed to avoid detours for charging. A conceptual optimization model is proposed to analyse travel by EVs along a long corridor. The objective is to select the battery size and charging capacity (in terms of charging power at each station and the number of stations needed along the corridor) to meet a given level of service in such a way that the total social cost is minimized.

УДК 621.22

## **АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ ВІБРАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ**

**Лемішко Дар'я Сергіївна**, майстер виробничого навчання,  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

e-mail: [lemishko.dasha@gmail.com](mailto:lemishko.dasha@gmail.com)

**Козлов Ю.Ю.** інженер I категорії,  
*Харківська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого,*

e-mail: [urgenurgen@gmail.com](mailto:urgenurgen@gmail.com)

Прикладні дослідження у галузі вібраційної безпеки, спрямовані на забезпечення високого науково-технічного рівня проектних робіт, базуються на використанні досягнень у галузях медицини, прикладної механіки,

експериментальних методів та комп'ютерного моделювання динамічних процесів, що відбуваються в умовах реальної експлуатації машин. Щодо наземної мобільної техніки виникає необхідність моделювання процесів динамічної взаємодії елементів, пов'язаних з нелінійними системами при випадковому зовнішньому впливі. Така постановка відкриває перспективу на ранніх стадіях проектування та випробувань дослідних зразків новостворених та модернізованих виробів. Імпульсна і вібраційна техніка знаходить все більше практичне застосування. [1].

У сільськогосподарській техніці поряд з можливістю широкого використання вібрацій для удосконалення таких технологічних процесів, як обмолот, сепарування різних сипучих сумішей, вібротранспортування і інші, великий науковий і практичний інтерес представляє застосування вібрацій на ґрунтообробних знаряддях. Умови роботи промислових тракторів у порівнянні з сільськогосподарськими тракторами відрізняються: – високим рівнем навантажень, переважно штовхаючого типу в умовах високої маневреності; – яскраво вираженим випадковим характером зовнішнього впливу з боку ґрунту на ходову частину та навісне обладнання; – різноманітністю ґрунтових фонів (суглинки, жорстка дорога, кар'єр з розбірним кам'янистим ґрунтом тощо); – головні робочі операції промислових тракторів до 80% години виконуються на знижених швидкостях руху від 1,5 до 3,5 км/год та інше.

Відмінність промислових тракторів з погляду конструктивних особливостей ходової частини полягає в наступному: - на сільськогосподарських тракторах застосовується індивідуальне або кареткове підресорювання котків; на промислових – переважно напівжорстка підвіска, що фактично забезпечує непружне переміщення гусеничних візків лівого та правого бортів при наїзді на великі нерівності; – опорні катки промислових тракторів у порівнянні з сільськогосподарськими мають малий діаметр, при цьому крок гусениці суттєво вищий.

Відзначені особливості ходової частини промислових тракторів та умови їх експлуатації сприяють виникненню ряду специфічних відмінних ефектів, таких як зниження частоти чергування траків щодо опорних котків, збільшення відносних кутів повороту між суміжними ланками в моменти переїзду котками зони шарнірів через наявність жорстких включень у поверхню виконання дорожньо-будівельних робіт та робіт у кар'єрних умовах, підвищення навантажень на траки з боку опорних котків внаслідок низького рівня підресорювання корпусу трактора та інше.

Підтвердження цього факту було отримано в результаті проведення тестових випробувань трактора, у ході яких реєструвалися процеси зміни вертикальних прискорень у зоні кріплення крісла оператора за таких умов: дослід № 1 – трактор нерухомий при працюючому двигуні; у досліді № 2 трактор рухається на нижчій передачі (рис. 1) [2].

Аналіз наведених результатів дозволяє зробити висновок про те, що при роботі двигуна на холостому ході та нерухомому тракторі (дослід № 1) рівень та частота вібраційної дії визначаються тільки роботою двигуна (~ 20 Гц); в процесі руху трактора на зниженій передачі (дослід № 2) на робочому місці



оператора виникають вібрації з чітко вираженою низькочастотною складовою в діапазоні частот 2 - 4 Гц, що відповідає частоті чергування траків в опорній гілці та супутньої високочастотної складової від двигуна.

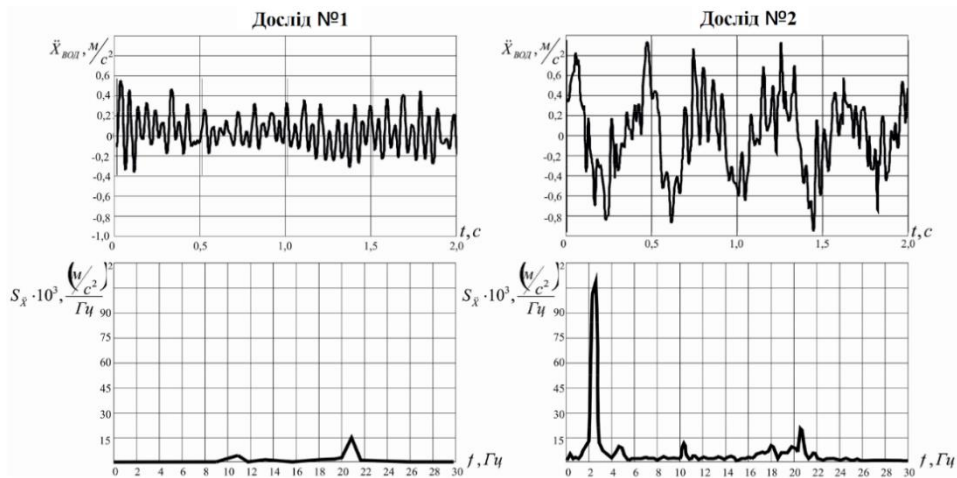


Рис. 1 – Фрагменти осцилограм при тестових випробуваннях

Таким чином, було встановлено, що як безперервний віброзбудник низькочастотних коливань, що передаються на корпус трактора, слід розглядати механізм процесу перекочування опорних котків по дзвінковій гусениці, що лежить на пружній підставі.

### Література

1. Колеснік І. В., Колеснік Ю. І., Козлов Ю. Ю. Дослідження впливу вібрацій на роботу сільськогосподарської техніки. Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 115-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віцепрезидента УАСГН Крамарова В. С. (1906-1987) 24-25 лютого 2022 р., м. Київ. МОН України, НУБіП України, 2022. С. 404-406.

2. Хрипунов Д. В. Методи оцінки вібронавантаженості промислового трактора з боку гусеничного рушія: автореферат дис. канд. техн. наук. 2002. - 22 с.

УДК 656.11:17.021.1

## ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ В УМОВАХ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

**Кисилічина К.О.**, магістрантка,

**Колосок І.О.**, к.п.н., доцент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування*

e-mail: kolosoc@online.ua

Поглиблений аналіз дорожньо-транспортних пригод, які відбуваються на дорожній мережі, показує, що будь-яка дорожньо-транспортна пригода є результатом одного або декількох збоїв в роботі складної системи, що включає



водіїв, транспортні засоби, дорогу і навколишні умови. Тим не менше основним фактором є людська помилка, у зв'язку з чим будь-яка робота з підвищення безпеки дорожнього руху повинна спрямовуватись, насамперед, на запобігання подібним помилкам, а також на методи пом'якшення їх наслідків, не ігноруючи при цьому інші фактори, пов'язані з інфраструктурою та транспортними засобами.

Дослідження дорожньо-транспортних пригод показують, що причиною переважної більшості з них є неправильна поведінка учасників дорожнього руху. Ця неправильна поведінка найчастіше пов'язана з недотриманням правил, які, зокрема, регламентують швидкість, вміст алкоголю, використання ременів безпеки і т.д., або з неправильною оцінкою конкретних умов руху, які диктують необхідність підвищеної обережності, наприклад, при водінні в нічний час, у тунелях і т.д.

Статистичні дані всіх країн світу показують, що перевищення встановлених обмежень швидкості або рух на швидкості, яка не відповідає стану дороги чи дорожній обстановці, впливає не тільки на ймовірність дорожньо-транспортних пригод (ДТП), але й на їхні наслідки. Іншими словами, швидкісний рух призводить до ДТП в тій мірі, в якій вона зменшує можливості своєчасного маневру для запобігання небезпеці, і посилює наслідки ДТП, оскільки чим вища швидкість, тим сильніше зіткнення, що призводить до тяжких, а іноді й трагічних наслідків. Деякі дані про вплив швидкості:

- перевищення швидкості або рух на швидкості, що не відповідає дорожній обстановці, в залежності від конкретної країни, є причиною 30-50% ДТП зі смертельним результатом;

- перевищення швидкості або рух на швидкості, що не відповідає дорожній обстановці, призводить до трагічних наслідків для пішоходів. При збільшенні швидкості в момент наїзду з 30 до 50 км/год ймовірність смерті пішохода фактично зростає у вісім разів;

- згідно з деякими дослідженнями, зміна середньої швидкості загалом призводить до сильніших змін (збільшення або зменшення) кількості і тяжкості наслідків ДТП;

- із зростанням швидкості збільшується відстань до повної зупинки, яка складається з відстані, пройденої за час реакції водія і гальмівного шляху. Слід мати на увазі, що час реакції водія на несподівану подію варіюється в межах 1-2 сек.;

- рух на підвищеній швидкості веде до збільшення рівня забруднення та шуму, що негативно позначається на якості життя населення, особливо в міських зонах. Крім того, із зростанням швидкості збільшуються експлуатаційні витрати (зростає споживання пального і мастила, швидше зношуються шини);

- виграш часу при збільшенні швидкості незначний і часто переоцінюється: так, на 100-кілометровій дистанції збільшення швидкості із 130 до 150 км/год дозволяє заощадити всього 6 хвилин;

- із збільшенням швидкості підвищується ризик помилки і швидше настає втома;

- швидкісний рух вимагає особливої пильності в нічний час: фари

ближнього світла освітлюють ділянку протяжністю всього 30 м, і на швидкості понад 70 км/год зіткнення з перешкодою, що раптово з'являється в освітленій зоні, стає неминучим;

- із збільшенням швидкості погіршується зорове сприйняття: поле зору водія на швидкості 40 км/год складає 100°, на швидкості 130 км/год знижується до 30°;

- із збільшенням швидкості погіршується зчеплення дорожнього покриття із шинами [1].

### Література

1. Стандарти Європейського Союзу щодо захисту пішоходів і практичні аспекти їх застосування в Україні: посібник. URL: [https://www.irf.ua/standarti\\_evropeyskogo\\_soyuzu\\_schodo\\_zakhistu\\_pishokhodiv\\_i\\_praktichni\\_aspekti\\_ikh\\_zastosuvannya\\_v\\_ukraini\\_posibnik/](https://www.irf.ua/standarti_evropeyskogo_soyuzu_schodo_zakhistu_pishokhodiv_i_praktichni_aspekti_ikh_zastosuvannya_v_ukraini_posibnik/)

УДК 656.11:659.3

## ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНФОРМОВАНOSTІ УЧАСНИКІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

**Краснощок В.В.**, магістрант,

**Колосок І.О.**, к.п.н., доцент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування*

e-mail: kolosoc@online.ua

З урахуванням того, що переважна більшість ДТП пов'язана з невідповідністю поведінки учасників дорожнього руху, потрібно задіяти всі засоби для зміни такої поведінки, а отже, повернення назад тенденції перетворення дорожньо-транспортних пригод у звичайне явище. Один з таких засобів – це підвищення рівня інформованості учасників дорожнього руху про небезпеки, які виникають на дорогах, і ризики, з якими вони можуть зіткнутися в разі недотримання встановлених правил. У цьому сенсі вже передбачений механізм, який на даний час потрібен для забезпечення безпеки дорожнього руху. Мова йде про зв'язки з громадськістю, здійснювані, зокрема, через пресу, радіо і телебачення, які в усіх відношеннях можуть сприяти реалізації кампаній з безпеки дорожнього руху. Однак для забезпечення ефективності цих кампаній і виконання поставлених перед ними завдань важливо розробити стратегії зв'язків з громадськістю. Разом з тим варто зазначити, що зв'язок з громадськістю сам по собі у відриві від інших заходів, в принципі, не дозволяє змінити поведінку учасників дорожнього руху (якщо не йдеться про негайні результати, одержувані в контексті конкретного заходу). Тому інформаційні кампанії повинні вписуватись у глобальніші стратегії зміни поведінки учасників дорожнього руху. Всі оцінки таких кампаній свідчать про те, що інформування дає найефективніші результати у тих випадках, якщо воно супроводжується вжиттям інших заходів (введенням нових нормативних

положень, благоустроєм автодорожньої мережі, посиленням поліцейського контролю і т.д.). У цих випадках подібні дії посилюють одна одну. Крім того, слід зазначити, що зв'язок з громадськістю ніколи не повинен розглядатися як привід для відмови від вжиття інших заходів із забезпечення безпеки, які можуть виявитися ще ефективнішими.

Під кампаніями з безпеки дорожнього руху мається на увазі комплекс заходів щодо забезпечення зв'язків з громадськістю, які спрямовані на стимулювання належної поведінки учасників дорожнього руху або на зміну їх неправильної поведінки, яку вони демонстрували до вжиття відповідних заходів.

Для забезпечення ефективного зв'язку з громадськістю відповідальним органам рекомендується:

- присвятити цьому завданню достатньо часу і виділити достатні фінансові засоби для аналізу існуючих проблем і розробки стратегії, метою якої має стати визначення теми або тем майбутніх кампаній;

- займатися однією і тією ж темою протягом тривалого періоду, щоб пропагована ідея була почута і зрозуміла;

- сконцентруватись на обмеженій кількості серйозних проблем, до вирішення яких можна підійти з різних сторін, наприклад, на проблемах управління транспортним засобом у стані сп'яніння, дотримання швидкості, дотримання дистанції між транспортними засобами, використання ременів безпеки, використання захисних шоломів, безпеки пішоходів, двоколісних транспортних засобів і т.д.;

- визначити перспективу проведення кампаній за відповідними елементами, що лежать в основі поведінки конкретного типу;

- передавати повідомлення таким чином, щоб одержувач відчув, що вони зачіпають його інтереси і щоб вони стимулювали його до роздумів і в підсумку до зміни своєї поведінки;

- викладати інформацію таким чином, щоб вона була доступною для розуміння, сприймалася в якості доречної і недвозначно вказувала на те, якою має бути поведінка (або на необхідність зміни нинішньої поведінки);

- вибирати адекватні інформаційні канали. У відповідності до мети конкретної кампанії, її масштабів і змісту повідомлень вибираються засоби, наявні в тих галузях, де демонструється відповідна поведінка (наприклад, плакати, інформаційні щити на узбіччі дороги), і/або кошти, які неможливо ігнорувати (наприклад, показ телевізійних рекламних роликів, цілеспрямоване розповсюдження брошур). Інформаційні засоби, що стимулюють – після отримання відповідних повідомлень – дискусію і діалог, довели свою ефективність (наприклад, інтерактивні телевізійні або радіопередачі, конкурси або обговорення інформаційних брошур за участю батьків або вчителів, що сприяють посиленню впливу повідомлень);

- забезпечити зв'язок з громадськістю на різних рівнях (із широкою громадськістю та різними цільовими групами з розбивкою за віком, професією, видом використовуваного транспорту і т.д., а також використання механізмів подальшої передачі повідомлень);

- систематично проводити в ході і після кожної кампанії оцінку її впливу з точки зору інформованості та подальшої зміни поведінки [1].

### Література

1. Стандарти Європейського Союзу щодо захисту пішоходів і практичні аспекти їх застосування в Україні: посібник. URL: [https://www.irf.ua/standarti\\_evropeyskogo\\_soyuzu\\_schodo\\_zakhistu\\_pishokhodiv\\_i\\_praktichni\\_aspekti\\_ikh\\_zastosuvannya\\_v\\_ukraini\\_posibnik/](https://www.irf.ua/standarti_evropeyskogo_soyuzu_schodo_zakhistu_pishokhodiv_i_praktichni_aspekti_ikh_zastosuvannya_v_ukraini_posibnik/)

УДК 629.5

## ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДИЗЕЛІВ

**Місюк Наталія Володимирівна**, магістрантка

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*

e-mail: [gra.natka1008@gmail.com](mailto:gra.natka1008@gmail.com)

Найбільш примітивними та простими у виконанні є органолептичні методи, що ґрунтуються на спостереженні за об'єктом діагностики, у тому числі при різних режимах його роботи, та формалізації отриманої інформації у вигляді так званих якісних ознак [1].

Відмінною рисою органолептичних методів є використання спеціальних інструментів. До якісних ознак можна віднести, серед інших:

➤ **неможливість запуску дизеля.** Під даною ознакою мається на увазі те, що при прокручуванні колінчастого валу стартером або пусковим двигуном дизель не запускається навіть за достатньої частоти обертання колінчастого валу. Причинами можуть бути, наприклад, несправність системи живлення паливом, повітряна пробка у ній чи банальна відсутність палива у баку;

➤ **нестабільна робота на холостому режимі** може бути викликана як неправильним регулюванням оборотів холостого ходу, так і забрудненням паливних фільтрів, зносом розподільчого валу або циліндро-поршневої групи. Також можливе зсув фаз газорозподілу;

➤ **вихлоп чорного кольору** однозначно характеризує неповне згоряння палива з подальшим утворенням сажі. Причинами цього може бути як несправності форсунок, і недостатнє надходження свіжого заряду повітря внаслідок опору у впускному тракті.

Не зайве перерахувати та інші ознаки [3]:

- недостатня частота обертання стартера;
- утруднений пуск дизеля;
- зупинка дизеля відразу після запуску;
- нестабільна робота на



номінальному режимі;

- надмірна витрата палива;
- стукіт у двигуні;
- вихлоп білого кольору;
- вихлоп блакитного кольору;
- надмірна витрата оливи;
- перегрів дизеля;
- тривале прогрівання дизеля;
- вихід великої кількості газів через сапун;
- вихід пари із сапуна;
- нестача потужності;
- вібрація у двигуні;
- низький тиск оливи;
- високий тиск оливи;
- надлишковий тиск у впускному колекторі (зворотні пульсації) і т.д.

Наведений список є лише частковим відображенням спектра можливих несправностей дизеля та його ознак. Наприклад, до нього не включені несправності допоміжного електрообладнання і ознаки, що відносяться до них. Органолептичні методи представлені значною кількістю якісних ознак, у тому числі таких, які можуть бути диференційовані.

Облік подібної кількості органолептичних показників у роботі експертної системи, тим більше з урахуванням постійного розширення бази знань, може бути реалізований лише за допомогою алгоритму, що не містить жодних даних у собі, а спрямованого виключно на математичні та логічні обчислення.

Частина якісних ознак виявляється лише за певних ситуаціях, імітація яких зветься діагностичних тестів [4].

**Діагностичні тести** займають проміжне положення між першим та другим рівнем діагностування. Вони так само, як і діагностування за органолептичними показниками, реалізуються без застосування вимірювальних приладів, але відрізняються більш конкретизованою взаємодією з об'єктом. До прикладів тестових методів можна віднести такі:

➤ **прокачування палива** ручним паливопідкачуючим насосом при відкритому клапані випуску повітря. Даний тест застосовується для перевірки наявності повітря в паливній системі та в більшості випадків відразу усуває цю несправність;

➤ **аналіз хроматограми оливи** дозволяє виявити як його забруднення твердими частинками чи рідинами, і втрату в'язкості, чи, навпаки, її надмірне значення;

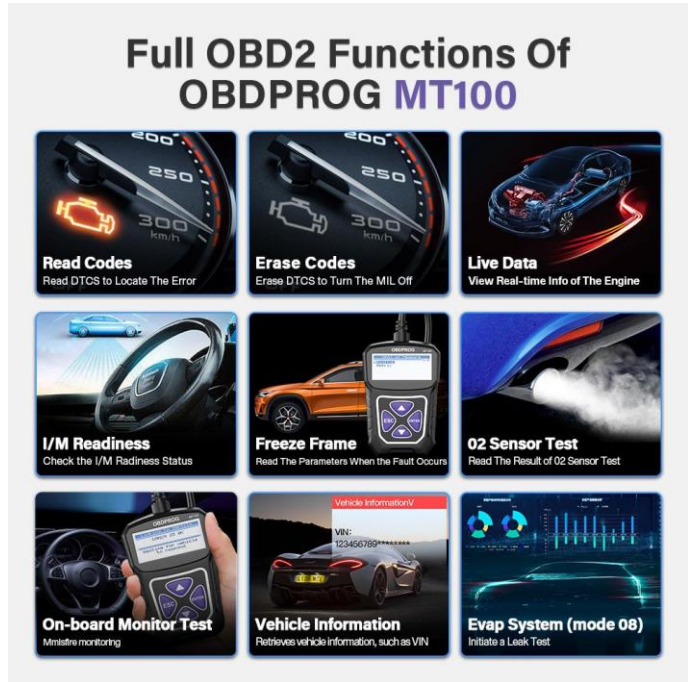
➤ **контроль пульсацій у трубках від ПНВТ до форсунок** навпомацки здатний вказати на несправність тієї чи іншої секції паливного насоса;

➤ **почергове відключення форсунок** шляхом від'єднання трубок, що підводять, застосовується при визначенні неробочого циліндра: при його відключенні частота обертання колінчастого валу залишається незмінною;

➤ **тест швидкості відгуку на керування подачею палива** здатне дати уявлення про стан зчленувань паливної рейки. При повільному переміщенні педалі або важеля управління подачею палива заклинили зчленування можуть залишатися в попередньому положенні;

➤ **контроль часу вибігу ротора турбокомпресора** після зупинки двигуна показує стан його підшипників, а подібний метод для відцентрового масляного фільтра дає приблизну оцінку його забрудненості [5].

Якщо аналіз органолептичних ознак, ні діагностичні тести не дали конкретних результатів, переходять до другого рівня діагностування, представленому індикаторними методами.



## Література

1. Тітова Л.Л., Г. Собчук Типологічність засобів технічного контролю фізіологічних і ергономічних показників машин для лісотехнічних робіт. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2022, Vol. 13, No 1, P. 40-48 ISSN 2663-1334 (print), ISSN 2663-1342 (online),
2. Д. М. Можарівський, Л. Л. Тітова, О. В. Надточій, П. Дасіч. Аспекти експертної системи інженерного менеджменту технічним станом зернозбиральних комбайнів. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2022, Vol. 13, No 1, P. 60-66 ISSN 2663-1334 (print), ISSN 2663-1342 (online),
3. Rogovskii, I., Titova, L., Shatrov, R., Bannyi, O., Nadtochiy, O. Technological effectiveness of machine for digging seedlings in nursery grown on vegetative rootstocks. Engineering for Rural Development, 2022, 21, pp. 924–929
4. Тітова Л. Л. Інформаційно-динамічна модель управління сервісним відновленням працездатності зернозбиральних комбайнів. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Випуск 30(44). С. 71-81
5. Rogovskii, I., Titova, L., Sivak, I., Berezova, L., Vyhovskyi, A. Technological effectiveness of tillage unit with working bodies of parquet type in technologies of cultivation of grain crops. Engineering for Rural Development, 2022, 21, pp. 884–890

УДК 656.11-049.5

## НАЙКРАЩІ ПРАКТИКИ У СФЕРІ ДОРОЖНЬОЇ БЕЗПЕКИ

**Симоненко Р.Є.**, магістрант,  
**Колосок І.О.**, к.п.н., доцент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування*  
e-mail: kolosoc@online.ua

Vision Zero (бачення нуль, нульова перспектива) – це платформа для збору даних та розвитку технологій у галузі безпеки дорожнього руху у Швеції. Заснована і багато в чому підтримується шведським урядом та шведськими промисловцями, організація являє собою шведською підхід до безпеки дорожнього руху

У жовтні 1997 року було прийнято однойменну програму підвищення безпеки дорожнього руху та зниження смертності у ДТП. Базовим принципом програми є неприпустимість дорожньо-транспортних пригод зі смертельними наслідками. Цей принцип ще називають принципом «нульової толерантності», згідно з ним не можна ставитися до смертей на дорозі як до неминучого зла, пов'язаного з автомобілізацією. Основний підхід програми до цієї проблеми покликаний зняти з водіїв основну провину за смертельні пригоди на дорогах, зробити так, щоб у вирішенні проблеми брали участь і ті, хто будує та обслуговує дороги, виробники автомобілів.

Розробники програми вважають, що водії – звичайні люди, які помилятимуться завжди. Однак необхідно організувати дорожній рух таким чином, щоб помилки людей не призводили до смертельних наслідків. Організація використовує різні методи для досягнення своєї мети: перехрестя з круговим рухом; докладне розслідування аварій зі смертельними наслідками; нагадування про ремені безпеки; алкозамки (технологія, яка призначена зменшити кількість випадків водіння у нетверезому вигляді); фоторадари; велосипедні шоломи.

Статистика свідчить, що загальна кількість смертей на дорогах скоротилося, незважаючи на збільшення парку транспортних засобів. Станом на початок-середину 2010-х Швеція має один із найнижчих показників смертності від ДТП (3 із 100 тисяч) у світі і ця тенденція зберігається [1].

Royal Society for the Prevention of Accidents (RoSPA) – Королівське товариство із запобігання нещасним випадкам, британська благодійна організація, метою якої є порятунок життів та запобігання травмам, які відбуваються внаслідок нещасних випадків. Успішно проводить кампанії з питань безпеки дорожнього руху, у тому числі сприяє запровадженню законодавства про заборону водити автомобіль у нетверезому вигляді, обов'язкове застосування ременів безпеки та заборону на мобільні телефони під час водіння.

Офіційно підтримується королевою і королівською сім'єю, дана



організація втілює в життя численні проекти. Вона готова співпрацювати з іншими організаціями. Компанія має величезний досвід і, відповідно, великий вплив у країні [2].

Dansk Fodgænger Forbund (Данська федерація пішоходів була заснована у 2005 році) – головна мета організації це забезпечення безпеки пішоходів. Усі її заходи спрямовані на підвищення безпеки пішоходів. Організація всіляко бореться з усім тим, що може перешкодити безпеці дорожнього руху та намагається проводити акції, що сприяють наведенню порядку на дорогах: велосипедисти, сміття, припарковані автомобілі, ліси, вивіски, огорожі, неприбраний сніг тощо. Намагається домогтися того, щоб пішоходів поважали як рівних учасників дорожнього руху. Організація проводить різноманітні прес-релізи та інші заходи. Організація ставить перед собою конкретні завдання та проблеми, з якими можуть зіткнутися пішоходи, пропонує свої рішення, організовує дискусії, співпрацює з органами державної влади та іншими організаціями [3].

Association Nationale des Victimes de la Route (Люксембург) – асоціація жертв дорожніх пригод безоплатно надає допомогу людям, які постраждали у ДТП. Асоціація захищає права жертв ДТП та покращує умови їхнього життя. Фахівці організації ведуть психологічний супровід постраждалих та їхніх родичів, допомагають подолати шок, також допомагають свідкам аварій. Беруть участь у адміністративно-соціальному супроводі (допомога при написанні документів для поліції, вирішення питань страхування, організація різних експертиз), проводять заняття з реінтеграції у трудову діяльність або навчання тощо.

Така моральна та юридична допомога дуже важлива. Для багатьох постраждалих ця організація дає шанс уникнути ізоляції, організовуючи бесіди та зустрічі, де люди можуть поділитися своєю бідою та допомогти іншим.

Також проводитиметься велика робота з населенням, з профілактики ДТП, організовуються зустрічі постраждалих із молоддю та дітьми. Клуб управляється радою директорів, займає активну соціальну та політичну позицію. Заснований ще 1992 року [4].

### Література

1. Стремление к нулю. Высокие задачи и системный подход к безопасности дорожного движения. URL: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/08towardszeroru.pdf>
2. Royal Society for the Prevention of Accidents. URL: <https://www.rosipa.com/>
3. Dansk Fodgænger Forbund. URL: <http://fodtrafik.dk/>
4. Association Nationale des Victimes de la Route. URL: <https://avr.lu/>



## ОСНОВНА ПЕРЕШКОДА ДЛЯ РОЗВИТКУ ВЕЛОТРАНСПОРТУ

Суліма А.Б., магістрант,

Колосок І.О., к.п.н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування

e-mail: [kolosoc@online.ua](mailto:kolosoc@online.ua)

Кількість велосипедистів у містах України збільшується щороку. Про це свідчать підрахунки велосипедистів, які проводять громадські організації<sup>1</sup>, та соціологічні транспортні дослідження. Особливо багато людей пересіли на велосипеди навесні 2020 року, коли в Україні було запроваджено карантин у зв'язку з коронавірусною пандемією. Ця тенденція відповідає світовій, де люди також пересіли на велосипеди через часткове або повне припинення роботи громадського транспорту чи з метою мінімізувати контакти.

Водночас наявна велосипедна інфраструктура не задовольняє попит, який постійно зростає. Станом на жовтень 2020 року лише декілька міст України мають невеликі мережі велосипедної інфраструктури (Київ, Львів, Вінниця, Івано-Франківськ), і кілька десятків міст та ОТГ мають одну або кілька велодоріжок (Харків, Одеса, Полтава, Миргород). Приміські, міжміські та міжсільські веломаршрути відсутні. У понад тридцяти містах України розроблені велосипедні концепції, стратегії або плани, під час підготовки яких були проведені певні аналізи потреб користувачів і перешкод до їх реалізації.

Основною перешкодою для розвитку велотранспорту вважають небезпеку руху. Так, загрози безпеці можна розділити на загрози від автотранспорту, від/для пішоходів, від інших учасників дорожнього руху, від наявної велосипедної інфраструктури та через неузгодженість регуляторної бази у сфері велотранспорту.

Загрози від водіїв авто виникають з кількох причин:

– водії не знають оновлених правил дорожнього руху та супровідних документів, наприклад, хто має пріоритет при проїзді Т-подібних перехресть чи де має рухатися велосипедист на дорозі;

– водії знають, але не виконують ПДР з певних причин. До цього пункту лежить найбільш небезпечне порушення ПДР – перевищення швидкості. Причини, які призводять до перевищення швидкості – планування вулиць, що спонукає до перевищення швидкості (надто широкі смуги) і відсутність контролю за порушеннями та невідворотності покарання (відсутня або недостатня автоматична фіксація порушень, ігнорування правоохоронцями певних типів порушень). Інше порушення ПДР, яке впливає на велосипедистів, – хаотичне паркування, що блокує рух по дорозі і створює небезпечну ситуацію на дорозі, або витісняє велосипедистів на тротуари, де стаються конфлікти з пішоходами. Випередження заторів по узбіччю часто призводить до тяжких наслідків у разі збиття велосипедиста, який їде узбіччям згідно з ПДР;

– водії не розуміють потреб і можливостей велосипедистів. Популярним

прикладом є занижені очікування водіїв щодо швидкості руху велосипедиста. Це призводить до небезпечних обгонів, підрізання та зіткнень, коли водій повертає праворуч перед велосипедистом, що їде прямо. Часто водій не вмикає поворотник, що дає хибний сигнал велосипедисту («водій їде прямо») і призводить до зіткнення. Водії, що не пробували їздити на велосипеді, можуть не усвідомлювати, що велосипедисту для маневру потрібно більше простору, ніж пряма лінія під його колесами. Тонкі колеса велосипеда можуть послизнутися у калюжі, піску, в ямі, застрягнути у решітках зливових каналізацій, тому велосипедист потребує більше простору для маневрування при під'їзді до перешкод. Порив вітру за великогабаритним транспортом (автобуси, тролейбуси, вантажівки) «засмоктує» велосипедиста до центру смуги, тож водіям, що рухаються за великогабаритним транспортом, потрібно це враховувати.

– водії не помічають велосипедистів. Водії можуть не помічати велосипедистів на дорозі через втому, нестачу досвіду, погане освітлення вулиць, і це призводить до аварій за участі велосипедистів. Особливо часто говорять про «не помітив велосипедиста» при здійсненні поворотів, коли водій намагається відслідковувати кілька смуг потоків автомобілів і пішоходів.

Говорячи про безпеку на дорозі, багато учасників дорожнього руху наголошують на особливій небезпеці з боку водіїв маршруток: недотримання ПДР через перевищення швидкості, підрізання, ігнорування поворотників (при цьому опитані не озвучили жодної загрози з боку водіїв комунального громадського транспорту). Загрози від водіїв авто є найбільш небезпечними для здоров'я та життя велосипедистів [1].

### Література

1. Потреба у розвитку велотранспорту та перешкоди до її реалізації у містах та регіонах України. URL: <https://ua.boell.org/uk/2020/12/15/potreba-u-rozvitku-velotransportu-ta-pereshkodi-do-ii-realizacii-u-mistakh-ta-regionakh>  
УДК 656.11-049.5-057.17

## ЗАСНОВНИКИ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

**Шатківська Ю.В.**, магістрантка,

**Колосок І.О.**, к.п.н., доцент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування*

e-mail: [kolosoc@online.ua](mailto:kolosoc@online.ua)

Визнаючи, що дорожньо-транспортна система є однією з найнебезпечніших технічних систем, створених людством, члени шведського парламенту у серпні 1997 р. ухвалили нову політику в галузі безпеки дорожнього руху, відому під назвою “Нульова перспектива”. Ця нова політика виражає нову довгострокову мету та базується на чотирьох елементах: етика, відповідальність, концепція безпеки та створення механізмів для здійснення

змін.

Найважливішими етичними міркуваннями є життя та здоров'я людини. Згідно з програмою “Нульова перспектива”, життям і здоров'ям не можна поступатися заради переваг дорожньо-транспортної системи, таких як мобільність. Замість того, щоб покласти відповідальність за ДТП та травми на окремих учасників дорожнього руху, програма “Нульова перспектива” ділить відповідальність між тими, хто надає цю систему і тими, хто нею користується. Учасник дорожнього руху, як і раніше, несе відповідальність за дотримання основних правил, наприклад, не перевищувати допустиму швидкість і не сідати за кермо у нетверезому вигляді. Творці системи та органи правозастосування, наприклад, організації, що надають дорожню інфраструктуру, автомобілебудівники та поліція, відповідають за функціонування системи. В тому випадку якщо учасник дорожнього руху припускається помилки і навіть навмисно порушує правила, творці системи несуть відповідальність за забезпечення того, щоб подібна помилка не призвела до смерті чи тяжких травм.

Концепція “Нульової перспективи” базується на двох передумовах – що людям властиво помилятися і що існує критична межа, після якої виживання та одужання після травми стають неможливими. Концепція безпеки визнає, що система, що комбінує людину і важкі машини, які рухаються на високій швидкості, повинна бути дуже нестабільною, і людська трагедія може статися, якщо водій втратить контроль навіть на частку секунди. Тому дорожньо-транспортна система повинна мати можливість враховувати людський фактор та пом'якшувати наслідки помилок таким чином, що дозволяє виключити смерті та тяжкі травми. З іншого боку, припускається наявність ДТП і навіть із легкими травмами. Ланцюжок подій, що ведуть до смерті або інвалідності, необхідно розірвати для того, щоб у довгостроковій перспективі виключити втрати здоров'я. Лімітуючим фактором цієї системи є переносимість людиною дії механічної сили. Тому компоненти дорожньо-транспортної системи, включаючи дорожню інфраструктуру, транспортні засоби та засоби фіксації, повинні проектуватися взаємозалежним чином. Кількість енергії в системі має підтримуватися нижче за критичний рівень за рахунок забезпечення обмежень швидкості.

Перехід до системного підходу щодо безпеки у Швеції, завдання якого – створити дорожню систему, захищену від помилок, анонсував нові ініціативи та пріоритети. Серед них – акцент на удароміцність транспортних засобів, встановлення розділювальних ударопоглинаючих бар'єрів на двосторонніх двосмугових дорогах у сільській місцевості, спонукання місцевої влади до створення зон з обмеженням швидкості до 30 км/год., масове використання камер стеження за швидкісним режимом та вибіркового перевірок дихання на алкоголь тощо. Програма “Нульова перспектива” актуальна для будь-якої країни, яка прагне створити стійку дорожньо-транспортну систему, а не тільки для надмірно амбітних чи багатих країн. Її основні принципи можуть застосовуватись до дорожньо-транспортної системи будь-якого типу та на будь-якій стадії розвитку.

## Література

1. Стремление к нулю. Высокие задачи и системный подход к безопасности дорожного движения. URL: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/08towardszeroru.pdf>

УДК 656.021.2:711.4

## СПОСОБИ ЗНИЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТУ В МІСТАХ

**Щербак О.В.**, магістрантка,

**Колосок І.О.**, к.п.н., доцент,

*Національний університет біоресурсів і природокористування*

e-mail: kolosoc@online.ua

Забезпечення безпеки руху на автомобільному транспорті – комплексна задача, для вирішення якої потрібний системний підхід, обумовлений створенням ефективної системи управління безпекою дорожнього руху, втіленням у практику сучасних методів розв'язання задач організації і управління дорожнім рухом, а також його безпекою, втіленням вітчизняного і закордонного досвіду розробки автоматизованих, інтелектуальних та інших систем управління дорожнім рухом, розробкою ефективного застосування нормативних, інформаційних, технічних, методичних, експертних, освітніх засобів і технологій.

Швидке зростання індивідуального автопарку привело до значного збільшення інтенсивності дорожнього руху і, як результат навантаження на дорожньо-транспортну інфраструктуру країни. Вже сьогодні ВДМ не відповідає вимогам щодо організації і безпеки дорожнього руху. Обстеження транспортних потоків показують, що магістральна ВДМ функціонує на межі пропускну здатності, а на деяких ділянках мережі повністю вичерпана. Основною причиною складної і негативної транспортної ситуації в місті є диспропорція між рівнем автомобілізації і щільністю ВДМ.

Пішохідні зони, або за іншим визначенням – зони, вільні від транспорту (car-free zones), зони заспокоєння руху, є найбільш радикальним способом зниження інтенсивності руху транспорту в містах. У цих зонах заборонена присутність і рух транспорту, за виключенням спеціального: швидкої допомоги, поліції, пожежних автомобілів, автомобілів, що обслуговують комунальні служби та магазини. Такі зони часто мають статус охоронних територій. Вони є практично в усіх європейських містах, а місцем народження ідеї заспокоєння руху вважають Делфт (Нідерланди). На початку 1960-х років в цьому місті за ініціативою містян і з метою зменшення транзитного транспорту почали здійснювати заходи з переустрою вулиць. Вулиці отримали новий дизайн і благоустрій під назвою Woonerven (буквально «жилий двір»). Спочатку зони заспокоєння отримали розповсюдження в Нідерландах, ФРН, Швейцарії, а потім цей досвід швидко поширився і на інші країни.

У США метод заспокоєння руху набув активного використання на початку 1970 рр. (Сіетл, Берклі, в містах штату Орегон). Реалізація проекту в Сіетлі завершилась на початку 1973 року. В результаті було досягнуто зниження інтенсивності руху транспорту на 56% та зниження кількості ДТП до нуля. Більше того, в США та Канаді були видані посібники з проектування зон заспокоєння, після чого цей метод став основою муніципальних програм у багатьох містах США. Заходи із заспокоєння руху тут поєднують з ландшафтним проектуванням (parkways). Вже у 1990 році в Нідерландах та Німеччині було 3500 вулиць із заспокоєним рухом, Ізраїлі – 600, Японії – 300. В європейській практиці зони заспокоєння, насамперед, створювались в історичних частинах міст, зокрема у містах з традиційною квартальною забудовою.

Транспортне обслуговування в зонах заспокоєння руху було покладене на громадський транспорт з обмеженням швидкості його руху до 15 км/год. У зв'язку з цим виникли різні комбінації транспортних систем, наприклад, поєднання пішохідного руху та трамвайних ліній або пішохідного руху та автобусних маршрутів.

Позитивні наслідки таких заходів проявилися в наступному:

- значно поліпшились умови проживання, відпочинку та умови для трудової діяльності людей;
- були створені привабливі вулиці з безпечними умовами для всіх категорій пішоходів (зокрема, дітей, літніх людей, осіб з обмеженою рухливістю) та велосипедистів;
- були знижені негативні впливи автомобільного транспорту (шум, забруднення довкілля) [1].

### Література

1. Стандарти Європейського Союзу щодо захисту пішоходів і практичні аспекти їх застосування в Україні: посібник. URL: <https://www.irf.ua/standarti-evropeyskogo-soyuzu-schodo-zakhistu-pishokhodiv-i-praktichni-aspekti-ikh-zastosuvannya-v-ukraini-posibnik/>

**СЕКЦІЯ**  
**СОЦІАЛЬНІ, ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ**  
**РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ**

УДК 656

**ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ**  
**ШВИДКОПСУВНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

**Загурський Олег Миколайович** д.е.н., професор,  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*  
 e-mail: [zagurskiy\\_oleg@ukr.net](mailto:zagurskiy_oleg@ukr.net)

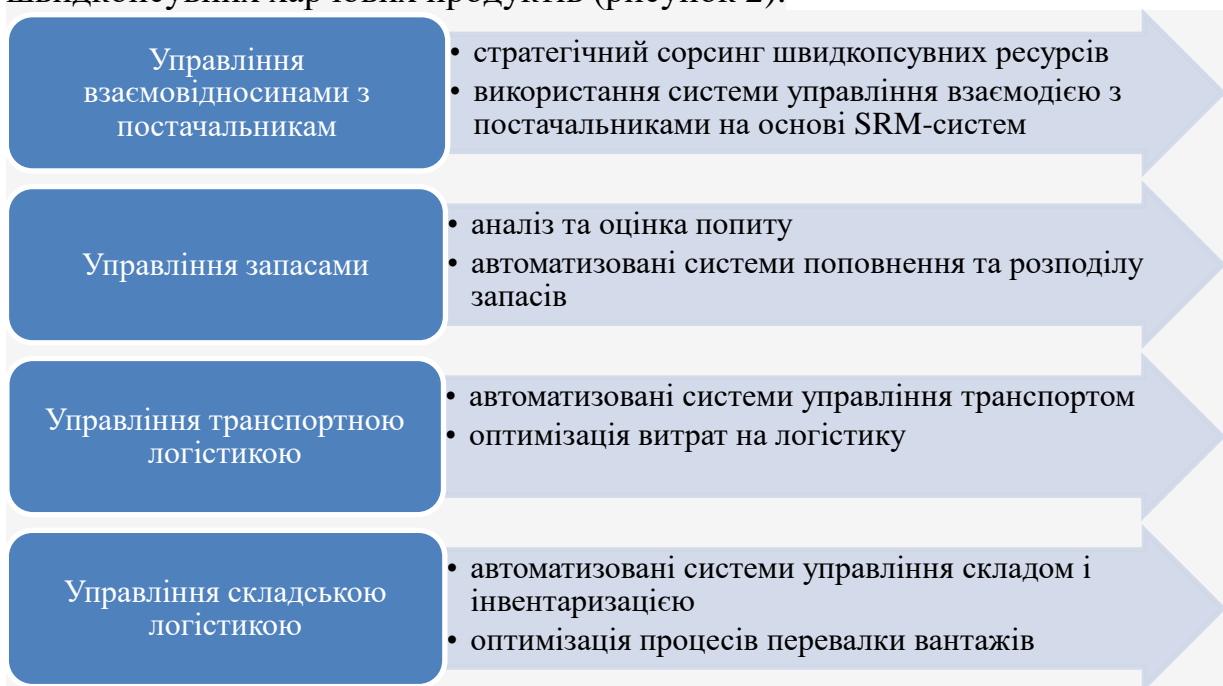
Враховуючи обмежений термін придатності швидкопсувних харчових продуктів, швидкість та умови постачання, стають визначальними факторами при виборі способів їх транспортування. Їх збереження впливає не тільки на доходи всіх учасників транспортно-логістичних систем, але і на здоров'я людей, тому прозорість походження швидкопсувних харчових продуктів є обов'язковою умовою управління ланцюгами постачання таких продуктів. Від реалізації швидкопсувних харчових продуктів ритейлери продовольчих товарів отримують до 40% прибутку, проте втрати цієї категорії товарів, викликані збоями в транспортно-логістичних системах, інколи сягають 65% і більше [5]. Знизити частку втрат швидкопсувних харчових продуктів можливо за рахунок скорочення термінів постачання продукції та продовження її життєвого циклу на полиці магазину.

Так, за оцінками консалтингової компанії А.Т. Kearney (рисунок 1) для 93% опитаних споживачів свіжість є головним фактором при виборі швидкопсувних харчових продуктів. Він набагато випереджає наступний за величиною атрибут – якість, який обрали 58% споживачів.



**Рис 1 – Фактори, що впливають на вибір споживачів при купівлі швидкопсувних харчових продуктів [3]**

Разом з тим не менш важливим фактором при виборі продукції для покупців стає наявність достовірної інформації про походження товару, що підвищує вимоги до систем прозорості та відстежування руху товару в транспортно-логістичних системах [7]. Для управління ланцюгами постачань багатьох видів товарів повсякденного вжитку (одяг, електроніки, побутової техніки тощо) успішно використовуються сучасні цифрові технології, але ці технології не дозволяють так само ефективно управляти транспортно-логістичними системами постачань швидкопсувних харчових продуктів. Відповідно на сьогодні не існує єдиного готового універсального рішення для управління транспортно-логістичними системами швидкопсувних харчових продуктів, однак цей механізм затребуваний ринком і всіма учасниками ланцюгів постачань, тому комерційні компанії пропонують ряд технологічних інструментів, спрямованих на управління окремими етапами постачань швидкопсувних харчових продуктів (рисунок 2).



**Рис. 2 – Інструменти, що застосовуються для управління ланцюгами постачань швидкопсувних харчових продуктів [1]**

Складність організації транспортно-логістичних систем постачань швидкопсувних харчових продуктів обумовлена, з одного боку, – участю великої кількості ланок у ланцюзі, а з іншого боку, – особливостями швидкопсувних вантажів [6]. Відповідно управління транспортно-логістичними системами постачань швидкопсувних харчових продуктів потребує високоефективної мережі ділових відносин [2], що сприяє підвищенню ефективності за рахунок усунення дублюючої та непродуктивної роботи.

Таким чином, прибуткові підприємства все звертають все більше уваги на операції в ланцюгах постачань швидкопсувних харчових продуктів, які відомі як система «Farm-to-fork / farm-to-table», що відображає послідовність стадій, включених у вирощення, обробку та споживання їжі; інтегровану систему



контролю якості продуктів, яка простежується на всіх стадіях виробництва та постачання продукції (від місцевої ферми до вашого столу).

### Література:

1. Загурський О.М. Конкуренцеспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373 с.
2. Загурський О., Загурська С. Моделювання маршрутів транспортно-логістичної системи постачань швидкопсувних харчових продуктів. International Science Journal of Engineering & Agriculture, 2022. 1(3), 216-228. URL. <https://isg-journal.com/isjea/article/view/30>
3. A fresh look: perishable supply chains go digital. Kearney. URL: <https://www.de.kearney.com/operations-performance-transformation/article/?a/a-fresh-look-perishable-supply-chains-go-digital>
4. Behzadi O'Sullivan et al.: Robust and resilient strategies for managing supply disruption in an agribusiness supply chain, International Journal of Production Economics, 2017. vol. 191(C), pages 207-220.
5. Kienzlen M. Sales and shrink by department Where is My Shrink. URL: <http://wheresmyshrink.com/shrinkbydepartment.html>
5. Zagursky O.M. Assessment model of risk tolerability level of perishable agricultural products transportation. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2020, Vol. 11, No 2, 59-66.
6. Zagurskiy O., Titova L. «Problems and Prospects of Blockchain Technology Usage in Supply Chains» Journal of Automation and Information Sciences, 2019. Volume 11. 63-74.

УДК 656

## МЕТРИКИ «СТІЙКОСТІ» ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАНЬ

**Загурський Олег Миколайович** д.е.н., професор,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
e-mail: [zagurskiy\\_oleg@ukr.net](mailto:zagurskiy_oleg@ukr.net)

Методичну значущість формальної адаптації взаємозв'язків всередині транспортно-логістичної системи набуває цілеспрямований вплив на систему в цілому. Відповідно проводячи аналіз, необхідно виявити, з якої конкретної групи причин проявляється нестійкість системи.

Формально створивши ідеальну модель організації та функціонування поточкових процесів, можна, припускаючи вплив непередбачених ринкових факторів, накласти її на дійсну. Таким чином, досягається результативність системно-аналітичного дослідження, формуються точки перетину та накладання потоків, вплив на які передбачає максимальний економічний ефект.

Заснована на принципах системності, динамічності, комплексності, інтеграції процесів і управлінських впливів, логістика має властивість



кількісної, якісної та функціональної універсальності. Як спосіб або методика управління потоковими процесами, вона передбачає можливості попереднього розрахунку максимальних кількісних показників системи на кожному рівні її організації, що значно спрощує та підвищує ефективність майбутнього функціонування.

Методи управління потоковими процесами поділяють на три групи принципів.

1. Методологічні принципи, що включають чітку узгодженість та взаємодію всіх функціональних вузлів системи управління потоковими процесами для досягнення поставленої мети [3], а також її стійкість, адаптивність до змін зовнішніх факторів, можливість інтегруватися з системами вищого порядку, її безперервний розвиток [2].

2. Специфічні принципи, які засновані на координації та інтеграції всіх поточкових процесів, узгодженому протіканні потоків в просторі часу, комп'ютерній підтримці та моделюванні системи управління [1], а також обліку витрат управління потоковими процесами.

3. Ситуаційні принципи, до яких відносять своєчасне надходження достовірної інформації про рух потоків [8], точність планованих циклів закупівлі, виробництва і збуту, сувору відповідність обсягів замовлення та продажів, а також мінімізацію запасів [6]. А ефективне планування та контроль всіма потоками в ланцюгах постачань передбачає використання метрик (рис. 1), що розкривають поняття «стійкості».

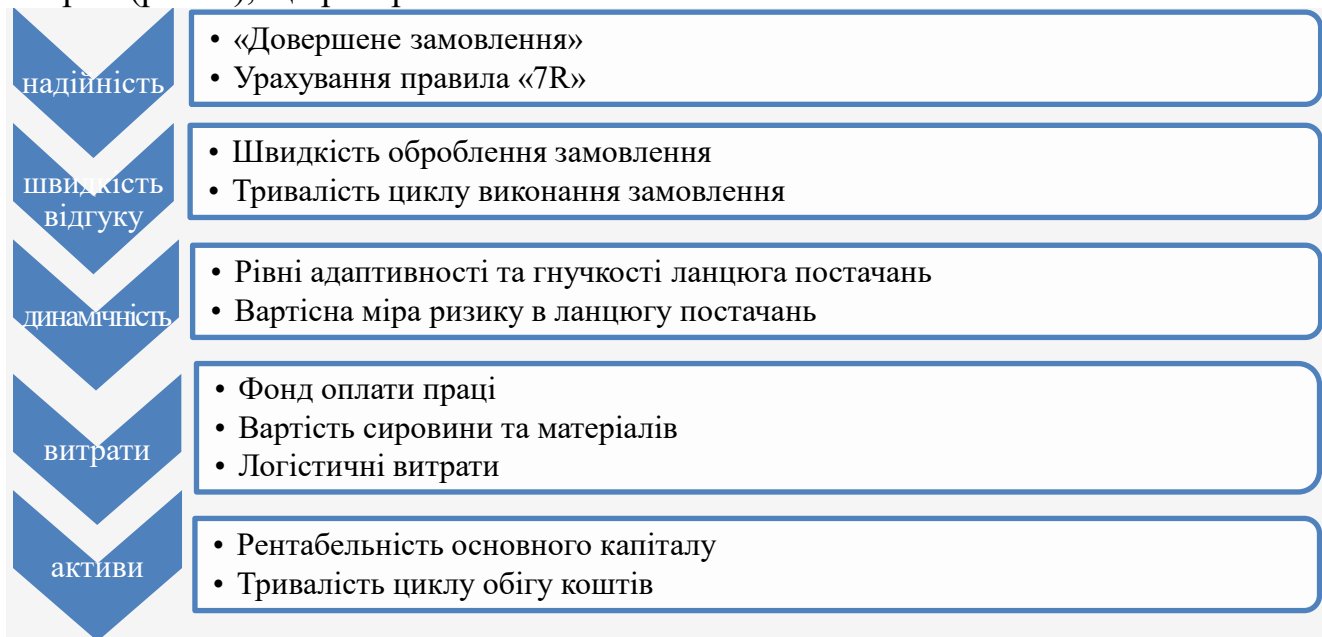


Рис 1 – Метрики «стійкості» ланцюга постачань

Потокове бачення логістичних систем в умовах цифрової економіки змінює і саме уявлення про системи, що дозволяє проводити їх локальну модернізацію. Проте проблемою залишається формування та підвищення ефективності роботи регіональних логістичних систем, що виникають на мезорівні управління економікою.

За таких умов ключовими напрямками розвитку та управління логістичною діяльністю дослідники виділяють [4;5;7] три напрями диверсифікації:

– природничо-виробничу диверсифікацію, засновану на наявних перевагах, їх консолідації, поглибленні переробки первинних ресурсів та залученні в експортоорієнтований процес складніших факторів виробництва;

– інноваційну диверсифікацію, засновану на модернізації експортного асортименту відповідно до вимог світового ринку, подальшого розвитку національних конкурентних переваг, становлення нових кластерів та конкурентоспроможних виробництв;

– цифрову диверсифікацію, засновану на трансформації функціональних областей логістики для формування та розвитку логістичних систем випереджаючого розвитку.

Що стосується перших двох напрямів, більшою мірою пов'язаних з розвитком експорту, то слід зазначити, що велику роль тут відіграє фактор території (розмір та географічне розташування), а також наявність можливості збільшення обсягів транзитних перевезень та комунікацій.

Щодо третього напрямку – цифрової диверсифікації та розвитку логістичних систем випереджаючого розвитку – слід зазначити, що у цьому напрямі немає ще досить розвиненої нормативно-правової та методичної бази. Проте організація управління логістичною системою на основі цифрових технологій дозволяє формувати нові моделі логістичної діяльності з різною кількістю учасників, логістичних центрів, орієнтованих на рівні всіх видів потоків, особливо інформаційного. Цифровізація інформаційного потоку з допомогою нових технологій обробки баз «великих даних» є ключовим чинником створення логістичних систем випереджаючого розвитку.

### Література

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
2. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посіб. / О.М. Загурський. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416.
3. Загурський О. М. Фінансовий аналіз: кредитно-модульний курс. навчальний посібник Київ: Центр учбової літератури, 2013. 472 с.
4. Li X.. Operations Management of Logistics and Supply Chain: Issues and Directions. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2014, 1-7.
5. Gamboa-Bernal J. P., Moreno-Mantilla C. E., Orjuela-Castro J. A. Sustainable Supply Chains: Concepts, Optimization and Simulation Models, and Trends, *Ingenier'ia*, 2020, vol. 25, no. 3, 355-377.
6. Zagurskiy O., Ohienko M., Pokusa T., Zagurska S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020; 162.

7. Zagurskiy O., Savchenko L., Makhmudov I., Matsiuk V. Assessment of socio-ecological efficiency of transport and logistics activity. Proceedings of 21st International Scientific Conference Engineering for Rural Development 25-27.05.2022 Jelgava, LATVIA. 543-550.

8. Zagurskiy O., Titova L. Problems and Prospects of Blockchain Technology Usage in Supply Chains. Journal of Automation and Information Sciences, 2019. Volume 11. 63-74.

UDC 656.07

## METHODS FOR ASSESSING SUSTAINABLE DEVELOPMENT PUBLIC TRANSPORT

**Valdut Roman**, Doctor of Technical Sciences, prof.  
*University of Life Sciences in Bucharest*  
[Vroman@mit.edu](mailto:Vroman@mit.edu).

One of the main methods for a generalized assessment of the development of urban public transport is to determine the rank correlation between a number of private indicators of the development of public transport, built according to the requirement of a certain order of reduction in the indices of changes in private indicators, and a number of the same private indicators, built on the actual values of the decrease in their growth indices. So, the determination of the Kendall rank correlation coefficient ( $\tau$ ) can be carried out according to the formula:

$$\tau = 1 - \frac{4 \cdot \sum_{i=1}^{n-1} m_i}{n \cdot (n-1)}, \quad (1)$$

where  $m_i$  – is the number of inversions in the actual time series of frequent public transport development indicators (actual growth indices);

$n$  – is the number of particular indicators of the development of public transport in the dynamic series. Determination of the Spearman's rank correlation coefficient ( $\rho$ ) is carried out

$$\rho = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n Y_i^2}{\sum_{i=1}^n n^2}, \quad (2)$$

where  $Y_i^2$  – the square of deviations of the places occupied by particular indicators of the development of public transport in the dynamic standard and their actual series;

$n$  – the number of particular indicators of the development of public transport in the dynamic series. However, from a practical point of view, the most accessible method for determining the general indicator of public transport development ( $I_0$ ) is the statistical method of its calculation as the product of growth indices of private indicators ( $I_i$ ):

$$I_0 = \prod_{i=1}^n I_i^{1/n}, \quad (3)$$

where n – number of private indicators of public transport development.

When calculating the general index of public transport development, one should take into account the correspondence of the direction of change of private indices (positive or negative). Thus, for example, an increase in the index of emissions of air pollutants or the number of road traffic accidents is negative, that is, negative. In this case, these indices are used in the formula for calculating the generalizing index in the form of a reciprocal factor ( $I_i^{-1}$ ).

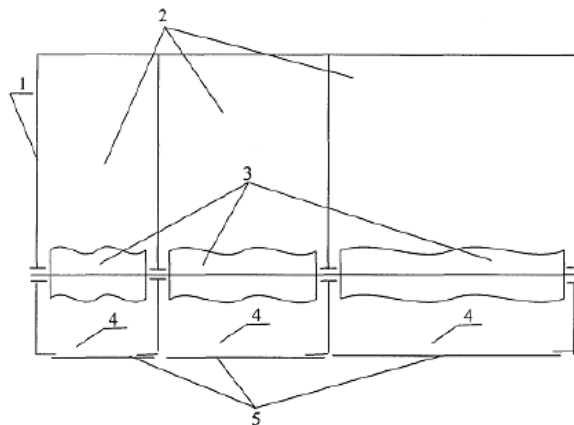
УДК 631.363

## ЕНЕРГООЩАДНІ ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

**Хмельовський Василь Степанович** д.т.н., професор,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
e-mail: [hmelvas@ukr.net](mailto:hmelvas@ukr.net)

Забезпечити конкурентну спроможність сільського господарства на внутрішньому і зовнішньому ринках може подальший розвиток тваринництва, яке є гарантом продовольчої безпеки, задовольняє потреби населення в продуктах харчування та сприяє збереженню здоров'я нації. Механізація та автоматизація виробничих процесів у тваринництві є фундаментом галузі, тоді як їх рівень визначає технологію виробництва [1]. Інженерно-технічний рівень галузі тваринництва забезпечує збільшення рентабельності виробництва. Підвищення ефективності роботи тваринницьких підприємств можна досягти шляхом збільшення обсягів виробництва кормів, покращення якості їх приготування та зменшення втрат при роздаванні.

Енергоощадний варіант засобу механізації для роздавання кормів на сімейних фермах [2] описаний патентом на корисну модель № 17863 від 16.10.2006 р. (рис. 1).



**Рис. 1. - Роздавальник кормів:**

1 – бункер; 2 – секції; 3 – перегрібач; 4 – розвантажувальна горловина; 5 – регулювальна заслінка

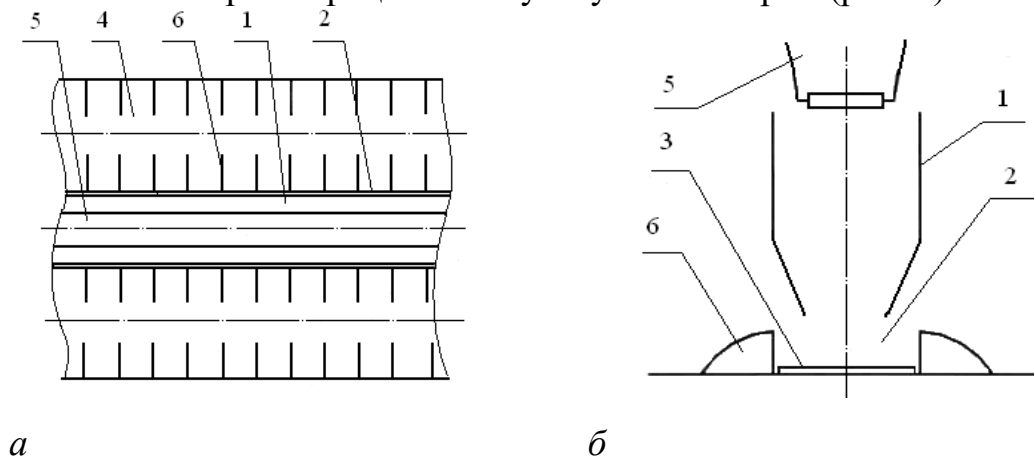
Завдання запропонованого роздавальника кормів спростити технологію приготування і роздавання кормів, а також знизити ресурсовитрати при забезпеченні дозованої видачі кормових компонентів тваринам, залежно від їх фізіологічних та технологічних потреб. Роздавач кормів містить бункер, що розділений на секції різного об'єму і кожна із секцій має перегрібач, розвантажувальний пристрій оснащений регулювальною заслінкою з незалежним пристроєм керування.

Кількість секцій, якими обладнаний роздавальник, рівна кількості кормових компонентів в раціоні годівлі тварин. Об'єм секцій бункера приймають пропорційним кількості того чи іншого компонента кормового раціону.

Поряд із мобільною технологією роздавання кормової суміші існує стаціонарний варіант. На сучасному світовому ринку стаціонарні кормороздавачі представлені вузьким модельним рядом. Однак цей напрямок має свої переваги у подальшому розвитку:

- збільшення корисної площі, за рахунок усунення кормових проходів;
- полегшення клімат-контролю в приміщенні у холодну пору року;
- можливість повністю автоматизувати процес роздавання кормів, а при недалекому розміщенні кормоцеху – процес доставки кормів по трубопроводах до тваринницьких приміщень;
- можливість автоматизувати процес очищення годівниць;
- стаціонарне урухомлення робочих органів дозволяє використовувати альтернативні та біоенергетичні джерела енергії.

З урахуванням вище відмічених переваг, для тваринницьких ферм понад 100 голів, була запропонована лінія обслуговування рогатої худоби при годівлі (патент на корисну модель № 34175 від 25.07.2008 р.) [3], яка дозволяє значно підвищити ефективність використання площі тваринницьких приміщень і зменшити затрати праці на обслуговування тварин (рис. 2).



**Рис. 2. - Схема лінії обслуговування рогатої худоби при годівлі:**

*а* – вид зверху; *б* –поперечний переріз: 1 – бункери-накопичувачі; 2 – кормовий стіл; 3 – очищувальний конвеєр; 4 – тваринницьке приміщення; 5 – завантажувальний конвеєр; 6 – бокові обмежувачі

Лінія обслуговування рогатої худоби при годівлі включає: подачу кормів у бункери-накопичувачі 1, згодовування кормів з кормового столу 2 та очищення його за допомогою встановленого на ньому очищувального конвеєра 3. Кормовий стіл розміщений вздовж тваринницького приміщення 4, а над ним встановлені бункери-накопичувачі 1, які зверху завантажуються конвеєром 5. Перед кормовим столом змонтовані бокові обмежувачі 6, за допомогою яких фронт годівлі тварин поділений на окремі місця.

Роль передніх обмежувачів доступу тварин до кормового столу виконують стінки бункера-накопичувача.

Подачу кормів на завантажувальний конвеєр можна здійснювати за допомогою відомих засобів, наприклад, з бункера-живильника або ж мобільним роздавачем. Якщо приміщення для утримання тварин розміщені недалеко від місця кормоприготування, наприклад кормоцеху, транспортування корму можна здійснювати й за допомогою автоматизованих стаціонарних засобів (завантажувального конвеєра).

Кормові столи постійно поповнюються з бункерів кормами в міру їх поїдання тваринами.

Отже, використання таких бункерів-накопичувачів, у поєднанні з кормовими столами, забезпечує годівлю худоби за принципом стаціонарних самогодівниць. При цьому зникає потреба у спеціальних широких кормових проходах, підвищується ефективність та раціональність використання площі тваринницьких приміщень.

Спрощується конструкція обладнання боксів: достатньо мати лише бокові обмежувачі, роль передніх обмежувачів доступу тварин на кормовий стіл виконують стінки бункера-накопичувача. Оснащення кормових столів очищувальним конвеєром зменшує затрати праці на їх очищення. Розташування завантажувального конвеєра над кормовим столом дозволяє проводити очищення місця згодовування кормів при повному їх поїданні, а не при кожній наступній видачі (у порівнянні із конвеєрами на дні годівниць), що значно зменшує кормові витрати.

#### Література

1. Loveikin, V., Khmelovskiy, V., Lukach, V., Achkevych, V. (2022). Improving efficiency of mobile combined feed mixer. *Engineering for Rural Development*. Vol. 21, P. 853–859. doi 10.22616/ERDev.2022.21.TF263
2. Ревенко І. І., Хмельовський В. С. Патент на корисну модель № 17863 Україна, А01К 5/00. Роздавальник кормів; заявник і патентовласник Національний аграрний університет. № u200604382; заявлено 19.04.2006; опубліковано 16.10.2006. Бюл. № 10.
3. Ревенко І. І., Ревенко Ю. І., Лісовенко Т. О., Хмельовський В. С. Патент на корисну модель № 34175 Україна, А01К 5/00. Лінія обслуговування рогатої худоби при годівлі; заявник і патентовласник Національний аграрний університет. № u200804131; заявлено 01.04.2008; опубліковано 25.07.2008. Бюл. № 14.

УДК 519.21

## ЗАСТОСУВАННЯ ФІЛЬТРА КАЛЬМАНА ДЛЯ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ НАВІГАТОРА

**Чабанюк Ярослав Михайлович**, д.ф.-м.н., професор,  
Національний університет “Політехніка Любельська”, Люблін, Польща  
e-mail: [y.chabanyuk@pollub.pl](mailto:y.chabanyuk@pollub.pl)

В основі математичної моделі роботи навігатора лежить фільтр Кальмана [1], який описує алгоритм керування лінійних систем з малими похибками вимірів швидкості та прискорення, що можуть бути приховані білим шумом. Метою запропонованої роботи є узагальнення моделі навігатора, який би враховував наявність випадкових впливів в вигляді марковських переключень [2].

Для цього слід розглянути наступну модифікацію фільтра Кальмана

$$x_{k_p} = Ax_{k-1} + [B_k + X]u_k + W_k,$$

де  $x_{k_p}$  – розрахункова координата руху автомобіля;  $A$  – матриця швидкостей;

$B_k$  – матриця прискорень;

$u_k$  – корекція фільтра;

$X$  – стани процесу Маркова, що відображають впливи зовні на випадкові зміни прискорення;

$W_k$  – вінерівський процес [2].

Зауважимо, що покращення фільтру Кальмана можна обчислювати згідно класичної схеми [1], тому тут не приводяться відповідні формули. Комп’ютерна симуляція в середовищі MATLAB показала стійкість вказаної модифікації навігатора на зовнішні впливи відносно прискорення.

Це дає можливість припустити, що подібні впливи можна використати і для випадкових змін швидкостей.

### Література

1. S. Grewal M., Andrews A: Kalman filtering: theory and practice using MATLAB. January 2001, John Wiley and Sons. – 342p.
2. Y. Chabanyuk, A. Nikitin, U. Khimka. Asymptotic Analyses for Complex Evolutionary Systems with Markov and Semi-Markov Switching Using Approximation Schemes. Mathematics and Statistics. John Wiley & Sons. 2020.



УДК 35.072.1:338.22

## ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА В ІНФРАСТРУКТУРІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

**Юхименко Петро Іванович**, д.е.н., професор,  
*Білоцерківський національний аграрний університет*  
e-mail: [p0504684000@gmail.com](mailto:p0504684000@gmail.com),

Відповідно до Програми державно-приватного партнерства (ДПП) автодоріг розпочатої 29 жовтня 2020 р., передбачається залучення приватного сектору до існуючої в Україні дорожньої мережі за допомогою проєктів ДПП для сприяння покращенню якості дорожньої мережі та довгострокового обслуговування за рахунок приватних інвестицій. Успішні інвестиції в сектор за допомогою ДПП могли б продемонструвати життєздатність цієї бізнес-моделі та відкрили б двері для майбутнього фінансування відродження післявоєнної дорожньої інфраструктури. Для досягнення ефективності цього партнерства важливо дотримуватись певних принципів. До загальних принципів формування проєктів інфраструктури дорожнього транспорту слід відносити такі:

1) цілеспрямованість у партнерстві. Такий підхід реалізується через наявність стратегічних цілей як державними інститутами чи приватними партнерами, так і різними стейкхолдерами проєкту (наприклад, органами самоврядування публічних союзів різних рівнів, Кабінетом Міністрів України, міжнародними організаціями тощо);

2) науковість в менеджменті ДПП (наукова обґрунтованість проєкту). Такий підхід забезпечує раціональність, ефективність, зменшення суб'єктивізму у твердженнях і діях щодо такого активізування та створення виробничої системи реалізації проєкту на науковій основі;

3) мотивованість (пріоритетність інтересів) в проєктах ДПП. Участь бізнес-середовища в проєктах ДПП можливе тільки за умови перспективи отримання прибутку, тобто бути мотивованими. Значущими причинами також можуть бути: отримання інвестиційної підтримки, покращення міжнародного іміджу приватного сектора та синергія з державним сектором;

4) достовірність проєктів ДПП. Успішність реалізації інфраструктурних проєктів ДПП в автомобільній галузі має ґрунтуватися на основі достовірних фактів, можливостей (розрахунків, індикаторів, прогнозів тощо);

5) системоутворюючий характер в організації ДПП (системність). Досвід засвідчує без сильної організації, визначених правил і принципів немає успішного проєкту ДПП [1];

6) інституціональна відповідальність партнерів проєктів ДПП. Чіткі «правила гри» та інституційна відповідальність за їх дотриманням, тобто, який суб'єкт буде відігравати яку роль на кожному кроці через дотримання балансу



прав і інтересів партнерів. Це керівні правила або кодекс поведінки, згідно з якими реалізуються інфраструктурні проекти ДПП в автомобільній галузі;

7) завершеність проектів ДПП. Дотримання на практиці цього принципу дає змогу мінімізувати поширену у вітчизняному управлінні практику, коли певні процеси реалізуються заради процесів, а не заради результатів (тобто мають незавершений характер);

8) адаптивність до змін інституційного порядку та середовища. Такий підхід є вимогою розроблених стратегій змін відповідно до унікальних культурних і соціально-політичних умов кожної країни, регіону. Це в свою чергу вимагає розширення можливостей партнерів, через надання їм ресурсів та залучення до прийняття управлінських рішень;

9) достатність інформаційного забезпечення та прозорості проекту. Сприйнятий суспільством, громадою проект буде тоді, коли інформаційний масив даних буде повним, коли буде усунуто необ'єктивну та суперечливу інформацію. Прозорість на кожній фазі процесу організації проекту ДПП є ключем до забезпечення відкритого та конкурентного процесу, що впливає на довіру міжнародних інвесторів;

10) зворотній активний зв'язок партнерів ДПП (взаємовигідне узгодження інтересів партнерів). Цей принцип забезпечує «розвиток» взаємодії партнерів, реалізується двостороннім процесом, за якого створюються можливості для коригування цілей, внесення коректив, координування управлінських дій, своєчасного застосування регулювальних заходів тощо;

11) забезпечення безперервності. Залучення приватного капіталу до реалізації проектів ДПП повинно здійснюватися на постійній основі, тобто безперервно. Порушення цього принципу тягне за собою зростання фінансових ризиків, незадоволення місцевих громад тощо;

12) зрозумілість для уникнення ризиків. Дотримання даного принципу є запорукою зменшення ризиків під час реалізації проектів ДПП;

13) компетентність менеджерів проекту. Ефективність процесу вимагає від менеджерів обізнаності та кваліфікації для управління будівництвом, експлуатацією та фінансовими аспектами проекту ДПП. Вони також повинні бути знайомі та використовувати спеціальні методи програмування та планування розвитку транспортної галузі;

14) контрольованість процесу. Це дає змогу вже на ранніх фазах виявити відхилення, проблемні ділянки, слабкі місця рішень тощо. Контрольованість має носити перманентний характер;

15) економічність використання коштів. Цей принцип дає змогу досягнути балансу між витратами та економічними вигодами від його здійснення. Цей принцип виходить із сутності ДПП, яка полягає в поєднанні інтересів;

16) урахування особливостей розвитку регіону. Такий підхід сприятиме розвитку ДПП як особлива регіональна соціально-економічна системи. У цьому аспекті ДПП веде до формування особливого інвестиційного ринку [2];

17) уніфікованість моделі ДПП. Суть його полягає в тому, що зміни в інституційному середовищі мають узгоджуватися з політикою ДПП, а ефективність ДПП тісно пов'язана з його інституційним середовищем;

18) часова погодженість реалізації проєктів ДПП. Усі процеси підготовки і реалізації проєктів ДПП, повинні враховувати часовий складник і часові обмеження. Практика засвідчила, що в умовах динамічності розвитку середовища ігнорування часового призводить до недовіри, застарілості й неактуальності пропозицій, зростанню ризиків в ДПП [3];

19) об'єктивність та чесність в організації ДПП (ефективний розподіл ризиків). Такий підхід унеможливить надмірність суб'єктивізму, корупцію, професійну недоброчесність. Цей принцип забезпечує об'єктивність оцінювання існуючого становища, сильні та слабкі сторони, ресурсні обмеження тощо – це забезпечить можливість нівелювання спотворення реального стану справ та досягнення ефективності ДПП. Тільки розуміння реальності дасть змогу ухвалити раціональні та ефективні рішення, що підтверджено світовою практикою [4].

**Висновки.** Дотримання відмічених принципів в організації підготовки інфраструктурних проєктів ДПП автомобільного транспорту забезпечить їх успіх, довіру партнерів і сприятиме при цьому максимізації мінімізації ризиків.

### Література

1. MirjanaPetković, DubravkaDjedović-Nègre, JelenaLukić. Public-Private Partnerships: Interorganizational Design as Key Success Factor. *Management Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies.* № 20(77). 2015. P. :01-11. URL: [https://www.researchgate.net/publication/314158263\\_Public\\_Private\\_Partnerships\\_Interorganizational\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/314158263_Public_Private_Partnerships_Interorganizational_Design)
2. Merzlov I. Public-private partnership: its relationship with regional competitiveness. *Revista ESPACIOS.* Vol. 41.No. 19. 2020. P. 380–397. URL: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n19/a20v41n19p28.pdf>
3. Zhe Cheng, Yongjian Ke, Amy Jing Lin, Zhenshan Yang. Spatio-temporal dynamics of public private partnership projects in China. *International Journal of Project Management* 2016. №34 (7): P. 1241-1251. URL: [https://www.researchgate.net/publication/Spatiotemporal\\_dynamics\\_of\\_public\\_private\\_partnership\\_projects\\_in\\_China](https://www.researchgate.net/publication/Spatiotemporal_dynamics_of_public_private_partnership_projects_in_China)
4. Xuhui Cong, Li Ma. Performance Evaluation of Public-Private Partnership Projects from the Perspective of Efficiency, Economic, Effectiveness, and Equity: A Study of Residential Renovation Projects in China. *Sustainability* 2018, № 10, P. 2–21. URL: <file:///C:/Users/TechnoPlus/Desktop/sustainability-10-01951.pdf>

УДК 72.012.721-056.

## **ПРИНЦИПИ «УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ» ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТ**

**Загурська Світлана Миколаївна**, к. філос. наук  
КНЗ КОР «Київський обласний інститут  
післядипломної освіти педагогічних кадрів»  
[e-mail: zagurskasm@ukr.net](mailto:zagurskasm@ukr.net)

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) в даний час у світі більше одного мільярда людей з інвалідністю, що становить близько 15% населення світу [1]. З цього числа приблизно від 110 до 190 мільйонів дорослих відчувають серйозні труднощі в реалізації своїх прав, у тому числі і тих, що стосуються можливостей безперешкодного пересування.

Дослідження проблем, пов'язаних з інвалідністю, факторів соціальної адаптації та взаємодії людей з обмеженими можливостями багато в чому визначаються концепцією, що лежить в основі нормативно-побутової практики. Конвенція ООН про права осіб з інвалідністю від 13 грудня 2006 року є основним міжнародним документом спрямованим на розв'язання проблем людей з інвалідністю. Вона наголошує на тому, що кожна людина має всі передбачені в них права й свободи без будь-якого розрізнення; особи з інвалідністю мають мати рівні можливості для реалізації своїх прав і свобод у всіх сферах життєдіяльності, на важливості зменшення бар'єрів навколишнього середовища для людей цієї категорії. Це досягається, зокрема, шляхом гарантування включення осіб з інвалідністю в життя місцевої громади, участю в політичному та громадському житті.

Зараз ми є свідками того, як змінилося саме поняття «люди з інвалідністю». Воно еволюціонує: від «людей з проблемами здоров'я» до «громадян з особливими потребами». Акценти зміщуються щодо реалізації прав людей з інвалідністю в міському середовищі. Так однією з найвиразніших характеристик сприйняття міського простору індивідами з інвалідністю є його поділ на дві складові: місто, як простір реабілітації та місто, як соціальний простір (для освітньої, професійної, культурно-дозвілдової та іншої діяльності).

У першому випадку місто «згортається» до показників доступності реабілітаційних установ. Територіальна близькість реабілітаційних послуг і можливість отримати всі їх види стає особливістю великого міста. Тому віддаленість реабілітаційних закладів від місця проживання і «розпорошеність» по місту стає значною перешкодою.

У другому випадку місто стає простором не лише для самовираження та особистої активності осіб з інвалідністю, а й для їх взаємодії з іншими соціальними групами, які потенційно можуть призвести до конфлікту інтересів і, отже, до необхідності інтеграції для їх вирішення. Тобто відбувається зсув у нашому розумінні від принципу «доступного середовища» до принципу

«універсального дизайну», коли життєвий простір людей організовано так, щоб усе було зручно.

При взаємодії в просторі, який однаково доступний для всіх, незалежно від їх фізичних можливостей, особи з особливими потребами є рівноправними суб'єктами формування міського середовища. «Прийнятний простір» більш чітко сформульований серед людей з обмеженими можливостями порівняно з тими, які фізично не обмежені. Його можна описати як об'єктивний простір матеріальних об'єктів з якими вони взаємодіють у повсякденному житті. Людина з інвалідністю зверне увагу на ряд елементів навколишнього середовища (пандуси, знаки, звуки, ліфти, лавки та інші) у місцях, де інший житель пройде і нічого не помітить. Отже, це також створює більше яскраво виражений «задуманий» простір, який можна описати як набір ідей про те, як і чому компоненти міського простору мають бути змінені.

В Україні люди з інвалідністю, мають рівні з іншими членами суспільства права, та не мають рівних можливостей цими правами користуватися. Через агресивне міське середовище з безліччю перешкод, люди з інвалідністю часто стають в'язнями своїх квартир і будинків. Тому в сучасному місті особливо важливо підтримувати бажання цих людей жити активно і долати ті складності, які поставили перед ними природа, хвороба або нещасний випадок. Для цього необхідно розвивати «доступний» для маломобільного населення транспорт та подбати про те, щоб на шляху до нього не виникало непереборних перешкод. І вирішальну роль в організації пасажирських перевезень, а відповідно і мобільності населення має відігравати ефективна реалізація державної транспортної політики та державного і місцевого управління [2, с. 67].

Отже, люди з інвалідністю є одними із соціальних груп, чий інтереси та запити на безбар'єрність у міському просторі ущемлені. У сучасних містах, це питання стає одним із найважливіших при прийнятті рішень про проектування міст та навколишнього середовища. Це сприяє реалізації права особам з обмеженими можливостями на проживання у місті поряд із іншими членами суспільства, забезпечує рівні права, сприяє інтеграції в суспільне життя, розвитку соціальної взаємодії та підвищенню доступності інфраструктури.

### Література

1. Інвалідність та здоров'я. ВОЗ. URL. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
2. Загурський О. М. Транспортна доступність сільських територій: методологічні підходи / О.М. Загурський // Збірник наукових праць «Автомобільний транспорт» 2018 – № 43 – С. 65-70.
3. Конвенція про права осіб з інвалідністю URL. [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_g71#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text)
4. Zagurskyi O., Ohienko M., Pokusa T., Zagurska S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020.

УДК 629.3: 621.436.12

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ДИЗЕЛЯМИ**

**Ковбасенко Сергій Володимирович**, к.т.н., доцент  
*Національний транспортний університет*  
e-mail: [s.kovbasenko@ntu.edu.ua](mailto:s.kovbasenko@ntu.edu.ua)

Зменшення забруднення навколишнього середовища автомобільним транспортом є важливою складовою загальної екологічної проблеми і гострота цієї проблеми зростає з кожним роком. Незважаючи на постійне вдосконалення, автотранспортні засоби з дизелями є значним джерелом викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами. Екологічні проблеми, пов'язані з використанням традиційного моторного палива в двигунах автотранспортних засобів, актуальні не лише для нашої країни, але і для переважної більшості країн світу. Основні екологічні проблеми, пов'язані з використанням в двигунах традиційних нафтових палив: проблема потепління клімату планети; теплове забруднення навколишнього середовища; проблема кислотних дощів; фотохімічний смог; забруднення довкілля нафтопродуктами внаслідок витоків при видобуванні та транспортуванні; шум, вібрація тощо. Ці та низка інших проблем, призводять до погіршення здоров'я людства, зміни клімату планети та інших незворотних наслідків. В багатьох країнах діють жорсткі вимоги щодо екологізації автотранспортних засобів [1].

Крім того, дизелі автотранспортних засобів є одними з основних споживачів рідкого вуглеводневого палива, запаси якого вичерпуються. Для України, яка імпортує значну кількість нафтопродуктів, проблеми забезпечення паливом автотранспортних засобів з дизелями є особливо актуальними.

Нестабільність ринку нафтопродуктів, зростання цін на нафту в Україні загострює необхідність виробництва та використання альтернативних видів палива для потреб нашої держави. Проблему альтернативних видів палива і нових джерел енергії слід розглядати в плані пошуку більш екологічно чистого, дешевого та менш дефіцитного палива.

Вказані проблеми активізували науково-дослідні роботи у сфері використання альтернативних, більш екологічно чистих, моторних палив, а основну увагу щодо підвищення екологічної безпеки вчені роблять на повне або часткове заміщення дизельного палива альтернативними паливами, що дозволить зробити вагомий внесок для підвищення екологізації автотранспортних засобів з дизелями.

Для вирішення зазначеної проблеми необхідно проаналізувати та визначити можливості підвищення екологічної безпеки автомобільних транспортних засобів з дизелями при використанні різних альтернативних палив. Розширити паливну базу автотранспортних засобів з дизелями можна за рахунок використання альтернативних, більш екологічно чистих, моторних

палив, до яких можна віднести: зріджений нафтовий газ, стиснений природний газ та супутні гази, дизельне біопаливо, спирти та ефіри, водень тощо.

В Національному транспортному університеті проводилися стендові моторні дослідження дизелів, дорожні випробування та розрахункові дослідження на математичних моделях руху автотранспортних засобів з дизелями, що працюють на дизельному та різних альтернативних паливах, зокрема, стисненому природному газі при роботі дизеля за газодизельним циклом, дизельному біопаливі (метиловий ефір ріпакової олії (МЕРО)) та на сумішевому дизельному біопаливі (80% дизельне паливо + 20 % метилові ефіри жирних кислот (МЕЖК)) [2-8].

Дослідження вантажного автомобіля ГАЗ-3309 з дизелем Д 245.7 з експериментальною газодизельною системою живлення, проведені в Національному транспортному університеті, засвідчили, що сумарні масові викиди, приведені до викидів оксиду вуглецю, за роботи дизеля за газодизельним циклом у всьому діапазоні навантаження менші, ніж за роботи дизеля за дизельним циклом. Витрата палива в тепловому еквіваленті за роботи дизеля за дизельним і газодизельним циклом дещо більша за роботи дизеля за газодизельним циклом [2-4].

В Національному транспортному університеті проведено експериментальні стендові дослідження дизеля 4Ч11,0/12,5 (Д-241) та дорожні випробування автобуса з встановленим дизелем Д-241, що працює на традиційному нафтовому паливі та МЕРО. В результаті проведених випробувань та аналізу отриманих характеристик встановлено, що при використанні МЕРО спостерігається поліпшення екологічних показників роботи дизелів при деякому зростанні витрати палива. Підтверджено можливість використання МЕРО як самостійного палива, що зменшує споживання палив нафтового походження [5-7]. Витрата дизельного біопалива зростає на 11...16%, димність ВГ знижується на 35...42%, а сумарна токсичність ВГ зменшується до 7 %, в порівнянні з роботою на дизельному паливі.

Перспективним напрямом розширення сировинної бази дизельного біопалива може бути раціональна утилізація (повторне використання) відходів виробництв, побутових відходів тощо. Крім того, цей напрям є більш привабливим завдяки низці переваг: розширює сировинну базу для виробництва моторних палив, зменшує собівартість дизельного біопалива, запобігає забрудненню довкілля, підвищує енергетичну ефективність використання дизельного біопалива [8].

В Національному транспортному університеті та лабораторії ДП «ДержавтотрансНДІпроект» проведено випробування автомобіля Volkswagen Passat B4 з дизелем VAG 1.9 TDI 1Z за роботи на дизельному паливі та сумішевому дизельному біопаливі. Отримані результати досліджень засвідчили, що при переведенні дизеля на роботу на сумішевому дизельному біопаливі (80% дизельне паливо + 20 % МЕЖК) сумарні масові викиди, приведені до викидів оксиду вуглецю, за роботи дизеля на дизельному біопаливі менші на 4%. При цьому спостерігається збільшення витрати палива від 5 до 11% [7-8].

Під час подальших досліджень важливо здійснити техніко-економічне обґрунтування застосування систем живлення альтернативними та сумішевими паливами та розробити методологію оцінювання використання альтернативних палив, яка б поєднувала комплекс функціональних та математичних моделей для визначення енергоефективності та екологічної безпеки дизелів транспортних засобів під час використання альтернативних палив як у чистому вигляді, так і у якості добавок (сумішеві палива).

### Література

1. Матейчик В.П. До оцінки забруднення довкілля транспортними засобами на окремих етапах життєвого циклу / В.П. Матейчик, Р.В. Симоненко, С.В. Коломієць, Н. М. Горідько. // Вісник НТУ. – 2010. – No21. Ч. 2 – С. 33 –37.
2. Ковбасенко С. Перспективи використання природного газу двигунами транспортних засобів в Україні/ С. Ковбасенко, М. Назаренко, В. Петренко, А. Голик // Systemy i środki transportu samochodowego. Wybrane zagadnienia / pod redakcją naukową Kazimierza Lejdy Monografia nr 7; Seria: Transport; Politechnika Rzeszywska im. Ignacego Łukasiewicza.–Rzeszów: 2016.– С. 159–164.
3. Ковбасенко С. Переобладнання дизеля в газодизель, як можливість розширення паливної бази автомобільного транспорту / С. Ковбасенко, В. Петренко, С. Гутаревич, А. Голик // Вісник. Науково-технічний збірник. – №1 (37). – Київ : НТУ, 2017. – С. 154–160. – (Серія “Технічні науки).
4. Петренко В.Г. Дослідження впливу фази впорскування газового палива на показники роботи газодизеля/В.Г. Петренко, С.В. Ковбасенко, П.О. Барабаш, А.С. Соломаха, А.В. Голик//Міжвузівський збірник «Наукові нотатки», Луцький національний технічний університет.-Луцьк.-2018.-С.185-189.
5. Ковбасенко С.В. Дорожні випробування автобуса, що працює на традиційному нафтовому паливі та дизельному біопаливі / С.В. Ковбасенко, В.В. Сімоненко // Відновлювальна енергетика. – К: ІВЕ НАН України, 2015. – № 1 (40). – С. 80-86.
6. Ковбасенко С. Порівняння показників дизеля міського автобуса при роботі на різних видах палива / С. Ковбасенко, В. Сімоненко // Systemy i środki transportu samochodowego. Wybrane zagadnienia / pod redakcją naukową Kazimierza Lejdy Monografia nr 6 ; Seria: Transport ; Politechnika Rzeszywska im. Ignacego Łukasiewicza. – Rzeszów : 2015. – С. 171–176.
7. Ковбасенко С.В. Поліпшення показників транспортних засобів використанням дизельних біопалив з рослинної та утилізованої тваринної сировини/С.В. Ковбасенко, В.В. Сімоненко, О.В. Бугрик /Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Науково-технічний збірник. – Національний транспортний університет. – К.№ 106. – 2019. – с. 40-45.
8. Бугрик О.В. Перспективи використання біодизельних палив, отримуваних утилізацією відходів харчової промисловості в двигунах колісних транспортних засобів // Вісник НТУ. – 2017. – №1(37). – с.35 – 41.



UDC 681.787.24

**A LENS CASE STUDENTS RESEARCH OF MICHELSON  
INTERFEROMETER DURING THE OF TEACHING ENGINEERING  
DISCIPLINES AT THE ORAL ROBERTS UNIVERSITY**

**Pavel Navitski**, Ph.D., Associate Professor,  
**Andrew Jenson**, Student,  
**Graceson Pollard**, Student,  
**Elena Gregg**, Ph.D., Senior Professor,  
*Oral Roberts University, Tulsa Oklahoma, USA*  
e-mail: [pnavitski@oru.edu](mailto:pnavitski@oru.edu)

**Abstract**

In today's changing educational environment around the world, teaching engineering disciplines is becoming a challenge for teachers and students. The Modern Physics at Engineering Department seeks to provide students with the knowledge, skills, and experiences that will prepare them to enter directly into professional practice as Christian engineers, or into advanced studies in engineering, or other professional areas, also an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors. It will help students to operate some of the basic instruments used in the area of modern physics from a hands-on lab and to relate the theory taught in the lecture to the physical world via experimentation. Also state ways of dealing with unexpected situations that arise in most of the modern physics experiments, such as Michelson's Interferometer experiment, which splits a light beam and recombines it to create an interference pattern on a viewing screen. This interference pattern can be used to determine the wavelength of the light source by measuring the distance between fringes in the pattern. The purpose of this experiment is to explore the differences in percent error when the lens used in Michelson's experiment is moved closer/further from the laser. Hypothesis

The percent error of the calculated wavelength will stay approximately the same as the lens is moved closer to the laser source.

**Experimental Setup/Procedure**

In carrying out the experiment, we completed the following procedures (table 1):

1. Ensured the Michelson Interferometer apparatus is properly set up. (PASCO)
2. Turned on the laser and allowed the laser to warm-up for about a minute.
3. Placed the laser 44.08cm from the beam splitter.
4. Placed the viewing screen 34.17cm and the beam splitter
5. Adjusted the micrometer knob so the lever arm was parallel to the interferometer base.



6. Using the tuning screws, the mirrors were adjusted so that the laser points on the viewing screen showed up and lined up with each other.
7. Placed the lens 5.39 cm from the beam splitter
8. Aligned the lens and beam splitter so that the beam went through the center of the beam splitter.
9. Adjusted tuning screws so that the interference pattern was clearly visible and centered on the viewing screen.
10. Adjusted micrometer knob so that the distance from the second ring (the first ring around the center ring that sometimes looks like a filled circle) was 0.5cm
11. Measured the width of the second ring when it was 0.5 cm away from the center of the interference pattern. (This is done to see any width changes as the lens is moved closer to the laser)
12. Placed a reference mark a few lines away from the center of the of the pattern that helps with counting fringes.
13. Turned the micrometer knob until 20 fringes passed the reference mark. Recorded the distance the micrometer knob read. Did this 6 times whenever the lens was moved.
14. Moved the lens 2.5 cm closer to the laser.
15. Repeated steps 8-14 a total of four times.

Table 1. Experimental Data

Trial	$L_S$ (cm)	$L_L$ (cm)	$\omega$ (mm)	$\lambda$ (nm)
1	44.08	5.39	2.2	712
2	44.08	7.89	2.7	631
3	44.08	10.39	3.4	671
4	44.08	12.89	4.0	700
5	44.08	15.39	5.3	717

Actual  $\lambda$  (nm) = 632.8

Variables:

$L_S$  = Distance from laser light source to splitting mirror.

$L_L$  = Distance from lens to splitting mirror.

$\omega$  = Width of second ring

$\lambda$  = Calculated wavelength using  $\lambda = \frac{2d}{m}$

Discussion of Results

The trial with the lowest experimental error was the 2<sup>nd</sup> one (table 2) of 0.285% with the distance of the lens from the splitting mirror being 7.89 cm. The width of the rings increased linear as expected. Figure 1. Shows the change in wavelength as distance increases. Similarly, Figure 2. shows the percent error as distance increase. Figure 3. Shows the width change of each ring as the lens distance increased.

Table 2. Results of trials

Trials	$\lambda$ (nm)	%E
1	712	11.1%
2	631	0.285%
3	671	5.69%
4	700	9.60%
5	717	11.7%

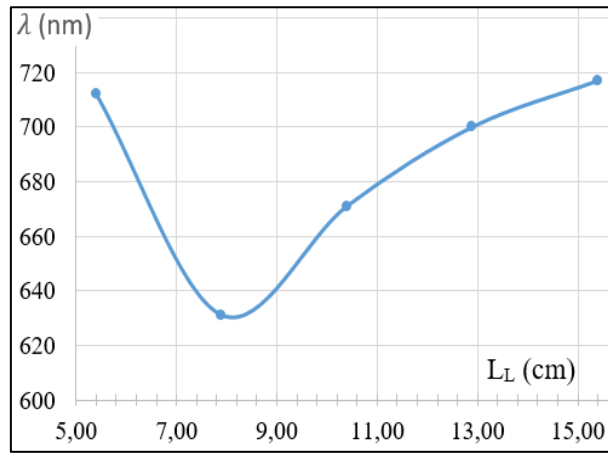


Figure 1. **The change in wavelength as distance increases**

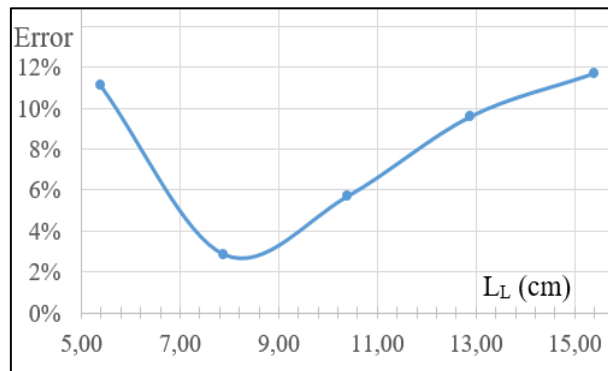


Figure 2. **The percent error as distance increase**

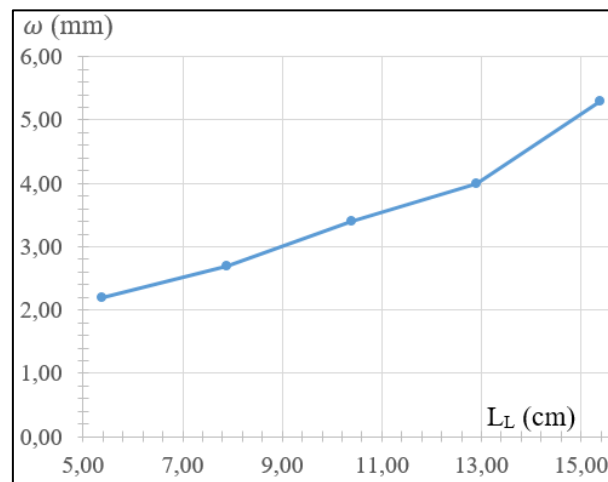


Figure 3. **The width change of each ring as the lens distance increased**

Conclusion. The data suggests that in Michelson's interferometer experiment, the measured wavelength of a light source will vary based on how far away the lens is away from the splitting mirror. This was contrary to the hypothesis but makes sense as the lens will cause the waves of the light beam to be more spread out and thus more susceptible to variations in things like mirror cleanliness, angle of reflecting mirrors, and differences in image appearances which cause human error.

## Literature

1. PASCO. (n.d.). Introductory Michelson interferometer manual - [cdn.pasco.com](https://cdn.pasco.com/product_document/Introductory-Michelson-Interferometer-Manual-OS-8501.pdf). Retrieved April 2022, from [https://cdn.pasco.com/product\\_document/Introductory-Michelson-Interferometer-Manual-OS-8501.pdf](https://cdn.pasco.com/product_document/Introductory-Michelson-Interferometer-Manual-OS-8501.pdf)

УДК 656.073:631.562/.563

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕРНОВОЇ ЛОГІСТИКИ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ

**Опалко Вікторія Григорівна**, к.т.н., доцент,  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
e-mail: [opalko@nubip.edu.ua](mailto:opalko@nubip.edu.ua)

Зернова логістика значною мірою впливає на розвиток логістики АПК в Україні. За допомогою зернової логістики здійснюється планування, організація, контроль та управління господарськими операціями, пов'язаними з доведенням зерна від виробника до споживача, а також ресурсним забезпеченням його виробництва.

Центральною ланкою зернової логістичної інфраструктури є елеватори, які забезпечують увесь необхідний комплекс процесів: приймання сирого, засміченого зерна, сушка, розподіл його за розміром, зберігання із збереженням якості, відвантаження покупцю/споживачу чистого, сухого зерна.

Важливість елеваторів в системі зернової логістики визначається тим, що вони одночасно є відправними, транзитними і кінцевими пунктами перевезення зерна і дозволяють оптимізувати витрати на його транспортування.

Елеваторний комплекс є одним із різновидів стаціонарного зерносховища, де на заготівлю приймають пшеницю і ячмінь, трохи менше - кукурудзу та ріпак, сою та соняшник. Більшість припадає на зерносховища силосного типу - 81%.

На період 2020- 21 років ступінь насичення регіонів України елеваторами (фермерські, портові, примлимові, для комбікормових і олійноекстракційних заводів) був неоднорідним: найбільша частина елеваторів зосереджена у традиційно хліборобських районах – Одеська, Миколаївська та Полтавська області з обсягами 5,5 млн тонн, 4,2 млн тонн, 5,1 млн тонн відповідно. Значними були потужності у Вінницькій області – 4,2 млн тонн, Чернігівській – 3,1 млн тонн, Сумській – 2,9 млн тонн, Черкаській – 2,8 млн тонн та Київській – 2,7 млн тонн (1, 2). Найбільше було збудовано елеваторів в 2021 році в Сумській, Житомирській і Вінницькій областях.

Зростаюча потреба в елеваторних потужностях пояснюється рекордними урожаєми в Україні: за даними Міністерства аграрної політики і продовольства України в 2021 році він склав понад 106 млн тонн, з них зернових та зернобобових культур - 84 млн тонн, олійних культур - 22,6 млн тонн (3).

З року в рік збільшується український зерновий експорт, так минулого маркетингового року він склав 44,9 млн тонн. Зокрема, Україна експортувала

16,6 млн тонн пшениці, 4,2 млн тонн ячменю, 18,4 тис. тонн жита, 23,1 млн тонн кукурудзи, а також 126,9 тис. тонн борошна. Війна не зупинила експорт з України: станом на 15 червня на експорт реалізовано 47,71 млн тонн зернових з початку 2021/22 МР (3, 4). Більша частина продукції була експортована до початку вторгнення росії та блокади портів.

До 95% українського експорту зерна відбувалося через морські порти, здебільшого через Одеський та Миколаївський. На той час діяли 40 портових операторів, із них 31 займалися експортом зерна (3). Сумарна ємність зберігання портових елеваторів становила 31 млн тонн. 62–70% зерна транспортувалося залізницею від елеваторів до портів.

Зростання урожайності зернових культур, ріст експорту зерна спонукали до розширення інфраструктури і будівництва сучасних технологічних елеваторів. Вітчизняні виробники забезпечують виробництво високоякісного елеваторного обладнання. На більшості нових елеваторів застосовуються автоматичні автомобільні ваги і пробовідбірники, автоматизована система управління рухом транспорту, кліматичні системи, зерносушарки. Для підвищення екологічності та безпечності виробництва зерносушарки оснащуються системою аспірації. Впроваджуються ІТ програми, які об'єднують усіх учасників ринку: виробників, трейдингові компанії, компанії з переробки сільгосппродукції, та дозволяють відстежувати інформацію про рух зерна, реалізовувати продукцію за вигідними цінами (5). До числа лідерів вітчизняного елеваторного машинобудування належать компанії «Лубнимаш», «Зернова столиця», Variant Agro Build, KMZ Industries, Хорольський механічний завод.

Наразі виникла потреба у гармонізації вітчизняних стандартів зі світовою системою якості зернової продукції та сертифікації на рівні світових вимог, прийнятті єдиного нормативного документу щодо правил роботи елеваторів.

Більшість сучасних елеваторів використовують газ, менше - рідке паливо. Останніми роками зерносушарки переобладнувалися для роботи на альтернативному паливі. В якості палива використовуються пелети з тирси, лушпиння соняшнику та відходи зерновиробництва.

Сьогодні ворог нещадно знищує всю зернову логістичну інфраструктуру, не стали виключенням і зерносховища. Ступінь дієздатності елеваторних компаній залежить від їхнього територіального розташування. У зоні, де велися або ведуться бойові дії, зараз може бути 192 елеватора з загальною потужністю одночасного зберігання 8,25 млн т. Втрачені В'язівський елеватор на Сумщині, портовий елеватор компанії UTA Group в Маріуполі, один із найбільших елеваторів в Овруцькому районі Житомирської області (3, 4). Це були нові зерносховища, збудовані в 2020, 2021 роках. Постраждали також портові термінали, вони здебільшого заблоковані та залишаються під обстрілами. У Миколаївській області загальні обсяги одночасного зберігання на морських терміналах становлять 1,74 млн тонн, в Одеській області — 3 млн тонн. Навіть якщо підприємство не постраждало, то воно логістично відрізане від інших регіонів.

Елеваторні потужності зараз переміщують на захід, де їх було найменше. Наразі можливості зберігання у Хмельницькій області оцінюються в 3 млн тонн, Тернопільській – 1,8 млн тонн, Львівській – 1 млн тонн. Інформація щодо побудови там нових підприємств піддається сумніву через нестачу часу, високі ціни і загрозу обстрілів. При цьому компанія “Лубнимаш” попри війну проводить монтаж силосів у Тернопільській області та збирає зерносушарку в Полтавській.

Елеваторні господарства у військовий час вибирають різні шляхи для розширення потужностей для зберігання зерна. Один з них, використання полімерних рукавів (мішки діаметром 2,7 метра і від 60 до 90 метрів в довжину). Вартість зберігання зерна в рукавах вдвічі дешевша в порівнянні з елеватором. Проте за війну вони значно здорожчали, їх використання залежить від погоди, так, під час опадів застосувати їх не можна.

Баришівська зернова компанія Grain Alliance на початку квітня 2022 року придбала зерносховище потужністю 20 тисяч тон одночасного зберігання у місті Черна-над-Тисою у Словаччині і інвестує у підтримку виробничих процесів та поточні ремонти для того, щоб надавати допомогу іншим українським агровиробникам у питанні відвантаження урожаю (6).

На західних кордонах почалося будівництво нових (стаціонарних і постійних) інфраструктурних об’єктів для перевантаження зерна. Наприклад, компанія Eastern Trade Center Sp. Z O.O (дистриб’ютор сільськогосподарської техніки у Польщі) весною придбала у Холмі перевантажувальний термінал ETC Terminal, який розташований за 25 км від кордону з Україною і має доступ до європейської та широкої колії. За цей час були збудовані два ангари для тимчасового зберігання зерна.

Брак тяги, припортових елеваторів, інфраструктури для своєчасного вивантаження зерна спонукав учасників зернового ринку ініціювати створення Єдиного центру планування перевезень. Ідея полягає в тому, щоб максимально відкрити інформацію про локомотиви, маршрутні пари, лінійні елеватори, їх розташування, ємність, потужності, пропускну здатність. Надати можливість всім учасникам ринку планувати перевезення зернового вантажу з гарантією його проходження всіма ланками логістичного ланцюжка в обумовлений час.

В Україні активно проводяться заходи щодо виходу з логістичної кризи. Сьогодні уряд України, агровиробники, перевізники роблять усі можливі кроки для розв’язання проблем збирання, переробки, зберігання і реалізації українського зерна.

### Література

1. Аграрне інформаційне агенство. URL: <https://agravery.com/uk/>
2. Головний елеваторний сайт країни. URL: <https://elevatorist.com/>
3. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/>
4. Інформаційно-аналітичне агенство «АПК-Інформ». URL: <https://www.apk-inform.com/>
5. Група компаній G.R. Agro. URL: <https://gr-agro.com/>

6. Grain Alliance - Баришівська зернова компанія. URL: <http://www.grainalliance.com/ua/>

UDC 339.137:629.33.36:330.341.1(477)

## INFRASTRUCTURE FOR ELECTRIC CARS IN UKRAINE AND WORLD

**Lidiia Savchenko**, Associate Professor of the Department of Logistics,  
**Diana Soloviova**, student of the Department of Logistics,  
*National Aviation University*  
e-mail: [lidia\\_savchenko@ukr.net](mailto:lidia_savchenko@ukr.net)

*These theses analyze the level of infrastructure development for electric cars in the world and in Ukraine. The increase in demand for eco-transport provokes the need for charging stations. The main providers of chargers are listed.*

With the increasing attention of the international community to the problem of ecology, the demand for electric vehicles is significantly growing all over the world. This type of vehicle is ecological, economical, and comfortable. Norway is the sales leader, in this country electric cars are not subject to VAT and sales tax. The practice of supporting and giving benefits to the owner of ecological transport distribution in the world. For example, in France, the state provides bonuses, and in Germany - a discount on purchases.

An important aspect for stimulating sales of electric cars is the organization of convenient infrastructure. First, these are charging stations, which must be available and in sufficient quantity.

The first standards for electric chargers appeared in the United States. In this country, charging stations are divided into three levels.

Level 1. These are ordinary devices, similar to household AC chargers. With their help, you can charge an electric car for only 20-40 km in an hour. Most electric cars are charged at such a station for 8-12 hours.

Level 2. Stations that connect to the regular power grid. The speed is about twice as high compared to the first level. Most of the modern American stations belong to this type.

Level 3. 480V DC fast charging up to 135kW. Rarely found in the EU and Ukraine. It is intended, first of all, for Tesla cars, the battery of which is charged by 80% in just 30-40 minutes.

In Europe, charging stations are divided into 4 modes:

Mode 1. The lowest power station that can be powered by household power. Charging time - up to 10-12 hours. Corresponds to American Type Level 1.

Mode 2. Standard AC charging station, which is used both in everyday life and at electric stations. Suitable for almost any type of electric vehicle, with a traditional connector and a protection system inside the cable. Charging time - up to 8 hours.

Mode 3. The most powerful mode for AC charging stations. Charging time can reach from several minutes to 3-4 hours.

Mode 4. High-speed charging, which no longer uses alternating current, but direct current. The recovery time of the battery capacity of an average electric car is half an hour to 80%.

In the US, there are currently three leaders in the market of charging stations: Charge Point, Blink and AeroVironment. The companies entered the market after the popularization of the Nissan Leaf electric car in 2010. As of 2016, the US had one of the most developed infrastructures and had 30,868 chargers, not including home chargers. If the American approach is business support, then in Japan it is a government program. By the end of 2020, a million charging stations were installed across the country.

In Europe: in Norway, the transition to electric cars has been stimulated since the 90s. There is no single approach, but local initiatives are working. For example, in Oslo city residents who own electric cars can use free parking and charging. The most successful project in Europe is Estonia. There, according to the state program, fast charging stations were installed throughout the country [1].

In Ukraine, the National Transport Strategy plans to increase the share of electric cars to 75% by 2030 to stimulate the population. It is planned to make changes to the legislation and create an All-Ukrainian base of the network of electric filling stations, to make conditions for the use of charging stations on all public roads. Currently, electric charging stations can be installed only on roads of state importance that is 46,4 thousand of kilometers. However, in Ukraine, 117,000 kilometers are roads of local importance, where Ukrainian legislation has not defined the requirements for the installation of chargers [2, 3]. This makes it difficult to move around the country and reduces the demand for electric cars.

In Ukraine, the number of charging stations for electric vehicles is 8,529 units. Compared to 2020, the number has doubled. There are 6 electric vehicle service providers and more than 15 charging station operators working in Ukraine. The leading manufacturer on the Ukrainian market is a Kharkiv producer called Autoenterprise. The company not only manufactures charging stations, but also created a network them and imports electric vehicles. Autoenterprise also produces charging stations that can charge several cars at once. They also organized a project to popularize ecological transport AE Car Sharing - this is a minute-by-minute rental of electric cars [4].

You can charge an electric car in any place where there is an electric network, and this is an undoubted advantage of electric cars.

Modern electric cars are equipped for charging in two ways: alternating current (AC) and direct current (DC). Charging an electric car with direct current refers to "fast charging". Charging of an electric car with alternating current occurs through a charger that is built into every electric car, and this is a "slow charge".

Five leaders can be identified in the Ukrainian charging station services market. Quantitative values of produced stations and percentage of increase per year are:

AutoEnterprise - 3620 AC points (+63%) and 405 DC (+48%);  
ElectroUA – 1566 AC points (+63%) and 170 DC (+386%);  
IONITY – 912 AC points (+31%) and 164 DC (+28%);



TOKA – 427 AC points (+33%) and 13 DC (+19%);

EcoFactor – 425 AC points (+286%) and 52 DC (+5100%).

The diagram (Fig. 1) illustrates the number of charging stations for electric cars on the territory of Ukraine.

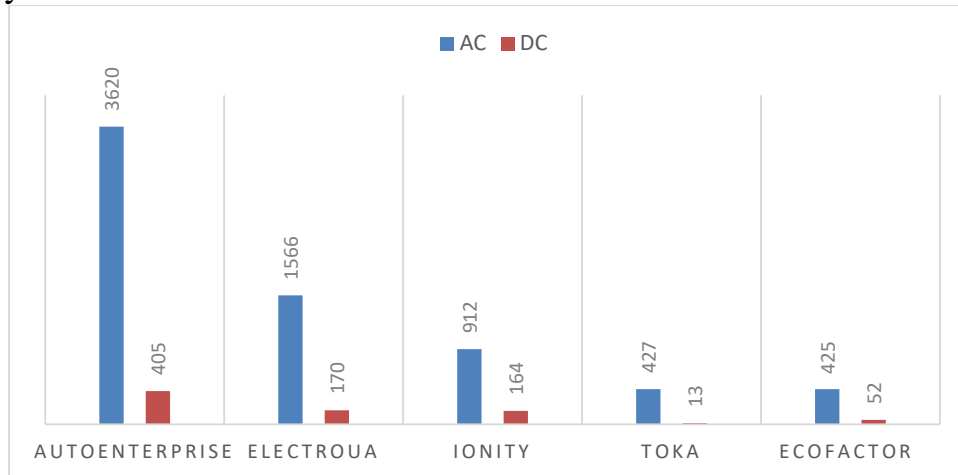


Figure 1. Providers of charging stations in Ukraine [5]

An example of international cooperation in the field of charging stations is the Go To-U partner platform. This is a Ukrainian company that develops a platform of charging stations, as well as an application that provides an opportunity to find a station on a map and book it at a time convenient for the user. The operator has more than 150 charging stations.

It can be concluded that both in Ukraine and in the world, the demand for electric cars is increasing at a significant rate. However, in comparison, it is noticeable that the number of environmentally friendly cars in Ukraine is much less than in Europe, for example. Therefore, the task of the Ukrainian government is to create conditions for developing the electric car market and infrastructure. This includes the installation of a sufficient number of charging stations on state and territorial roads, in all settlements. The latest technologies, such as applications for reserving a space at a charging station should be applied. It is also necessary to borrow the wisdom of countries that provide discounts on electric cars, free parking, reduce import fees, and so on.

### References

1. Development of infrastructure for electric vehicles. URL: <https://eu4business.org.ua/success-stories/developing-the-infrastructure-for-electric-cars/>
2. Infrastructure for electric cars. What do we have and what are the plans? URL: <https://mtu.gov.ua/news/32166.html>
3. Savchenko, L., Zhigula, S., & Yurchenko, K. (2020). COMPARATIVE ASSESSMENT OF URBAN DELIVERY MEANS IN TERMS OF ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL COSTS. InterConf, (37). URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/6828>
4. Developing the infrastructure for electric cars. URL: <https://ukrainer.net/infrastructure-for-electric-cars/>
5. The number of charging stations for electric cars in Ukraine has increased to 8,529 units. URL: <https://autogeek.com.ua/kilkist-zariadnykh-stantsij-dlia-elektromobiliv-v-ukraini-zroslo-do-8529-odnyts-top-5-merezh/>



## АНАЛІЗ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ

**Савченко Лілія Анатоліївна., к.т.н., доцент**  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
**Щербань В.О.**  
*Київський національний університет ім. Тараса Шевченка*  
[lilya\\_savchenko@ukr.net](mailto:lilya_savchenko@ukr.net)

На сьогоднішній день, будь-яка логістична компанія не може обійтися без наявності в своєму розпорядженні власного парку автотранспорту та якісних терміналів, які б відповідали світовим стандартам. ТОВ «Автологістика» розпочало свою діяльність понад шістнадцять років тому та на сучасному етапі функціонування являє собою успішну вітчизняну компанію, що займається продажем перевезенням автомобільного транспорту, а також портовим та митним супроводженням, морськими перевезеннями та доставкою небезпечних вантажів.

За роки існування значно розширена матеріально-технічна база підприємства і сфери його діяльності .

ТОВ «Автологістика» згідно Статуту може здійснювати такі види діяльності:

- 1) Виробництво автотранспортних засобів;
- 2) Торгівля автомобілями та легковими автотранспортними засобами;
- 3) Допоміжне обслуговування наземного транспорту;
- 4) Торгівля іншими автотранспортними засобами;

При цьому основним видом діяльності підприємства є інша допоміжна діяльність у сфері транспорту. Представимо напрямлення діяльності ТОВ «Автологістики» у вигляді рис. 1.



Рис. 1. Направлення діяльності ТОВ «Автологістика»

Господарська діяльність ТОВ «Автологістика» переважним чином здійснюється за допомогою самофінансування, а при недостатності власних ресурсів - за рахунок залучених коштів, тому важливу роль має незалежність підприємства від зовнішніх джерел.

Підприємство володіє значною часткою власного капіталу, тобто має високу ступінь фінансової автономності, високу ступінь захищеності інтересів інвесторів та кредиторів. Послуги ТОВ «Автологістика» наразі широко представлені в Україні. Зобразимо виробничі потужності компанії у вигляді табл. 1.

Таблиця 1.–Виробничі потужності ТОВ «Автологістика»

Оператор	Парк автовозів	Доля, %
<b>AVTOLOGISTIKA</b>	<b>99</b>	<b>21,2%</b>
Energy	62	13,3%
Max logistic	62	13,3%
N-Trans	46	9,9%
BLG ViDi Logistics	46	9,9%
Winner Imports Ukraine	31	6,7%
UkrAVTO	27	5,8%
Express T	25	5,4%
ZET	14	3,0%
Hoedlmayr	7	1,5%
Other	~50	10,1%
<b>Разом</b>	<b>~ 470</b>	<b>100.00%</b>

Для формування профілю компанії ТОВ «Автологістика» далі проведемо аналіз зовнішнього середовища за методом PESTEL .

- Political (політичні):
  - нестабільна політична ситуація в країні,
  - немає політичної волі структурування законодавчої бази щодо ринку логістичних послуг,
  - ДФС виступає як виконавчий орган, а не сервісна функція,
  - бар'єри при відшкодуванні ПДВ.
- Economic (Економічні):
  - високі процентні ставки по кредитах в Україні,
  - низький рівень платоспроможності,
  - низький рівень доходів населення,
  - низькі темпи зростання економіки країни.
- Social (соціальні):
  - зниження кількості населення країни,
  - зниження кількості споживання в зв'язку з низьким рівнем життя,
  - низький рівень освіти.
- Technological (технологічні):

- підвищення вимог до стандартів перевезення,
- нові сучасні технології виробництва.
  - Environmental (Екологічні):
    - потрібні постійні пошуки ефективно вигідного сервісу,
    - тренд до клінтоорієнтованої політики.
  - Legal (Юридичні):
- нерегульовано законодавство відносно ринку перевезень,
- зміна законодавства відносно підвищення вимог логістичних стандартів.

Отже, проведено аналіз PESTEL для визначення, в першу чергу, можливостей і потенціалу компанії, як внутрішнього так і зовнішнього.

Основними джерелами даних для аналізу були: сайт компанії, її публічна звітність перед акціонерами, інші аналітичні статті та інформація авторитетних джерел.

Переваги ТОВ «Автологістика»:

- Гнучкий графік роботи.
- Оперативний добір вантажного транспорту.
- Цілодобовий контроль руху транспорту.
- Професійна робота з кожним клієнтом: оформлення супровідних документів, робота з митними органами, організація логістичних ланцюжків доставлення вантажів (мультимодальні перевезення).
  - Індивідуальний розрахунок вартості в залежності від термінів та об'ємів вантажів, що доставляються.
  - Група компаній «Автологістика» здійснює міжнародну доставку вантажів автомобільним, морським, залізничним і авіатранспортом.

### **Література**

1. Крикавський Є., Чухрай Н., Чернописька Н. Логістика: компендіум і практикум. – К.: Кондор, 2006. – С. 116-131.
2. Михальчук Л. Ю. Аналіз впливу логістичних витрат на ефективність функціонування логістичної системи / Л. Ю. Михальчук, М. О. Микитин // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – №1. – С. 30–34.
3. Фролова Л. В. Логістичне управління підприємством: теоретико-методологічні аспекти: [монографія] / Л. В. Фролова – Д.: ДонДУЕТ, 2012. – С. 56-68.
4. Хвищун Н. В. Логістичні складові підвищення конкурентоспроможності підприємства / Н. В. Хвищун // Логістика: теорія та практика. – 2016. – № 1. – С. 126–134.
5. Чернописька Н. В. Методичні підходи до оцінювання логістичної діяльності підприємства / Н.В. Чернописька // Вісник НУ «Львівська політехніка» – 2015. - № 608. – С. 265-271.
6. Якимишин Л. Я. Логістика ланцюгів поставок товарів повсякденного попиту: Монографія / Л. Я. Якимишин. - Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2017. – С. 188-200.

7. Zagurskiy O., Savchenko L., Makhmudov I., Matsiuk V. Assessment of socio-ecological efficiency of transport and logistics activity. Proceedings of 21st International Scientific Conference Engineering for Rural Development 25-27.05.2022 Jelgava, LATVIA. 543-550.

УДК 005.52

## МІКРОЛОГІСТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ «ОПТИМІЗОВАНА ВИРОБНИЧА ТЕХНОЛОГІЯ»

Савченко Лілія Анатоліївна., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

[Lilya\\_savchenko@ukr.net](mailto:Lilya_savchenko@ukr.net)

У США і в інших країнах у 80-і роки почали широко використовувати систему організації виробництва ОПТ, у якій на якісно новій основі отримали подальший розвиток ідеї, закладені в системах КАМБАК і МЕР. Система організації виробництва і постачання, яку назвали *«Оптимізованою виробничою технологією»* (ОПТ), розроблена ізраїльськими та американськими фахівцями і відома також як «ізраїльський KANBAN»[3,4,7].

ОПТ, як і система KANBAN, належить до класу тягнучих систем організації постачання і виробництва. Окремі західноєвропейські фахівці небезпідставно вважають, що ОПТ - це фактично комп'ютеризований варіант системи КАМБАК з тією істотною різницею, що ОПТ запобігає виникненню вузьких місць у ланцюзі «постачання-виробництво-збут», а система KANBAN дозволяє ефективно усувати вже існуючі вузькі місця.

Основний принцип ОПТ - виявлення у виробництві вузького місця або критичних ресурсів. У їх якості можуть виступати: . запаси сировини і матеріалів; . машини й устаткування; техпроцеси; персонал.

Творці системи ОПТ стверджують, що втрати критичних ресурсів вкрай негативно впливають на виробництво у цілому, а економія некритичних ресурсів реальної вигоди виробництву, з погляду кінцевих результатів, не приносить. Від ефективності використання критичних ресурсів залежать темпи розвитку виробничої системи, у той час, як підвищення ефективності використання інших (некритичних) ресурсів на розвиток системи практично не впливає

- . швидке реагування на зміну споживчого попиту;
- . малий час переналагодження устаткування.

Ключовими елементами реалізації логістичних цілей в оперативному менеджменті під час використання цієї концепції є:

- . зменшення підготовчо -заключного часу;
- . невеликий розмір партій виробленої продукції;
- . мала тривалість виробничого періоду;
- . контроль якості всіх процесів;
- . загальне продуктивне забезпечення (підтримка);

- . партнерство з надійними постачальниками;
- . еластичні потокові процеси; . «тягнуча» інформаційна система.

Зупинимось більш детально на деяких ключових елементах.

Велику увагу в концепції «худе виробництво» приділяють загальній виробничій підтримці для того, щоб забезпечити стан безперервної готовності технологічного устаткування, практично виключити можливість його відмови, поліпшити якість його технічного обслуговування і ремонту. Поряд із загальним контролем якості ефективна підтримка дозволяє до мінімуму скоротити запаси незавершеного виробництва (буферні запаси) між виробничо-технологічними ділянками. Велику роль у реалізації цих завдань відіграє підготовка персоналу середньої та нижчої ланки виробничого і логістичного менеджменту, який повинен:

- . знати вихідні специфікації та вимоги підвідомчих виробничо-логістичних процесів і процедур;
- . бути в змозі вимірювати результати роботи і контролювати логістичні операції;
- . бути добре підготовленим і забезпеченим необхідними інструкціями; добре розуміти кінцеву мету управління.

Застосування в системі «худе виробництво» елементів систем KANBAN і «планування потреб/ресурсів» дозволяє істотно знизити рівень запасів і працювати практично з мінімальними страховими запасами без складування матеріальних ресурсів, / чому сприяє співробітництво з надійними постачальниками.

Партнерство з надійними постачальниками матеріальних ресурсів характеризується такими основними твердженнями:

- . постачальник - це партнер, а не конкурент;
- . продавець і покупець матеріальних ресурсів координують свої дії для успіху на ринку;
- . продавець повинен сертифікувати свою продукцію згідно із світовими стандартами якості;
- . покупець не повинен перевіряти якість вихідних матеріальних ресурсів;
- . продавець повинен прагнути зменшити ціни на свою продукцію за умови стабільних тривалих взаємин з покупцем;
- . продавець повинен кооперуватися з покупцем під час внесення змін у характеристики матеріальних ресурсів або розробки нових продуктів;
- . продавець повинен інтегрувати свої логістичні операції з логістичною стратегією покупця матеріальних ресурсів.^?

Кінцевою метою такого партнерства є встановлення тривалих зв'язків з обмеженою кількістю надійних постачальників кожного виду матеріальних ресурсів. У концепції «худого виробництва» постачальники розглядаються як частина власної організації виробничої, маркетингової та логістичної діяльності, яка забезпечує досягнення місії компанії. Такий підхід до постачальників, що практично не вимагає вхідного контролю матеріальних ресурсів, робить їх справжніми партнерами у бізнесі і сприяє інтегруванню постачання в логістичну стратегію фірми. Постачальники матеріальних

ресурсів повинні задовольняти такі основні очікування фірми-виробника готової продукції:

.доставка матеріальних ресурсів повинна здійснюватися відповідно до технології ГТ;

.матеріальні ресурси повинні відповідати усім вимогам стандартів якості;

.вхідний контроль матеріальних ресурсів потрібно виключити; ціни на матеріальні ресурси повинні бути якомога нижчими з розрахунку тривалих господарських зв'язків у сфері постачань, але ціни не повинні превалювати над якістю матеріальних ресурсів і доставки їх споживачу; постачань, але ціни не повинні превалювати над якістю матеріальних ресурсів і доставці їх споживачу;

. продавці матеріальних ресурсів повинні попередньо узгодити зі споживачем проблеми і труднощі, які виникають у їх ділових стосунках;

.продавці повинні супроводжувати постачання матеріальних ресурсів документацією (сертифікатами), яка підтверджує контроль якості їх виготовлення, або документацією з організації такого контролю у фірми-виробника;

.продавці повинні допомагати покупцю в проведенні експертиз або адаптації технологій до нових модифікацій матеріальних ресурсів;

.матеріальні ресурси повинні супроводжуватися відповідними вхідними і вихідними специфікаціями.

Велике значення для реалізації концепції «худе виробництво» у внутрішньовиробничій логістичній системі має загальний) контроль якості на всіх рівнях виробничого циклу.. Як правило, більшість західних фірм використовують під час контролю якості своєї продукції концепцію загального управління якістю і серію стандартів І8О-9000.1У процесах виготовлення продукції та управління потоками матеріальних ресурсів у системі «худе виробництво» зазвичай виділяють п'ять складових, які ми позначимо відповідними символами:

□ трансформація (матеріальні ресурси перетворюються в готову продукцію);

⇒ ☆ інспекції (контроль на кожному етапі виробничого циклу);

⇒ - транспортування (матеріальних ресурсів, запасів незавершеного виробництва і готової продукції);

△ - складування (матеріальних ресурсів, запасів незавершеного виробництва і готової продукції);

○ - затримки (у виробничому циклі):

Логістичне управління цими компонентами потрібно спрямувати на реалізацію цілей систем «худого виробництва\* У цьому аспекті необхідними елементами є трансформація і транспортування; інспекції якості потрібно проводити якомога рідше (відповідно до концепції загального управління якістю), а елементи «складування» і «затримки» - взагалі виключити. Іншими словами, *необхідно усунути зайві операції*, що є девізом концепції «худого виробництва». Розглянемо на умовному прикладі, як можна трансформувати

виробничий процес із звичайного (який часто зустрічається на практиці) у процес, що відповідає LP-потіку (рис. 1)/

У лівій частині схеми зображено типовий виробничий цикл виготовлення продукції з так званим «широким» потоковим процесом. На схемі позначено відповідні цьому циклу операції.

Як видно з порівняння схем, усунення «зайвих» операцій, таких, як складування і очікування у виробничому циклі, призводить до істотного скорочення непродуктивних логістичних витрат і тривалості виробничого періоду.

Ще одним елементом систем «худого виробництва» є *принцип «тягнутих» систем*, частково розглянутий нами вище. Щодо даної концепції цей принцип означає: відсутність складів, тільки мінімальні запаси на полицях, всі запаси - на робочих місцях, тобто варто використовувати тільки ті компоненти, які необхідні для задоволення замовлення споживача. У подібних системах зменшення запасів на складанні, викликане ринковим попитом, продукує автоматичну диспетчеризацію замовлень для виробничих ділянок. Це, в свою чергу, активізує ланцюг замовлень зворотного зв'язку від внутрішніх постачальників, і в остаточному підсумку замовлення доходить до зовнішнього постачальника.



Рис. 1. Трансформація виробничого процесу в системі «худого виробництва»

Розглянуті приклади основних мікрологістичних концепцій і систем, які використовуються у виробництві, звичайно, не вичерпують всього їх різноманіття, а тільки висвітлюють деякі з найбільш розповсюджених.

### Література

1. Крылова О.В. Разработка моделей и алгоритмов поддержки принятия решений для планирования схем доставки грузов на труднодоступные объекты строительства нефтегазовой отрасли: дис.канд. техн. наук : 05.13.01/О.В.Крылова: «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина». – Москва, 2015. – 152 с.

2. Михайличенко К. М. Відновлення транзитного потенціалу як чинник підвищення конкурентоспроможності України / К. Михайличенко // Стратегічні пріоритети. – 2015. – № 4. – С. 59-65.

5. Zagurskiy O., Savchenko L., Makhmudov I., Matsiuk V. Assessment of socio-ecological efficiency of transport and logistics activity. Proceedings of 21st International Scientific Conference Engineering for Rural Development 25-27.05.2022 Jelgava, LATVIA. 543-550.

УДК 629.3/

## **НОРМУВАННЯ І АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ПАЛИВА В УМОВАХ ДАП «ЯМПІЛЬСЬКИЙ АГРОЛІСГОСП»**

**Савченко Лілія Анатоліївна.,** к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

**Махмудов Ільхом Ісакович,** к.т.н.

*Ніжинський агротехнічний інститут НУБіП України*

[lilya\\_savchenko@ukr.net](mailto:lilya_savchenko@ukr.net)

Автомобільне паливо є найважливішим експлуатаційним матеріалом. Економне його витрачання має важливе державне значення, забезпечує важливість шкідливих викидів і таким чином зменшує несприятливу дію автомобільного транспорту на оточуюче середовище. Аналітичні дослідження мають важливе значення для виявлення тенденцій в зміні витрати палива від різних чинників.

Витрата палива залежить від конструктивних параметрів двигуна і трансмісії автомобіля, вигляду і марки палива, ваги автомобіля, чинника опору повітря, дорожніх умов, швидкості руху автомобіля і ваги вантажу, що ним перевозиться. Теорія транспортного процесу розглядає паливну економічність стосовно певної конструкції автомобільних транспортних засобів і визначає шляхи підвищення ефективності використання палива шляхом скорочення і його питомих витрат на одиницю транспортної роботи.

Для вирішення комплексу задач обліку, планування і аналізу ефективності використання палива на автомобільному транспорті діють 2 види норм витрати – лінійні (індивідуальні) і питомі (групові).

Лінійну норму витрату палива на пробіг встановлюють для кожної моделі автомобіля. Вона є витратою палива на 100км пробігу при русі в заданому ваговому стані в літній час по дорозі з вдосконаленим покриттям рівнинно-горбистої місцевості.

Індивідуально лінійну норму витрату палива на пробіг встановлено для вантажних автомобілів в наступних вагових станах: автомобілі і автопоїзда, працюючий відрядно в спорядженому стані з водієм і 1 пасажиром, тобто без корисного навантаження, автомобілі-самоскиди з 50% корисного навантаження. Оскільки лінійні норми витрати палива для вантажних



автомобілів і автопоїздів, окрім автомобілів-самоскидів, не враховують корисного завантаження автомобілів, та для них додатково встановлені норми витрати палива на кожні 100 ткм транспортної роботи.

*Витрати палива для автомобіля КАМАЗ 5320*

*Для маршруту №1*

1. Визначаємо загальну норму витрати палива :

$$H = H_{\text{ПА}} * \frac{L}{100} + H_{\text{ПВ}} * \frac{W}{100} = 39 * \frac{298}{100} + 1,3 * \frac{2384}{100} = 145 \text{ л.} \quad (1)$$

Де  $H_{\text{ПА}}$  і  $H_{\text{ПВ}}$  – норма витрати палива на рух автомобіля, л/100 ткм і переміщення вантажу, л/100 ткм;

$L$  – пробіг автомобіля, км;

$W$  – транспортна робота, ткм.

2. Визначаємо питому витрату палива в г/ткм:

$$H_W = \frac{1000 * H * \rho}{W} = \frac{1000 * 145 * 0,9}{2384} = 53,73 \text{ г/ткм} \quad \text{Де}$$

$\rho$  – густина палива, г/см<sup>3</sup>

3. Визначаємо питому витрату палива в кг/т

$$H_P = 0,01 * \rho * l_B * \left( \frac{H_{\text{ПА}}}{q * \gamma_d * \beta} + H_{\text{ПВ}} \right) = 0,01 * 0,9 * 298 * \left( \frac{39}{8 * 0,8 * 0,9} + 1,3 \right) =$$

19,76 кг/т.

*Для маршруту №2*

1. Визначаємо загальну норму витрати палива:

$$H = H_{\text{ПА}} * \frac{L}{100} + H_{\text{ПВ}} * \frac{W}{100} = 39 * \frac{258}{100} + 1,3 * \frac{2064}{100} = 127 \text{ л.}$$

Де  $H_{\text{ПА}}$  і  $H_{\text{ПВ}}$  – норма витрати палива на рух автомобіля, л/100 ткм і переміщення вантажу, л/100 ткм;

$L$  – пробіг автомобіля, км;

$W$  – транспортна робота, ткм.

2. Визначаємо питому витрату палива в г/ткм:

$$H_W = \frac{1000 * H * \rho}{W} = \frac{1000 * 127 * 0,9}{2064} = 54,37 \text{ г/ткм} \quad (2)$$

Де  $\rho$  – густина палива, г/см

3. Визначаємо питому витрату палива в кг/т

$$H_P = 0,01 * \rho * l_B * \left( \frac{H_{\text{ПА}}}{q * \gamma_d * \beta} + H_{\text{ПВ}} \right) = 0,01 * 0,9 * 258 * \left( \frac{39}{8 * 0,8 * 0,9} + 1,3 \right) =$$

11,16 кг/т. (3)

*Витрати палива для автомобіля MAN TGA 26.400*

*Для маршруту №1*

1. Визначаємо загальну норму витрати палива :

$$H = H_{\text{ПА}} * \frac{L}{100} + H_{\text{ПВ}} * \frac{W}{100} = 29 * \frac{298}{100} + 1,3 * \frac{4768}{100} = 148 \text{ л.} \quad (4)$$

Де  $H_{\text{ПА}}$  і  $H_{\text{ПВ}}$  – норма витрати палива на рух автомобіля, л/100 ткм і переміщення вантажу, л/100 ткм;

$L$  – пробіг автомобіля, км;

$W$  – транспортна робота, ткм.

2. Визначаємо питому витрату палива в г/ткм:

$$H_W = \frac{1000 * H * \rho}{W} = \frac{1000 * 148 * 0,9}{4768} = 27,93 \text{ г/ткм} \quad (5)$$

Де  $\rho$  – густина палива, г/см<sup>35)</sup>

3. Визначаємо питому витрату палива в кг/т

$$N_p = 0,01 * \rho * l_B * \left( \frac{H_{ПА}}{q * \gamma_d * \beta} + H_{ПВ} \right) = 0,01 * 0,9 * 298 * \left( \frac{29}{16 * 0,8 * 0,9} + 1,3 \right) = 6,98 \text{ кг/т.} \quad (6)$$

Для маршруту №2

1. Визначаємо загальну норму витрати палива:

$$N = H_{ПА} * \frac{L}{100} + H_{ПВ} * \frac{W}{100} = 29 * \frac{258}{100} + 1,3 * \frac{3568}{100} = 121 \text{ л.} \quad (7)$$

Де  $H_{ПА}$  і  $H_{ПВ}$  – норма витрати палива на рух автомобіля, л/100 ткм і переміщення вантажу, л/100 ткм;

$L$  – пробіг автомобіля, км;

$W$  – транспортна робота, ткм.

2. Визначаємо питому витрату палива в г/ткм:

$$N_W = \frac{1000 * N * \rho}{W} = \frac{1000 * 121 * 0,9}{3568} = 30,52 \text{ г/ткм} \quad (8)$$

Де  $\rho$  – густина палива, г/см

3. Визначаємо питому витрату палива в кг/т

$$N_p = 0,01 * \rho * l_B * \left( \frac{H_{ПА}}{q * \gamma_d * \beta} + H_{ПВ} \right) = 0,01 * 0,9 * 258 * \left( \frac{29}{16 * 0,8 * 0,9} + 1,3 \right) = 6,04 \text{ кг/т} \quad (9)$$

Витрату палива рухомого складу зводимо в таблицю 1.

Таблиця 1. Витрата палива рухомого складу

Тип рухомого складу	Норма витрати	Маршрут 1	Маршрут 2
КАМАЗ 5320	Загальна норма витрати палива, л	145	127
	Питома витрата палива в г/ткм	53,73	54,37
	Питома витрата палива в кг/т	19,76	11,16
MAN TGX 26.400	Загальна норма витрати палива, л	148	121
	Питома витрата палива в г/ткм	27,93	30,52
	Питома витрата палива в кг/т	6,98	6,04

Аналізуючи таблицю 1. ми бачимо що загальна норма витрати палива автомобіля КАМАЗ 5320, для 1 маршруту становить 145 л., для 2 маршруту 127л. Загальна норма витрат палива для автомобіля MAN TGX 26.400, для 1 маршруту становить 148л., для другого 121л..

### Література

1. Економіка логістичних систем: Монографія / М. Васелевський, І. Білик, О. Дейнега, Є. Крикавський, Л. Якимішин та ін.; За наук. ред. Є. Крикавського та С. Кубіва. Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2018. С.534–549.

2. Жалдак Г.П. Дем`ян А.Л. Шляхи удосконалення логістичної діяльності підприємства. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи: Матеріали I міжнародної науково–практичної конференції. м. Київ, 23 квітня 2020р. Київ. 2020. С. 208-209.
3. Неруш Ю.М., Саркисов С.В. Транспортная логистика: учебник. М.: Юрайт, 2016. 352 с.
4. Research and Markets. The Words Largest Market Reseach Store. URL : <https://bit.ly/3wUqaJn>
5. Уитман Д. Проблемы и возможности логистики в мире после коронавируса. URL : <https://bit.ly/3grt2Yr>
6. Cloud Supply Chain Management Market. URL : <https://bit.ly/3mRIyhb>

УДК 658.8

## ОСНОВНІ ЛОГІСТИЧНІ ТРЕНДИ РИНКУ В УКРАЇНІ

**Сліпуха Тетяна Іванівна**, асистент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
e-mail: dubrova17@ukr.net

Автоматизація, діджиталізація, інтеграція – сьогодні ці поняття стали частиною нашого повсякденного життя. У багатьох галузях не залишається місця для консервативності, ігнорування інновацій та трендів.

Логістика – не виняток. Попри те, що мета залишається незмінною з моменту зародження перших перевезень, навіть на найпримітивнішому рівні у давні часи – вчасно, швидко, безпечно та ефективно доставити товар із точки А в точку Б, способи та підходи стали докорінно інакшими.

З початком пандемії, яка створила нові виклики, будь-який бізнес відчув просто радикальні зміни за відносно короткий час. Контейнерна криза, дефіцит чипів, закриті порти – усе це відбувається просто зараз.

А що ж на українському ринку? За підсумками 2020 року з ТОП-50 найбільших логістичних компаній світу в Україні представлені лише 12. Тобто країна з таким вигідним та важливим транзитним географічним положенням залишилася поза увагою 38 глобальних перевізників. Вражає, чи не так?

Цікавою особливістю також є те, що ринок автомобільних перевезень складається лише з малих та середніх транспортних компаній. Середній вік вантажівок у нашій країні становить майже 20 років, показник один із найбільших у європейських країнах.

Також, на ринку України вантажівки не мають обмеження щодо терміну експлуатації та віку автомобіля.

Цікава ситуація й із логістичними площами (складами). Уже кілька років в Україні спостерігається значний відкладений попит на оренду якісних складських приміщень.

Щоб надалі схарактеризувати логістичний ринок України, наведу два факти: перший – значний потенціал, другий – відсутність іноземних інвестицій для його реалізації.

За експертними оцінками, суттєві зміни на ринку можна буде побачити лише через кілька років. Ринок складської та логістичної нерухомості малорозвинений і поки що не є інвестиційно привабливим, але в перспективі 5-7 років, з урахуванням стрімкого розвитку e-commerce варто очікувати "буму".

Важливим фактором є стабільність ринку й економічної ситуації, а також зростання орендної ставки. Розвиток цього сегменту дозволить будувати більш модернізовані склади та, в цілому, підвищить якість нової пропозиції, а також посприє будівництву нових проєктів.

Згідно з останнім дослідженням агентства Transport Intelligence, у європейських країнах, в тому числі й в Україні, спостерігається гостра нестача водіїв вантажівок. Дефіцит водіїв комерційного транспорту в Європі досяг позначки 400 тис осіб. Найбільш серйозна ситуація в Польщі, Великій Британії та Німеччині. При цьому дані щодо України вказують на те, що в країні може не вистачати до 120 тис водіїв вантажівок.

Окресливши логістичну проблематику нашої держави бачимо, що попри особливості та недоліки, ми рухаємося разом зі світовими тенденціями, як позитивними, так і негативними.

Зупинимося на найбільш актуальних трансформаціях галузі, які відбуваються наразі. Світова логістика тяжіє до зелених рішень, роботизації та діджиталізації та автоматизації процесів.

В Україні ці тренди проявляються в автоматизації складських процесів та операційних систем, а також впровадженні діджиталізованих та інтегрованих рішень, зокрема, електронного документообігу, Shared Competence Centers, кабінету клієнта та перевізника 360°.

З усього переліченого наразі найбільш актуальним питанням, яке на слуху в усіх українських компаніях, є електронний документообіг, Е-ТТН. Його переваги полягають в оптимізації адміністративних процесів та часу персоналу, екологічності, а також можливості інтеграції з клієнтами та постачальниками.

Проте, на жаль, сьогодні в Україні існує чимало обмежень для повноцінного впровадження електронного документообігу (ЕДО): наявність електронного цифрового підпису (ЕЦП) усіх учасників, відсутність єдиної платформи, обов'язкове використання ЕДО для всіх учасників логістичного процесу, недосконале законодавство, упередженість податкових органів, недостатнє матеріально-технічне забезпечення усіх учасників діяльності.

Зокрема, для Е-ТТН, яка є найбільш актуальною в Україні, є суттєві обмеження: витратність внесення змін, отримання ЕЦП водіями перевізників, неможливість створення для окремих товарів (підакцизних тощо), ЦБД (Центральна база даних) не інтегрована з системами ДПС (Державної податкової служби) та операторами електронного документообігу.

Проте попри всі досі достеменно невирішені моменти, наразі в нашій державі вже сертифіковано 8 операторів електронного документообігу, що

надають можливість оформлення Е-ТТН: EDIN, "Оптима Док", "Смарттендер", "ППЛ 33-35", "Совтес", "Вчасно Сервіс", "М.Е.Док", "Документ Онлайн".

Не менш цікавим трендом є автоматизація складів, яка посідає важливе місце в порядку денному логістичної галузі України.

Серед переваг: автоматизація багатьох процесів, оптимізація складських площ та людських ресурсів, мінімізація помилок, ефективність та швидкість обробки, можливість проектного рішення під потреби замовника. Недоліками є висока вартість проєктів та потреба розробки під індивідуальні задачі клієнта.

Отже, автоматизація, діджиталізація, інтеграція та інші тенденції – це перш за все рух до майбутнього з більш ефективною роботою, оптимізованими ресурсами та високими результатами. Попри особливості українського середовища, наша держава має всі шанси досягти рівня топових розвинених ринків.

### Література

1. Брагінський В.В. Розвиток транспортно-логістичної системи як форма реалізації транзитного потенціалу України.

URL: <http://www.academy.gov.ua/ej/ej14/txts/Braginskiy.pdf>.

2. Попова Н.В., Шинкаренко В.Г. Сучасні тенденції розвитку транспортно-логістичних систем. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2016. № 53. С. 54–60.

3. Токмакова І.В. Розвиток потенціалу транспортної інфраструктури в умовах розширення міжнародної інтеграції як фактор економічного зростання України. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2018. № 62 дод. С. 36–38.

УДК 629.3/656.1

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

**Таценко Олександр Володимирович**, ст. викладач,  
*Сумський національний аграрний університет*  
e-mail: [AlexTatsenko@ukr.net](mailto:AlexTatsenko@ukr.net)

Екологічний стан та фактори впливу на навколишнє середовище дедалі більше стають одними з головних чинників від яких залежать якість та безпечні умови життя людей у ХХІ столітті та в цілому майбутнє людства. Ця проблема отримала значне загострення у ХХ ст., коли відбувається інтенсифікація розвитку вітчизняної промисловості і транспорту, а також суттєва недосконалість технологічних процесів виробництва призводять до забруднення атмосферного повітря, води та ґрунту. Кожного року світове виробництво викидає в земну атмосферу більше 300 млн. т оксиду вуглецю, понад 45 млн. т різних складових вуглеводнів, близько 150 млн. т двоокису сірки. В цілому у атмосферному середовищі накопичуються сполуки вуглекислого газу та зменшується значно кількість кисню. Головним фактором забруднення атмосферного середовища являється автомобіль, як елемент

науково-технічного прогресу. При роботі двигуни внутрішнього згорання автотранспортних засобів, поглинаючи такий необхідний для життя людей кисень, інтенсивно збагачують повітряне середовище токсичними елементами, які завдають шкоди живим і неживим складовим життєдіяльності на Землі. Кількість автотранспорту з кожним роком зростає, а цим самим збільшується кількість шкідливих викидів в атмосферне повітря. Цим самим постійна зміна в сторону зростання кількості автомобільного транспорту створює певний негативний вплив на довкілля та здоров'я людини. Двигуни автомобілів при роботі автотранспорту спалюють значну кількість різних видів палива, яке згораючи завдає відчутну шкоду навколишньому середовищу. Враховуючи те, що велика кількість автомобільного транспорту сконцентрована у великих населених пунктах, то повітря міст нашої держави збіднюється не тільки киснем, а і отримує значне забруднення від шкідливих компонентів відпрацьованих газів.

В нашій країні створено сучасний транспортний комплекс, який функціонує та успішно розвивається. Він забезпечує територіальну цілісність, промисловий розвиток та національну безпеку держави. В цілому автомобільний транспорт відіграє значну роль у його розвитку. На даний час важко уявити хоча б одну галузь діяльності народного господарства без використання автомобільного транспорту. Всі види діяльності населення передбачають використання пасажирського чи вантажного автомобільного засобу. Усереднені статистичні дані показують, що автомобільний транспорт при перевезеннях вантажів використовують до 70%, а пасажирів до 50% без врахування особистого легкового транспорту. Значна протяжність автомобільних шляхів держави забезпечує значні можливості їх використання при значній пропускну здатності. Автомобільний транспорт має такі переваги над іншими видами транспорту, як висока мобільність, можливість доставляти пасажирів та різноманітні вантажі в режимах «від дверей до дверей» та «точно вчасно». Проте, з наявністю високого розвитку транспортної мережі в суспільному розвитку країни спостерігаються і негативні наслідки такі, як негативний вплив роботи автомобільного транспорту на людину і навколишнє середовище. Автомобільний транспорт являється одним із джерел шкідливого забруднення повітря, води та ґрунту. Так, наприклад, забруднення від автотранспорту складають приблизно таку потужність, як і енергетична галузь держави, або також забруднення від автомобільного транспорту приблизно сумарно складають, як всі інші виробничі галузі діяльності. До видів впливу автомобільного транспорту на середовище атмосферного повітря, води, діяльності людини, світу життя тварин і рослин, ґрунтів та рельєфу відносяться хімічні, фізичні та механічні впливи. До хімічних впливів відносять забруднення повітряного і водного середовищ та ґрунтів викидами хімічних речовин. До фізичних впливів відносять шумове забруднення та інше. До механічних впливів відносять порушення рослинного і ґрунтового покриву, рельєфу при будівництві транспортної інфраструктури та інше. Частка автомобільного транспорту складає в середньому близько 46% у сумарних викидах шкідливих речовин, які збільшують техногенне навантаження на

навколишнє середовище. При цьому дуже велику частку, а саме близько 90%, шумового впливу на населення міст становить автомобільний транспорт. Викликає велику тривогу той факт, що незважаючи на постійну роботу, яка ведеться стосовно покращення екологічності автотранспорту, викиди шкідливих забруднюючих речовин в атмосферу від автомобільних засобів збільшується кожен рік в середньому на 3,5%. При цьому частка різних шкідливих забруднюючих речовин у цій шкоді така: окисли азоту близько 45%, свинець 22%, акролеїн 8%, сажа 7,5%, окисли вуглецю 6%, діоксид сірки 3,5%, формальдегід 3%, бензапірен 1,5%, ацетальдегід 1,0%. Використання автотранспортних засобів призводить до утворення твердих шкідливих відходів, забруднення повітря і ґрунту, захаращення великих виробничих територій, пагубної вібрації, електромагнітних шкідливих випромінювань, відчуження господарських земель під будівництво і модернізацію об'єктів транспортної інфраструктури та зберігання автотранспортних засобів, відповідних ландшафтних змін, забруднення важливих природних середовищ, пов'язаних з аваріями та інше. Світовий щорічний викид шкідливих речовин від використання автомобільного транспорту становить близько 50 млн. т вуглеводнів, 200 млн. т оксиду вуглецю та 20 млн. т окислів азоту.

Особливу екологічну проблему становлять шкідливі відходи від використання автомобільного транспортного комплексу. Щорічно маса відпрацьованих мастил і спеціальних рідин, які переробляються становить близько 10%. Загальна маса твердих відходів досягає значень, які відображають наступне: брухт та відходи чорних металів переробляється близько 50%, відходи гуми переробляється близько 15%, свинцеві акумулятори переробляється близько 48% та інше. Як бачимо з вище сказаного, негативний екологічний вплив від діяльності в галузі транспорту має багатоплановий характер. Екологічна шкода від експлуатації автотранспортних засобів зумовлена токсичними викидами автотранспортних засобів різних забруднюючих шкідливих речовин: оксиду вуглецю, оксидів азоту та сірки, вуглеводнів, сажі та інших. Складові відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння дають ефект виникнення таких шкідливих явищ, як неприємний запах, кислотні дощі та парниковий ефект. Шкідливий вплив цих явищ на навколишнє середовище отримав різний географічний розмах: локальний - у разі виникнення неприємного запаху; регіональний (транскордонний) - при проходженні кислотних дощів; глобальний - прояв парникових ефектів. В нинішній час необхідно стимулювати розробку безпечних, екологічно чистих та економічних вигідних автомобілів. Для цього необхідно використати всі можливості стандартизації, сертифікації та контролю вимог до автомобільних транспортних засобів. Одночасно необхідно розробити дієві економічні механізми просування нових ефективних моделей ринку та створити умови для спроможного попиту [1, с. 69].

З метою дотримання вимог еколого-економічного балансу доцільно розробити та впровадити систему заходів, які направлені на поліпшення якості існуючого навколишнього середовища, а саме технологічного напрямку (вдосконалення конструкції автомобілів, освоєння альтернативних видів

палива, рециркуляція, нейтралізація і очистка вихлопних газів, своєчасне ТО і ін.), планувального напрямку (розвиток транспортної мережі, будівництво магістральних вулиць, організація роботи перехресть, озеленення територій вздовж доріг і ін.) та адміністративного напрямку (розвиток системи електротранспорту, розвиток мереж пасажирського транспорту, оптимізація транспортних потоків, проведення моніторингу стану навколишнього середовища) [1, с. 423].

На даний час одним із головних шляхів поліпшення екологічності автотранспорту являється його переведення на використання природного газу, що надасть можливість для скорочення шкідливих викидів у природне навколишнє середовище двигунами автомобілів. Також одним із перспективних напрямків щодо зниження негативного впливу автомобільних транспортних засобів на навколишнє середовище є широке впровадження технологій перевезень де великотоннажні автотранспортні засоби на значні відстані переміщуються маршрутними залізничними поїздами на спеціалізованих платформах. При цьому враховується, що викиди в атмосферу всіх забруднюючих речовин транспортними засобами на залізничному транспорті майже в 15 разів, а по більш ніж у 50 разів, менше ніж на автотранспорті.

Таким чином, як висновок, можна сказати, що лише комплексне впровадження та виконання технологічних, планувальних, організаційно-технічних заходів при використанні автомобільного транспорту може привести до покращення навколишнього середовища та якості довкілля.

### **Література**

1. Транспортна екологія: навч. посіб. / О. І. Запорожець та ін.; за заг. редакцією С. В. Бойченка. Київ: НАУ, 2017. 507 с.

УДК 656.045

## **ПРАВОВІ АСПЕКТИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРІШЕННЯ СПІРНИХ ПИТАНЬ ПРИ ВАНТАЖНИХ АВТОПЕРЕВЕЗЕННЯХ**

**Войтенко Ольга Олегівна**, студентка<sup>6</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Email: [voitenko.olha22@gmail.com](mailto:voitenko.olha22@gmail.com)

Ринок автомобільних перевезень як в Україні, так і за її межами є досить динамічним, а також на ньому жорстка конкуренція швидко відсторонює неефективних перевізників. Боротьба за споживача примушує перевізників нехтувати правилами розміщення (скріплення) вантажів у кузовах рухомого складу та наражати себе на непередбачувані матеріальні ризики. Судова практика свідчить, що максимальну вину автоперевізник несе сам при втраті, пошкодженні чи знищенні вантажу при транспортуванні, за виключенням форс

---

<sup>6</sup> Науковий керівник – Бондарев Сергій Іванович к.т.н., доцент



мажорних обставин. Приблизно половину страхових випадків, викликаних не правильним розміщенням і кріпленням вантажів, виникає внаслідок непрофесійності управлінського та виконавчого. Отже, існує обґрунтування необхідності запровадження Протоколу огляду розміщення, кріплення і режимів роботи автомобільного транспорту шляхом прийняття законодавчого акту.

Практика використання карт щодо розміщення вантажу у кузовах рухомого складу не часто доходять до рук безпосереднього перевізника. Існує певна колізія, що бере свій початок із моменту підписання договору перевезення, де перевізника зобов'язано наполягти на внесенні пункту про виконання обов'язкового контролю перевізником правил вантажних операцій згідно наданій карті розміщення чи кріплення вантажу. У такому випадку автоперевізник матиме непереборні докази своєї правоти в судових інстанціях.

Ситуаціям, які виникли, міг би допомогти відповідний протокол огляду і кріплення вантажів у кузові рухомого складу. Нажаль в Україні рішення цього питання знаходиться лише в перспективі.

Як відомо, правила міжнародних і національних перевезень затверджуються вищими органами влади та самими транспортними компаніями. Але, нажаль, не всі перевізники впроваджують внутрішні регламенти правил розміщення і кріплення вантажів в кузові транспортних засобів. Ми акцентуємо увагу, що запровадження внутрішнього регламенту з правил перевезень вантажів не лише з дозволить покращити статистику збереженості вантажів при їх транспортуванні, але й заощадить кошти перевізника і, що саме головне, час на виконання продуктивних робіт та позитивних відгуків споживачів. Отже, під час прийняття заявки на транспортування вантажів і проведення переговорів з замовником, перевізник має донести до нього, що вантажні роботи мають виконуватись в обов'язковому порядку при безпосередній присутності водія (експедитора) і кріплення вантажів (якщо того потребує технологія перевезень і внутрішні правила) мають бути прийняті клієнтом. Таким чином, перевізник унеможливить пошкодження чи знищення вантажів з причин неправленого їх розміщення чи кріплення. І, як наслідок, позбавить себе від невинуватих і «раптових проблем» з цього приводу.

Ситуація може докорінно змінитися на краще за умови, якщо ЄС нарешті завершить розробку та затвердить правила використання потрібного протоколу й законодавчо запровадить зміни до правил перевезення вантажів та зробить обов'язковим елементом як внутрішніх, так і міжнародних вантажних перевезень. Зміни в Євросоюзі щодо цього питання автоматично потягнуть і зміни в Україні й інших третіх країнах.

Щодо якісного перевезення вантажу, що має особливі умови перевезення, наприклад, швидкопсувний вантаж, можна вирішити за допомогою дотримання вимог конвенції КДПВ й національного законодавства при прийнятті вантажів до перевезень, а саме внесення додаткових положень в товарно-транспортній накладній: вантаж перевантажено не з холодильника, а, наприклад, з транспортного засобу, що не відповідає умовам зберігання; вантаж прийнято

без пакування чи з порушеннями навантажувальних операцій; контейнер прийнято до перевізника під пломбою відправника без перерахування вантажних місць тощо.

Таким чином, є актуальним питанням розробка і запровадження Протоколу огляду розміщення, кріплення і режимів роботи автотранспорту. Запровадження і затвердження вказаного Протоколу забезпечить впевненість як перевізника, так і замовника перевезень та притягне до відповідальності страхові організації, які будуть без ризиків працювати в межах Протоколу, а це є основною потребою цивілізованого господарювання в транспортній логістиці.

### **Література**

1. Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>.

2. Про запровадження охоронних рішень в області вантажоперевезень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.asmap.org.ua/index1.php?id=68387&langid=1>.

2. Документальне оформлення міжнародного перевезення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://news.dtki.ua/state/zed/76273-dokumentalne-oformlennya-miznarodnogo-perevezennya-zalizniceyu>.

УДК 656.078

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАНЬ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

**Жураковська Тетяна Сергіївна**, магістрантка<sup>7</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Email: [tanysha1720@gmail.com](mailto:tanysha1720@gmail.com)

Новітні тенденції в економіці, посилення конкуренції на ринку послуг, підвищення попиту на високотехнологічні та екологічні продукти аграрного виробництва вимагають створення певних умов для транспортних компаній у сфері організації виробництва і надання логістичних послуг. Основною вимогою до створення прибуткового та ефективного ланцюга поставок в нинішніх умовах є його економічність – забезпечення переваг серед конкурентів за рахунок скорочення витрат, підтримка рівня якості аграрної продукції, максимізація швидкості та вчасності поставок, виходячи із специфічності вантажу. Наразі ланцюги постачань стають все більш глобальними, гнучкими та стійкими до збоїв, а транспортні компанії постійно розширюють свої мережі поставок, відбувається вертикальна та горизонтальна інтеграція на всіх рівнях виробництва.

---

<sup>7</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

Попри розширення та покращення перевезень підприємствам варто звертати й на інші фактори, а саме: на проблему ефективного використання обмежених ресурсів з урахуванням екологічних чинників. Все більше підприємств починають не тільки керуватися принципами сталого розвитку у своїй діяльності, а й запроваджують тісні взаємозв'язки з окремими постачальниками, які мають відповідну політику всередині компанії та сертифіковане підтвердження такої діяльності шляхом укладання договорів.

Екологічні ініціативи від світових виробників зменшують негативний вплив на навколишнє середовище та стимулюють працюючих з ними постачальників запроваджувати у своїй діяльності аналогічні заходи, серед яких, наприклад, перехід на відновлювальні джерела енергії, зменшення використання пакувальних засобів, встановлення альтернативних способів використання ресурсів та контролювання їх, транспортування на екологічно чистих транспортних засобів та інше.

Проте, дослідження компанії Llamasoft, що займається проєктуванням ланцюгів поставок, показує, що найбільше викидів вуглекислого газу від одиниці товару приходить не на його виробника, а на весь ланцюг поставок. Залежно від галузі від 65% і до 95% забруднення CO<sub>2</sub> спричиняється ланцюгом поставок товару, а не безпосередньо його виробництвом на заводах підприємства. Саме через це зростає важливість надання пріоритету у співпраці більш екологічним компаніям [1].

Для забезпечення ефективного та екологічного виробництва, зокрема аграрної продукції, підприємствам необхідно ретельно проаналізувати та спланувати свою діяльність ще на рівні загальних цілей і проєктування ланцюгів поставок.

З точки зору власне перевезення, слід приділити увагу використанню спеціалізованих екологічно-чистих автомобілів. Використання електромобілів є неминучим у сучасному світі. Різновид такого виду автомобілів має ряд беззаперечних переваг, перш за все для довкілля та власне транспортних компаній, а саме:

- відсутність викидів шкідливих домішок і речовин у повітря;
- забезпечення зменшення шумового впливу на навколишнє середовище, адже двигун фактично не виробляє звук;
- спрощена експлуатація за рахунок відсутності паливної системи та інших конструкційних елементів авто;
- економічність, а також надійність і довговічність експлуатації.

Незважаючи на більшість переваг таких транспортних засобів, під час бойових дій на території України починаючи з 24 лютого 2022 року невпинно зростає вартість сировини для виробництва акумуляторів: зростання цін на нікель, літій та інші матеріали загрожує уповільнити й навіть тимчасово розвернути назад повільну тенденцію до зниження вартості акумуляторів – найдорожчої частини електромобілів.

Питання екологічного впливу на довкілля стало ще актуальнішим, а дії, які спричиняють сучасні руйнування інфраструктури, пошкодження різних видів станцій можуть спричинити незворотні наслідки для суспільства, тому

екологізація невід'ємної частини функціонування держави, такої як логістика, принаймні зі свого боку, має врахувати екологічні аспекти при транспортуванні життєво необхідної харчової продукції.

### Література

1. Загурський О.М. Конкуренентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
2. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посіб. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416.
3. Sustainability, The missing link: website. URL: <https://perspectives.eiu.com/sustainability/sustainability-missing-link> (the date of application: 29.03.2021).
4. Zagurskiy O., Savchenko L., Makhmudov I., Matsiuk V. Assessment of socio-ecological efficiency of transport and logistics activity. Proceedings of 21st International Scientific Conference Engineering for Rural Development 25-27.05.2022 Jelgava, LATVIA. 543-550
5. Zagurskiy O. M., Zhurakovska T. S. Food supply transport and logistics system organizations. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021, Vol. 12, No 4, 53-59.

УДК 658.8

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГОМ ПОСТАЧАЊ

**Кисилічина Карина Олександрівна**, магістрантка<sup>8</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Email: [kisilichina73@gmail.com](mailto:kisilichina73@gmail.com)

Інформація – це головний елемент будь-якої із функцій управління. На сьогодні важливу роль на підприємствах відіграє швидкий обмін інформацією, швидка обробка, збір та відправка. Сучасне управління ланцюгом постачань спрямовується на розвиток підвищення передачі та отримання інформації. Значення інформації у ланцюгах постачань продукції полягає у її використанні від моменту складання замовлення до надходження товару і подальшої співпраці з партнерами та з усіма ланками ланцюга поставок. Використання інформації у ланцюгах поставок спрямоване на забезпечення швидкого і правильного обміну інформацією між партнерами про реальний і прогнозований попит з боку клієнтів. В основі інформаційних технологій є комплекси процедур та методів, за допомогою яких можна виконувати різні функції, а саме: функції збору, обробки, зберігання, передавання та доведення до кінцевого споживача.

<sup>8</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

На даний час все більша увага приділяється виробленню оптимальних логістичних зв'язків у розподілі матеріальних потоків від виробника чи постачальника до споживача. А це неможливо без активного використання логістики та інформаційних технологій. Нам вже важко уявити формування та організацію ланцюгів постачань товарів без оперативного обміну інформацією, можливостей швидкого реагування на потреби ринку. Сьогодні практично неможливо забезпечити необхідну споживачами якість товарів і послуг без застосування інформаційних систем і програмних комплексів для аналізу, планування та підтримки прийняття комерційних рішень. У цьому зв'язку компетенція в управлінні інформацією в поєднанні з новітньою інформаційно-комунікаційною технікою стає вирішальним ринковим фактором.

Інформаційні потоки в електронній формі все більше набирають популярність та все частіше застосовуються в моніторингових системах. Зокрема їх використовують для контролю за рухом вантажів, деякі компанії використовують відкриті для клієнтів технології стеження за рухом вантажів за номерами товаротранспортних накладних (ТТН) через Інтернет.

CRM – це концепція ведення бізнесу, коли в основу ставляться індивідуальні потреби клієнта. CRM – філософія роботи з клієнтами, SCM (Supply Chain Management) – філософія роботи з партнерами. Концепція SCM передбачає формування такої збутової мережі, коли він необхідні товари будуть доставлені в потрібне місце у потрібний час з найменшими витратами.

Фактично SCM-системи є інтелектуальною надбудовою ERP-системи, оптимізуючи надходження до компанії товарів та послуг від постачальників. Справа в тому, що діяльність будь-якого підприємства складається із трьох етапів: закупівля, виробництво, збут. Кожен із цих етапів може бути складним ланцюжком із проміжними ланками. Оптимізація закупівель, виробництва, збуту, логістики, доходів і прибутку — це призначення SCM-системи. Досягнення цієї мети можливе лише за ефективної інтеграції постачальників, виробників, дистриб'юторів та продавців.

На сьогодні на ринку програмного забезпечення існує багато комп'ютерних інформаційних систем із вбудованим SCM-модулем. Це система ERP-класу. Її перевагами є універсальність та інтегрованість.

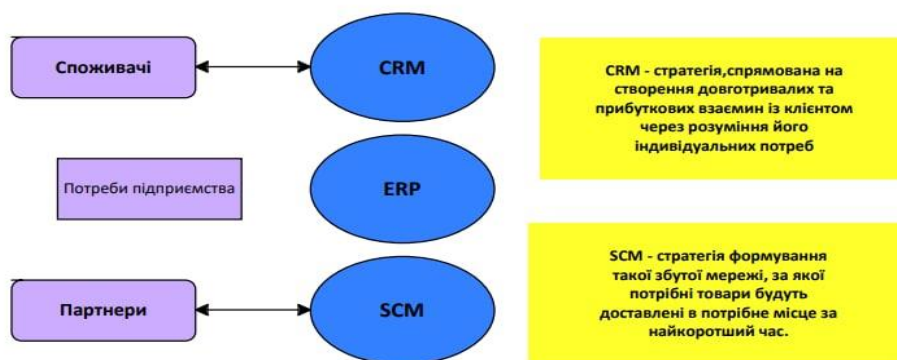


Рис. 1 – Система ERP-класу

Сьогодні неможливо забезпечити необхідну якість товарів і послуг споживачам без застосування інформаційних систем та програмних забезпечень для аналізу, планування та підтримки прийняття комерційних рішень, що дозволяють автоматизувати технологічні операції. Отже, логістика стала домінуючою формою організації руху товару на висококонкурентних ринках економічно розвинених країн завдяки швидкому розвитку інформаційних систем.

### **Література**

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
2. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посібник. Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416.
3. Крикавський Є., Тохильченко О., Фертч М. Логістика та управління ланцюгами поставок: Навч. Посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 844.
4. Zagurskiy O., Titova L. Problems and Prospects of Blockchain Technology Usage in Supply Chains. Journal of Automation and Information Sciences, 2019. Volume 11. 63-74.

УДК 656.1

## **ЛОГІСТИЧНИЙ ПІДХІД ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВРОЖАЮ**

**Кострецов А.О.**, студент,  
**Мороз О.В.**, к.е.н., доцент,

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Мета роботи будь-якого підприємства полягає у максимізації прибутку. Досягти цього можна за допомогою ефективного використання ресурсів. Сільськогосподарське виробництво має свою специфіку і особливості у перевезеннях продукції. Оскільки на сьогоднішній день агропродукція займає значний відсоток у валовому внутрішньому продукті України. Тобто визначення особливостей ефективності при перевезенні вантажів сільськогосподарської продукції є актуальною темою.

**МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Ефективність – це здатність приносити ефект, результативність процесу, проекту тощо, які визначаються як відношення ефекту, результату до витрат, що забезпечили цей результат.

Ефективність визначається відношенням результату (ефекту) до витрат, що забезпечили його отримання. Ефективність розкриває характер причинно-наслідкових зв'язків виробництва. Вона показує не сам результат, а те якою ціною він був досягнутий. Тому ефективність найчастіше характеризується відносними показниками, що розраховуються на основі двох груп

характеристик (параметрів) – результату і витрат. Це, втім не виключає використання і абсолютних значень вихідних параметрів. Найважливішим якісним показником суспільного виробництва є його ефективність.

Ці показники встановлюють закономірний зв'язок між елементами транспортного виробництва й кількісною зміною транспортної продукції. Система показників роботи транспортних засобів (ТЗ) покладена в основу організації і планування діяльності транспортних підприємств. Ефективність функціонування транспорту визначається, насамперед: - рівнем організації перевезення вантажів; - ступенем використання транспортних засобів (парк ТЗ і його використання, час роботи ТЗ і його виробниче використання, вантажопідйомність ТЗ і його використання, швидкість руху ТЗ, пробіг ТЗ і ступінь виробничого використання). Рівень техніко-експлуатаційних показників залежить від таких факторів: 1) типу й вантажопідйомності транспортних засобів; 2) роду й характеру перевезених вантажів; 3) методів організації перевезень; 4) технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів; 5) умов роботи транспортних засобів на лінії; 6) стану доріг, природних, кліматичних умов, у яких виконуються перевезення; 7) технічної оснащеності транспортних підприємств; умов організації і оплати праці працівникам транспортного підприємства та інших факторів.

У аграрних підприємствах обсяг вантажів у тонах визначають за технологічними картами вирощування сільськогосподарських культур і виробництва продукції тваринництва з одночасним урахуванням перевезень різних матеріалів, обсягу робіт по обслуговуванню соціальної сфери. Знайдений обсяг вантажів множать на коефіцієнт повторності їх перевезень і в такий спосіб одержують обсяг транспортних робіт (вантажоперевезень) у тонах. Коефіцієнти повторності розраховують по кожному виду вантажів діленням загального обсягу перевезень певного виду продукції (виду вантажу) на обсяг її виробництва. Наприклад, якби зерно від комбайна транспортували прямо на елеватор, то коефіцієнт повторності становив би одиницю. Але оскільки зерно транспортується спочатку на тік, а потім після доробки – на елеватор, в комору, а з комори — в кормоцех, на поле (насіння), на ринок і т. д., то коефіцієнт повторності значно зростає. Як свідчить практика, цей коефіцієнт по зерну є в межах 2-2,4, по картоплі – 1,6-1,8, овочах, фруктах – 1,5-1,6, кормових коренеплодах – 1,7-2,0, сіну з сіяних трав – 1,5-1,7, зеленій масі – 1,1-1,2, мінеральних добривах – 1,8, по будівельних матеріалах – 1 і т. д. Залежно від питомої ваги вантажів і зумовленого нею коефіцієнта використання вантажопідйомності транспортних засобів розрізняють п'ять таких класів. До першого класу відносять вантажі, які забезпечують використання вантажопідйомності на 100 % (зерно, крім вівса і кукурудзи в качанах, картопля свіжа, борошно, фрукти свіжі в ящиках, камінь, цемент, добрива мінеральні тощо), до другого – з використанням вантажопідйомності на 99-71 % (вовна пресована, зелень городня в ящиках, капуста свіжа, комбікорм, кукурудза в качанах, сіно і солома пресовані, насіння соняшнику тощо), до третього – на 70-51 % (вовна непресована, молоко свіже в бідонах і автоцистернах, нафтопродукти, силосна маса, тютюн, худоба домашня велика

тощо), до четвертого – на 50-41 % (зелень городня навалом, розсада овочева без упаковки, худоба домашня дрібна тощо), до п'ятого класу – з використанням вантажопідйомності менше ніж на 41 % (бавовна).

Витрати на транспортні роботи включаються в собівартість сільськогосподарської продукції і здорожчують її виробництво. Знизити ці витрати можна лише завдяки ефективнішому використанню транспортних засобів, насамперед вантажних автомобілів. Для оцінки й аналізу рівня їх використання застосовують ряд техніко-економічних показників, що відображають специфіку транспортного процесу, продуктивність, умови і режим роботи транспортних засобів.

Рівень техніко-економічних показників при перевезенні сільськогосподарської продукції коливається приблизно в таких межах: коефіцієнт використання автопарку – 0,70-0,75, технічної готовності – 0,81-0,85, використання пробігу – 0,50-0,55, використання вантажопідйомності – 0,85-0,90, середньотехнічна швидкість – 22-26 км/год, середньоексплуатаційна – 13-16 км/год, середня відстань перевезень – 18-23 км, виробіток на середньооблікову автотонну – 900-1200 т і 15-25 т.

ВИСНОВКИ. Ефективність перевезень сільськогосподарської продукції полягає у врахуванні специфічних особливостей процесу перевезень цих вантажів, що дає можливість здійснювати ефективне обслуговування сільськогосподарських підприємств. Оскільки ефективність визначається відношенням результату (ефекту) до витрат, що забезпечили його отримання, то особливо важливо оптимізувати технологічний процес перевезення сільськогосподарської продукції, як основний показник, що значно впливає на її кінцеву вартість.

### Література

1. Markevych A., Moroz, M., Shramenko N. Development of technology of urban forwarding service of small consignment customers / Norwegian Journal of Development of the International Science / Випуск 58-1. – Global Science Center LP, 2021. – p. 54-58.
2. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. - Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.
3. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.
4. Vasylykivska, K.V., Vasylykovskyi, O.M., Sviren, M.O., Moroz, M., Petrenko, D.I. Determining the parameters of the device for inertial removal of excess seed / INMATEH – Agricultural Engineering. – 2019, 57(1), p. 135-140.
5. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Король С.О., Хорольський В.Л., Кузев І.О. Моделювання складу групи вантажних автомобілів для



оптимального обслуговування свинокомплексу / Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of machine and equipment reliability, 2020. – р. 241-242.

6. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Хорольський В.Л., Король С.О., Кузев І.О. Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових на прикладі господарства Полтавської області / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. ХНТУСГ. – 2019. № 18. С. 6-16.

7. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.

8. Мороз М.М., Загорянський В.Г. Удосконалення організації транспортних робіт з метою мінімізації втрат картоплі в післязбиральний період / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 47-52.

УДК 656

## ЛОГІСТИКА В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

**Кулібаба Олександра Вікторівна, студентка<sup>9</sup>**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
ksv2506@ukr.net

Перша та найголовніша зміна, що сталася в українській логістиці, – це усунення «центру тяжіння». Як відомо, найбільший складський хаб в Україні – 70–80% усіх професійних складських площ – був у Київській області. Тут було зосереджено 1,8–2,2 млн кв. м професійних складів, компанії оперували площами 10 000–20 000 кв. м.

З початком війни великі компанії, а за ними середні та дрібні, були змушені перевезти свої складські залишки та товари на захід України. Відбувся колосальний відтік до Львівської, Тернопільської, Івано-Франківської областей, Закарпаття, де такого обсягу складських площ не існувало в принципі. Приміщень на всіх не вистачало, а ті, які компаніям вдавалося зайняти, на порядок поступалися колишнім площею, організацією простору та рівнем обслуговування.

Що вплинуло на логістику?

Таким чином, бізнес був змушений змінити складський ланцюжок і тим самим збільшити складність та вартість цих операцій. Можна назвати три основні фактори, що вплинули на бізнес-процеси, пов'язані з логістикою.

---

<sup>9</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

### 1. Відмова від накопичення та зберігання товарів.

Якщо раніше товар міг довгий час перебувати на складах, звідки йшло відвантаження, то зараз бізнес почав відвантажувати «з коліс», намагаючись мінімально накопичувати залишки, щоб у разі можливої атаки на склади не було втрат товару.

### 2. Різка та швидка зміна складських умов.

Зазвичай запуск складу забирає приблизно три місяці: переїзд складу, розгортання ІТ-системи та ІТ-інтеграція, налаштування систем безпеки, відеоспостереження і т. д. Зрозуміло, що стільки часу в компаній не було, вони були змушені мігрувати за лічені тижні, а то й дні на невідомі площі. Десь «кульгала» безпека, десь – операційні процеси. Логістиці, особливо складській, було, м'яко кажучи, складно, але при цьому компанії впоралися досить добре. Включився режим виживання, запуску з нуля, закривалися базові потреби, такі як пошуки складів, водіїв, складського персоналу.

### 3. Ускладнення логістичних операцій.

З цим була велика проблема, особливо спочатку. Це величезна кількість блокпостів та оглядів. Це відсутність чітких правил пересування під час комендантської години: яким логістам можна було їхати вночі, а яким не можна.

Так як Україна є експортером значної кількості продтоварів, то деякі країни спростили вимоги до перетину своїх кордонів вантажними транспортними засобами для того, щоб не було збоїв у поставках і підприємства-виробники змогли зберегти свої ринкові сегменти.

До таких країн відносяться:

- ✓ Латвія – до кінця року не вимагатиме дозволів, вантажівка має відповідати вимогам екологічного стандарту “Євро-3”;
- ✓ Угорщина – не потрібно дозволів, до 30 червня можна здійснювати усі двосторонні та транзитні перевезення;
- ✓ Польща – потрібно дозволи, вантажівка має відповідати вимогам екологічного стандарту “Євро-4”;
- ✓ Румунія – не потрібно дозволів, вантажівка має відповідати вимогам екологічного стандарту “Євро-3”;
- ✓ Греція – не потрібно дозволів;
- ✓ Молдова – вимагає дозволи, вантажівка має відповідати вимогам екологічного стандарту “Євро-3”;
- ✓ Словаччина – не потрібно дозволів до 31 серпня 2022 року, вантажівка має відповідати вимогам екологічного стандарту “Євро-3”;
- ✓ Болгарія – до кінця воєнного стану не вимагає дозволів;
- ✓ Туреччина - до кінця воєнного стану не вимагає дозволів;
- ✓ Австрія – не вимагає дозволів.

Навіть у довоєнний період залізничні та морські перевезення були дешевшими порівняно із автомобільними. А зараз, враховуючи дефіцит палива і його вартість, доцільно звернути увагу на мультимодальність як один із варіантів мінімізації витрат на перевезення. Зокрема, “Укрзалізниця” є ініціатором та надає таку послугу для бізнесу.

Сухий порт (логістичний хаб) – це мультимодальний логістичний центр з інфраструктурою, що дозволяє власнику вантажу користуватися всіма перевагами морського порту, але на суші, тобто:

- обробка та зберігання вантажів та навалочних вантажів;
- стафування та розстафування вантажів у контейнери;
- митне оформлення та огляд;
- упаковка, перепакування та маркування вантажів;
- транспортно-експедиційні послуги;
- банківські, страхові, фінансові та брокерські послуги;
- перевантаження вантажу в інші види транспорту;
- бронювання транспорту;
- ремонт контейнерного обладнання та транспорту;
- доставка вантажу до кінцевого пункту призначення – “остання миля”.

Такі порти є доцільними не лише під час війни. Вони розвантажують центральні автошляхи, зменшують залежність від морських портів, при інтенсивній систематизації і цифровізації процесів зможуть максимально ефективно використовувати переваги мультимодальних перевезень.

### Література

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
2. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посіб. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416ю
3. Zagurskyi O., Pokusa T., Zagurska S., Ohiienko M., Titova L., Rogovskii I. Ohiienko A., Razumova K., Berezova L. Current trends in development of transport and logistics systems of delivery of fast perishable foodstuffs. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021; 238.

УДК 656.045

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПРИ ВИКОНАННІ ПАСАЖИРСЬКИХ АВТОПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ГРОМАДСЬКОМУ АВТОТРАНСПОРТІ**

**Курин Валеріан Васильович**, студент<sup>10</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

Email: 0987323z@gmail.com

Актуальною проблемою сьогодення є вирішення багатокритеріальної задачі, що полягає у забезпеченні адекватного прогнозування постійних та змінних витрат при виконанні пасажирських автоперевезень на громадському автотранспорті загального користування. Сучасний технологічний світ

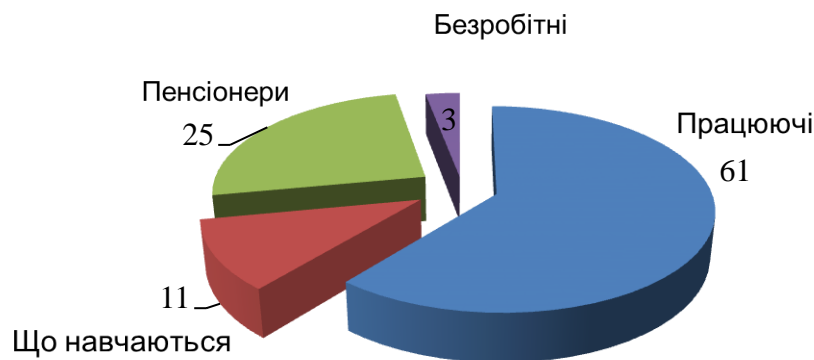
---

<sup>10</sup> Науковий керівник – Бондарев Сергій Іванович к.т.н., доцент

пропонує цілу низку рішень для оптимізації бізнесу транспортних послуг.

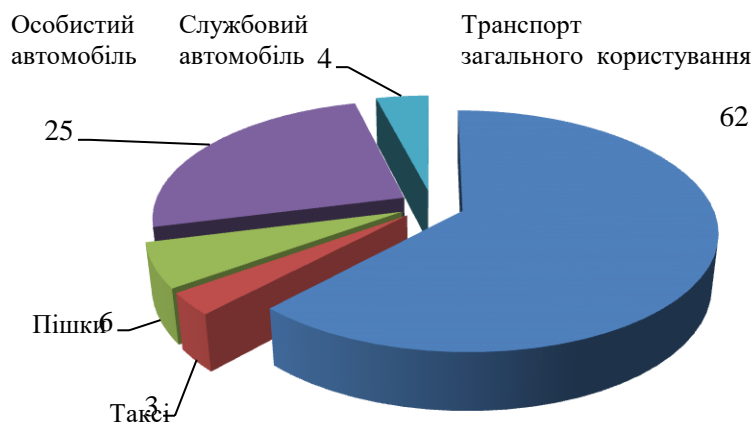
Стратегія побудови бізнесу передбачає виявлення та облік факторів, які сприятимуть (або категорично заважатимуть!) одержанню прибутку від бізнес-діяльності. З метою удосконалення пасажирських перевезень в м. Києві продовжується відкриття конкурсів на низку прибуткових маршрутів з жорсткими вимогами: автобуси з пасажиромісткістю від 60 місць, обладнані датчиками підрахунку пасажиропотоку не менше чотирьох відеокамер відеоспостереження з високою чіткістю зображення, екологічний стандарт від Євро 5 тощо. Отже, автоперевізникам необхідно не лише відповідати зазначеним вимогам конкурсів, але й мати технічні та методичні засоби для опрацювання статистичної інформації пасажиропотоку.

За результатами опитувань населення (потенційні пасажирів громадського автотранспорту) професійно-ділова транспортна активність знаходиться в межах 57-77% (рис. 1)



**Рис. 1. Соціальна структура транспортної рухливості громадським автотранспортом в містах і передмістях (соціологічне опитування)**

Така частка пасажирів мусить користуються громадським транспортом вимушено. У структурі користування різними видами транспорту в межах територіальних об'єднань постає закономірність (рис. 2).



**Рис. 2. Відсотковий розподіл по користуванню населенням різними видами транспорту за професійно-діловими потребами**

Зрозуміло, що пасажиропотік може збільшуватись до 18%. В грудні 2021 - січні 2022 років нами були проведені дослідження з метою визначення якісних показників роботи громадського автотранспорту з точки зору користувачів (рис. 3).

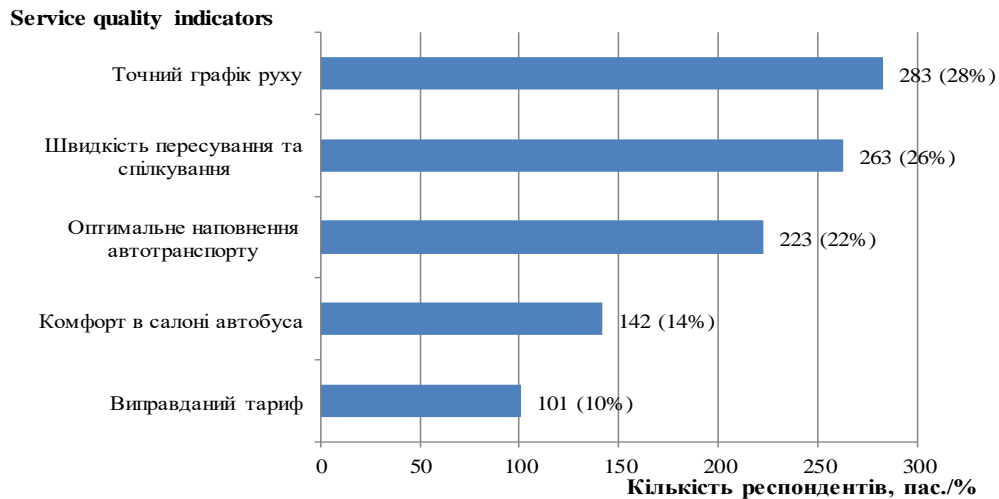


Рис. 3. Результати опитувань пасажирів щодо якісних показників роботи громадського автотранспорту

Отже, маємо статистику щодо безперечної мотивації для перевізників підвищувати якість послуг, яка в результаті забезпечить додаткову виручку до 18%. Замовники пасажирських автоперевезень загального користування встановлюють інтервали руху транспортних засобів на маршрутах в незначному діапазоні часу (переважно 5-10 хв на міських, 15-20 на приміських). Такий підхід не є раціональним чи обґрунтованим. Тому, підприємцям перевізникам треба обґрунтовувати Замовників на фактах в прийнятті раціональних інтервалів руху. І тому є необхідність розробляти індивідуальні проекти для конкретних маршрутів, мереж, напрямків руху тощо. Розглянемо схему (рис. 4).

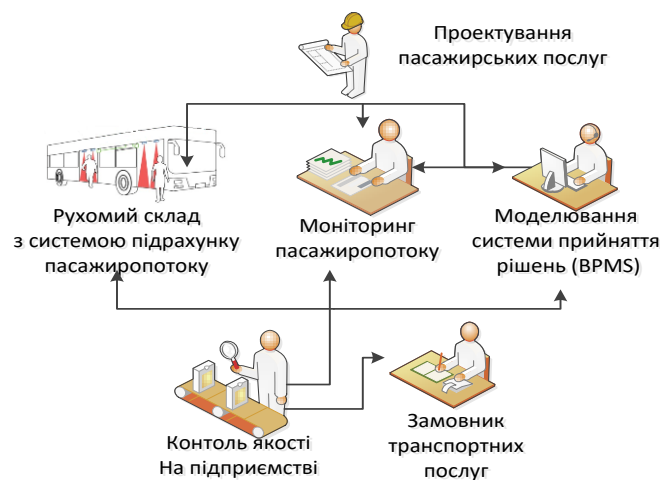


Рис. 4. Схема взаємозв'язків між операціями процесу моніторингу і надання послуг за критеріями якості

Узагальнений проект полягає у тому, що рухомий склад має бути обладнаний точною системою для підрахунку пасажиропотоку в режимі онлайн та GPS трекерами. Змодельована система під конкретні умови – комплексна система управління РС. Останнім елементом має бути операційний відділ з контролю якості – відповідність кількісного РС й інтервалів руху до потужності пасажиропотоку тощо. Упровадження запропонованого методу дозволить не лише покращити якість надання послуг і збільшити прибутки автоперевізників, але з часом налагодити чіткий виробничий транспортний процес.

### Література

1. Оптимізація операційної діяльності підприємств для виконання пасажирських автоперевезень за критеріями якості / Бондарев С.І., Олійник А.О. // Науково-виробничий журнал "Автошляховик України, К.: №4 - 2021. - С. 21-26.

2. Звіт про науково-дослідну роботу «Методика складання, корегування та моніторингу виконання розкладу руху на маршрутах громадського транспорту» (проміжний). / Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, – № ДР 2638/13. – Х.: 2015. – 43с.

3. Сакун Л. М. Впровадження системи управління якістю у діяльність вітчизняних автотранспортних підприємств. / Сакун Л. М., Герасимчук В. В., Велькін Б. О. Журнал «Інфраструктура ринку», Випуск 36. 2019. – 2019. С. 266-272.

УДК 658.7:004

## ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИ УПРАВЛІННІ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ

Самойлов Д., студентка

Гайкова Т., канд. техн. наук, доцент,

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

Процес управління ланцюгами поставок (Supply Chain Management, SCM) забезпечує рух сировини, компонентів і готової продукції підприємства для зв'язку між собою систем закупівель, виробництва та продажів. Фактично система SCM – це кровоносна система будь-якої компанії. Її успішність оцінюється за трьома критеріями: працездатність (забезпечення роботи без зривів), скорочення витрат і скорочення часу оборотності одиниці продукції всередині системи.

Зв'язуючи між собою виробництво і збут, система управління ланцюгами поставок повинна гнучко підлаштовуватися під стратегію компанії та адаптуватися до існуючої економічної моделі. Прикладів тому чимало: індустріалізація кінця ХІХ століття сприяла кардинального збільшення розмірів торговельних суден і появи цілої галузі залізничних вантажних перевезень.

Глобалізація і масове споживання другої половини ХХ століття породили контейнеризацію. Вертикально-інтегровані компанії кінця ХХ століття створили комплексні системи управління ланцюгами поставок, що на основі прогнозів і планів регулюють всі матеріальні та інформаційні потоки всередині величезних холдингів.

Цифрова трансформація – це перехід підприємства до моделі, що передбачає цифровізацію і інтеграцію процесів в рамках всієї компанії: починаючи від розробки продуктів і закінчуючи виробництвом, закупками, збутом (продажем), логістикою і обслуговуванням. При цьому переважно формування особливого підходу до виконання завдань, коли над проектом працює не окремий структурний підрозділ компанії, а кожен раз відбувається формування команди з фахівців різних підрозділів, тобто виникнення, так званої, «плоскої» управлінської структури.

Чому вже не можна управляти ланцюгами поставок по-старому? Як було зазначено вище, успішність системи SCM оцінюється за трьома критеріями: працездатність, скорочення витрат і скорочення часу оборотності одиниці продукції. На основі аналізу провідних компаній з логістичних послуг показує, що сильний ефект поліпшення цих показників досягається перебудовою логістичної мережі підприємства.

Потрібен глибокий аналіз для визначення основних напрямків: місць виробництва, кількості виробничих потужностей, платформ і складів, що визначають фізичні потоки між різними учасниками в ланцюзі постачань і впливають на оптимальний розподіл готової продукції в потрібних стоках для подальшої доставки споживачеві. Фактично, це робота, яку необхідно зробити до планування і виконання операцій, і оновлювати з певною періодичністю.

Всі характеристики ланцюгів поставок моделюються і прораховуються (витрати на транспорт або виробництво, виробничі, операційні або складські обмеження). На основі симуляцій розробляється модель оптимізованої логістичної мережі, включаючи економічне обґрунтування цієї моделі і її детальний огляд (потоки між виробничими точками, виробничі потужності підприємств). Створюється ряд симуляцій, наприклад, підприємство може відвантажувати на 10% більше товару на добу і як це вплине на інші частини ланцюга.

Після проведеного редизайну система управління ланцюгами поставок починає ефективніше планувати і виконувати операції – як добре налагоджений інструмент. Можна сперечатися про те, яку вигоду приносить правильно проведена перебудова логістичної мережі. Все залежить від того, на якому рівні знаходиться управління ланцюгах поставок підприємства.

Відомі приклади скорочення логістичних бюджетів до 50%, хоча в середньому можна говорити про 5-10% оптимізації бюджету коректно працюючого підрозділу SCM. З плином часу в компанії відбуваються зміни, які пов'язані з запуском нової продукції, зміною її характеристик, ринків збуту, кон'юнктури на сировинних ринках.

Логістична мережа розбудовується і починає менш ефективно планувати і виконувати операції. Однак система все ж працює. І люди, що знаходяться всередині неї, не реагують на макротренди з належною увагою і швидкістю, вирішуючи нагальні транспортні завдання.

В цьому і криється секрет. Потенційні втрати або недоотримана оптимізація від застарілого або неоптимального дизайну логістичної мережі в багато разів перевищує будь-які тимчасові вигоди від «успішно проведеного перевезення».

В епоху цифрової трансформації змінюються правила гри, що роблять ситуацію більш напруженою. Щоб бути конкурентоспроможними, компанії будуть переходити на унікальну продукцію, яка виготовлюється спеціально під конкретного клієнта (концепція Batch Size One): як в області товарів народного споживання, так і в галузях важкого машинобудування і поставок сировини. Клієнт має можливість замовляти товар або послугу в будь-який час, в будь-якому місці, будь-яким способом (офлайн або онлайн). Самі товари перестають представляти цінність самі по собі, які замінюються комплексними послугами, що базуються на цих товарах.

За версією Deloitte, відповідаючи на постійно мінливі умови, класичні ланцюга поставок будуть перетворюватися в цифрові «мережі постачань» матричного типу, в яких кожна ланка в кожен момент часу впливає на всю мережу в цілому і змінює її.

Настає ера гібридного управління ланцюгами поставок. Таким чином, природним рішенням для бізнесу, що здійснює трансформацію, буде скорочення періоду потреби в переналагоджуванні логістичних ланцюгів. Цю модель називають «супермережевою логістикою» (Supergrid Logistics). Дане управління може здійснюватися командою з 5-6 фахівців, ґрунтуючись на новітніх знаннях і технологіях. Компанії повинні будуть акумулювати в собі три головні компетенції: аналітика та управління даними; логістична експертиза; взаємодія із замовником і глибоке розуміння його постійно мінливих потреб.

Трансформація управління ланцюгами поставок – невід’ємна частина процесу цифрової трансформації всієї світової економіки. Структурні зміни логістичної галузі, які пов’язані не стільки з технічними способами виконання замовлень, скільки з трансформацією процесу прийняття рішень і швидкістю адаптації системи до різноманітних змін загальної стратегії компанії та зовнішнього середовища.

### **Література**

1. Скіцько В.І. Цифрові технології сучасної логістики та управлінням ланцюгами постачання. Маркетинг і цифрові технології. 2018, том 2, № 3, С.48-63.
2. Мороз М.М., Загорянський В.Г., Хорольський В.Л., Король С.О., Кузев І.О. Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових на прикладі господарства Полтавської області / Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. ХНТУСГ. – 2019. №



18. С. 6-16.

3. Мороз М. М., Труніна І. М., Мороз О. В. Оптимізація логістичної діяльності переробного підприємства / Науковий вісник Одеського національного економічного університету. - Збірник наукових праць №3-4 (280-281), 2021. – С. 63-69.

4. Trunina I., Moroz M., Zahorianskyi V., Zahorianskaya O., Moroz O. Management of the Logistics Component of the Grain Harvesting Process with Consideration of the Choice of Automobile Transport Technology Based on the Energetic Criterion / IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2021. – P. 1-5.

5. Солонець А., Кузев І., Мороз М., Бешлягэ І. Використання на автомобільному транспорті супутникових технологій навігації та зв'язку / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – С. 26-29.

УДК 658.8

## СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ГЛОБАЛЬНИХ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАНЬ

Середюк Вікторії Юрївна, магістрантка<sup>11</sup>

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Email: [victoriia.serediuk@gmail.com](mailto:victoriia.serediuk@gmail.com)

На даний момент ланцюги постачань за умови глобалізації переживають одну кризу за іншою. Спочатку світ стикнувся з кризою COVID-19 на даний момент світ переживає також кризу за рахунок війни в Україні. Криза має як негативні так і позитивні фактори. До негативних факторів можна віднести зменшення робочої сили, обсягів замовлень, збій або знищення ланцюгів постачань, проте до позитиву можна віднести мобільність та гнучкість підприємств а саме як швидко вони зможуть пристосуватись до нових умов для мінімізування ризиків а також появою нових рішень для роботи за нових умов [2].

Наприклад за COVID-19 в окремих випадках попит на перевезення металургії впав на 40- 50% проте попит на перевезення побутових товарів, продуктів першої необхідності виріс на 20-30%.

Ця криза стала поштовхом для розвитку ланцюгів постачання нового покоління, за рахунок впровадження новітніх цифрових технологій.

До факторів, що сприяють цифровізації ланцюгів поставок, відносяться Інтернет речей, штучний інтелект (AI), 3D-друк, хмарні обчислення, Big Data і прогнозна аналітика, робототехніка і автоматизація, збір даних, безпілотні автомобілі і дрони, цифрові двійники, Blockchain, Robotics, 5G, кібербезпека,

---

<sup>11</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

доповнена реальність (AR - Augmented reality) і віртуальна реальність (VR - Virtual reality), безпілотні автомобілі, дрони, мобільні пристрої тощо [1].

Хмарні бізнес-операції приводить до оцифрування логістичної галузі, та здатні витримувати амплітуду нестабільності, а також допомагає швидкому реагуванню на збої в ланцюгах постачань.

Яскравим прикладом використання роботів та роботизованої техніки є компанія Amazon яка займається електронною комерцією. Oracle Corporation, SAP SE, Descartes Systems Group Inc., Infor Inc і IBM Corporation контролюють ринок управління ланцюжком поставок в хмарному середовищі.

Проте якщо розглядати вплив війни в Україні на глобальні ланцюги постачань. Бойові дії на території України зробили неможливим авіаперевезення та морські перевезення. Велика кількість підприємств не має можливості працювати за умов бойових дій а саме підприємства що знаходять в зоні активних бойових дій.

В даній ситуації можна побачити тенденцію на підвищення уваги до репутації як компаній так і на репутацію країни їх знаходження.

Як репутація підприємств має вплив на репутацію країни так і навпаки. На даний спостерігаючи як велика кількість глобальний та відомих компаній припинили свою діяльність в країні агресорі адже зараз великого поширення отримала «культура відмови». Яка несе за собою що кінцевий споживач або підприємства що є частиною ланцюга постачань на власний розсуд відмовляється працювати з компаніями які можуть призвести до величезних репутаційних втрат за роботу з компаніями які продовжують працювати на території країни агресора.

На даний момент навіть без нафтового ембарго ми бачимо що великі корпорації які займаються трейдерською роботою, перевезеннями нафти та нафтопродуктів, вийшли з ринку країни агресора що сильно ламає ланцюги постачань, адже перевезення в основному виконуються контейнерними перевезеннями закордонними компаніями. Тобто велика кількість компаній стоїть перед питанням залишитися на ринку агресора та не втратити свої інвестиції та виробничі потужності там або залишитись на світовому ринку та не попасти під можливі санкції в майбутньому.

## Література

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
2. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посіб. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416.
3. Apple, Ford, Adidas, BMW, Boeing. Бренди йдуть з Росії. *Deutsche Welle*. URL. <https://www.dw.com/uk/apple-ford-adidas-bmw-boeing-brendy-ydut-z-rosii/a-60977235>
4. Zagurskiy O., Titova L. Problems and Prospects of Blockchain Technology Usage in Supply Chains. *Journal of Automation and Information Sciences*, 2019. Volume 11. 63-74.

5. Zagurskiy O. M., Zhurakovska T. S. Optimization of transport processes in supply chains of epicenter hypermarket network. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2020, Vol. 11, No 3, 55-60.  
УДК 339.182

## **ЛОГІСТИЧНІ ТЕРМІНАЛИ ТА ЇХ РОЛЬ У ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАНЬ**

**Симоненко Роман Євгенійович**, магістрант<sup>12</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*  
Email: rastiz.rm14@gmail.com

Метою логістичних технологій є зниження транспортних витрат і обумовленої транспортом шкоди для оточуючого середовища при доставці вантажів точно в строк і при максимальному задоволенні всіх вимог одержувачів вантажів. Задачами транспортної логістики є скорочення запасів матеріальних ресурсів в обігу, часу доставки товарів. Цьому сприяє узгодження роботи транспорту із споживачами транспортних послуг [2].

Так, у сучасних ланцюгах постачань доставка основної маси вантажів здійснюється через систему логістичних терміналів, де відбувається укрупнення або розбиття вантажних партій, тимчасове зберігання вантажів, перевалка вантажних одиниць між різними транспортними засобами або різними видами транспорту.

Термінали виникли спочатку на водному та залізничному транспорті, які об'єктивно потребують проміжної перевалки вантажів для їх доставки кінцевому споживачеві. У портах і на залізничних станціях виділялися спеціально обладнані майданчики та склади для прийому вантажів до перевезення, їх зберігання, підгрупування, видачі одержувачам, а також для навантаження і розвантаження гужового та автомобільного транспорту, які здійснювали підвезення і розвезення вантажів. З розвитком вантажної авіації спеціалізовані вантажні термінали стали споруджуватися і на території аеропортів.

Логістичний термінал/комплекс – це склад або складський комплекс з високим технічним оснащенням, пов'язаний з кількома видами транспорту, що виконує кілька логістичних послуг, що забезпечує оптимізацію руху потоків в ланцюзі постачань за параметрами часу і витрат.

Логістичні фірми-посередники створюють логістичні термінали, з якими взаємодіють промислові підприємства та транспортні фірми, чим підвищують ефективність транспортування товарів. Термінальні підприємства є самостійним господарчим суб'єктом, створеним для надання складських і транспортно-експедиційних послуг з метою задоволення громадських потреб у них. Термінали можна створювати на державній муніципальній і змішаній формах власності.

---

<sup>12</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

Спільні термінали утворюють за участі іноземних юридичних осіб. Закордонна фірма сильно зацікавлена розвитку термінального господарства, зокрема, при виконанні транзитних перевезень через територію України і забезпеченні необхідним транспортно-складським устаткуванням.

Термінальні комплекси використовують для раціоналізації системи руху вантажів і товарів, підвищення ефективності функціонування транспортних систем, забезпечення високого рівня транспортно-логістичного сервісу. При створенні мережі мультимодальних перевезень найбільше значення має створення терміналів нових типів з новими функціями.

Терміналами в сучасній логістичній системі виконуються ряд функцій, які можна об'єднати у чотири основні групи:

1. Забезпечення максимальної ефективності магістральних перевезень, яке передбачає:

- консолідацію вантажопотоків
- забезпечення швидкої обробки магістральних транспортних засобів.

2. Надання послуг, пов'язаних з транспортуванням, до яких відносяться:

- прийом вантажів від відправників і видача їх одержувачам;
- організація підвезення і розвезення вантажів в зоні терміналу;
- формування транспортних пакетів і контейнеризація вантажів;
- оформлення транспортних та інших супутніх процесу руху вантажу документів;

- короткострокове зберігання та надання завантажених і порожніх контейнерів, напівпричепів та знімних кузовів;

3. Надання послуг, пов'язаних з процесом товароруку. Такі послуги, часто іменовані *value added services* (послуги, що створюють додану цінність), отримують все більший розвиток у міру інтеграції терміналів в логістичні системи.

4. Управління вантажними і транспортними потоками. Ці функції можуть бути реалізовані за умови, що декілька терміналів діють в єдиній системі. Чим більше в системі терміналів, тим вище потенційний ефект функцій управління потоками.

При перевезенні між терміналами можуть бути використані різні види транспорту. Перевозячи вантаж автомобільним транспортом, використовують автопоїзди великої ваги, котрі працюють по регулярних лініях за встановленим розкладом [1].

Завантаження терміналів здійснюється, як правило, у нічний час, а рух автопоїздів виконується вночі, щоб зранку можна було прибути до пункту призначення під розвантаження. Якість термінальних перевезень характеризується високою швидкістю доставки вантажів і ефективним використанням транспортних засобів.

Технологічно процес термінального транспортування складається із завезення вантажу на термінал і розвезення його з терміналу, вантажопереробки на термінали, перевезення вантажів між терміналами призначення і відправлення.

На території України працюють багато логістичних терміналів. З початком військових дій на території країни, вантажопотік з Європи значно збільшився, що спричинило великі навантаження на транспортну мережу і, як наслідок, організацію центрів перевезень товарів в західних областях.

Так з Польщею проводиться співпраця по питанням, які пов'язані з налагодженням безперервного постачання вантажів агропродукції з України до третіх країн, а також питання пошуку альтернативних шляхів їхнього відправлення транзитними коридорами через ЄС. Так віцепрем'єр Польщі Г. Ковальчик зазначає, що «Польща зараз працює над створенням „сухого порту” на кордоні з метою збільшення пропускної спроможності перевезень для української агропродукції, зокрема до третіх країн» [5].

Таким чином, ми розуміємо що сьогодні надзвичайно зросло значення термінальних технологій у макро – і мікрологістичних системах. Обґрунтована передача логістичних операцій спеціалізованим підприємствам дозволяє виконувати їх більш прогресивним у технічному та технологічному відношенні способом.

Розвиток терміналів є необхідною умовою формування в країні сучасної транспортної інфраструктури. Розширення мережі логістичних терміналів дозволить підвищити якість транспортування за рахунок:

- скорочення часу від отримання замовлення постачальником до постачання продукції споживачу;
- зменшення витрат на транспортування та зберігання продукції
- гарантованої надійності постачання за будь-яких умов;
- стабільності матеріально технічного та інформаційного забезпечення клієнтів; можливості доставки за першої вимоги замовника та ін.

### Література

1. . Дьомін О.А., Загурський О.М. Вантажні перевезення: Навчальний посібник. Київ: Видавництво «Компринт», 2020. 604 с.
2. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
3. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посіб. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416.
4. Загурський О.М. Характеристика продовольчої безпеки України та основні фактори впливу на її рівень. Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право) : наук. журн. Київ : НАУ, 2014. № 1. 62-68.
5. Польща збудує сухий порт для експорту української аграрної продукції URL. <https://monitor-press.info/uk/news/17438-polshha-zbuduje-suxii-port-dlya-eksportu-ukrayinskoyi-agrarnoyi-produkciyi>

УДК 656:656.02

## ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЙ КОРИСНОСТІ ПРИ АНАЛІЗІ ТА ПРОГНОЗУВАННІ ПОПИТУ НА ЕЛЕКТРОННУ КОМЕРЦІЮ В СФЕРІ ТРАНСПОРТУ

**Суркова Євгенія Юріївна**, магістрантка  
Національний транспортний університет  
e-mail: [supersurik14@gmail.com](mailto:supersurik14@gmail.com)

Бурхливий розвиток світової економіки в умовах глобалізації та розвитку інформаційних технологій стимулював формування електронного бізнесу.

Електронна комерція - комерційна взаємодія суб'єктів бізнесу в сфері купівлі-продажу товарів та надання послуг (з мінімальними витратами) з використанням інформаційних мереж (Internet, мережа стільникового зв'язку, внутрішні локальні мережі фірм).

Електронний ринок є основною складовою електронної комерції. При цьому усі підприємства, що працюють на сучасному ринку, можна поділити на 3 групи:

- Традиційні (за такою схемою працюють більшість продовольчих магазинів)
- змішані (глобальні компанії: Епіцентр, Eldorado, Comfy тощо)
- повністю електронні (Інтернет магазини: Амазон, ІБей, тощо).



**Рис. 1 – Операції електронної комерції**

Електронний ринок дуже розвинений, тому кожен з видів електронної комерції, так чи інакше, буде включати в себе безліч операцій, що представлені на рисунку.

В ключі транспортної сфери особливо виділяється операції:

- управління доставкою;
- робота з інтернет-системами, Веб-програмами (наприклад, під час міжнародних перевезень, митному оформленні або при використанні специфічних транспортних програм).

Якщо розглядати основні тенденції електронної комерції, то в ключі транспортної сфери слід виділити необхідність ведення аналізу даних. Це дозволяє прогнозувати обсяги он-лайн покупок, виконувати їх моделювання та визначати вплив на транспортну мережу міст.



Рис. 2 - Проблемами електронної торгівлі в транспортній системі

В аналізі міської логістики, щоб передбачити майбутні характеристики розподілу доставки вантажів (тобто як в магазини, так і кінцевим споживачам в он-лайн режимі) в міських районах слід визначити направленість попиту на певного кінцевого споживача.

Для виконання моделювання попиту, залежно від режиму покупки, он-лайн чи офф-лайн, використовується модель випадкової корисності.

Теоретичне підґрунтя моделі викладено в дослідженнях науковця Енніо Кашчета та його роботі «Аналіз транспортних систем», згідно яких, основними положеннями моделі випадкової корисності є те, що кожна людина є раціональним особою, що приймає рішення, максимізуючи корисність щодо свого вибору. Таким чином,

1. приймаючи рішення, розглядається ряд альтернатив, що становлять загальний вибір людини. Набір вибору може відрізнятися залежно від того, хто приймає рішення.

2. кожній альтернативі людиною присвоюється корисність або "привабливість".

3. корисність призначена кожному варіанту вибору, залежить від ряду вимірюваних характеристик або так званих атрибутів самої альтернативи та особи, що приймає рішення – демографічних та соціальних характеристик.

4. корисність, присвоєна особою, що приймає рішення, не відома аналітику, що виконує моделювання поведінки приймаючого рішення, тому представлена як випадкова змінна.

$$Vk = \sum_{s=1}^w \beta_s \times X_s = ASA + \beta_1 \times X_1 + \beta_2 \times X_2 + \beta_3 \times X_3 + \dots + \beta_w \times X_w(1)$$

Узагальнена функція корисності. Її значення визначаються впливом постійного альтернативного специфічного атрибуту (ASA). Це так званий постійний коефіцієнт в систематичній корисності. Згідно визначення, у дослідженні [1] його можна розглядати як різницю між середньою корисністю альтернативи та її частиною, яка пояснюється іншими її атрибутами. Також на функцію корисності впливає наявність атрибутів з відповідними параметрами *beta*.

Для прикладу розрахунку: частина території міста розділена на зони, для яких визначено статистичні дані покупок різних видів товару. Значення взято



усередненими, спираючись на загальну статистику по країні та на загальні тенденції розподілу.

На основі визначених параметрів та знаючи розподіл замовлень, які виконуються в різних зонах міста, визначається значення корисностей для кожної групи товарів в залежності від режиму покупки. Результати розрахунку корисності дають змогу визначити імовірність здійснення покупки в режимі он-лайн та магазині.

Розрахунок імовірності проводиться для кожної категорії товару в залежності від режиму покупки та від показників корисності. Результати розрахунків заносяться до таблиці, і після чого підприємство може розрахувати кількість покупок.

Значення кількості покупок розраховуються для визначеного періоду часу, в даному випадку – за місяць. Це значить, що підприємство може прогнозувати кількість майбутніх покупок, і далі вже за цими даними проводиться аналіз та моделювання майбутніх транспортних переміщень (доставки он-лайн замовлень), навантаження на транспортну мережу (переміщення покупців до магазинів) або визначення запасів магазинів тощо.

### **Література**

1. Cascetta E. (2009) *Transportation systems analysis: models and applications*
2. Comi, A. Nuzzolo (2016) *Exploring the relationships between e-shopping attitudes and urban freight transport. Transportation Research Procedia.*

УДК 656.078

## **РОЛЬ ЛОГІСТИКИ У ВІЙСЬКОВИЙ ЧАС**

**Щербак Оксана Василівна**, магістрантка<sup>13</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*  
Email: ksuysha1shsherbak4356@gmail.com

З початком військових дій Україні довелося зіткнутися у протистоянні з значною силою ворога, що стало для нашої країни значним викликом. Отож оптимізації та злагодженої роботи зараз потребують багато ланок нашого господарства. І один з найважливіших моментів, на який треба звернути увагу, – реформатування логістики.

Звичайно не можна сказати, що в ланцюгу постачання військових та громадського населення все задовільно, але є проблеми, і вони досить серйозні та потребують негайного вирішення. Для їхнього розв'язання нам потрібно не тільки отримувати військову техніку, гуманітарну та фінансову допомогу, а й самим підтримувати та розробляти економічну складові під військові потреби й використовувати при цьому наші сильні сторони, серед яких потужний волонтерський рух та досвід успішних бізнес-структур. Удосконалення

---

<sup>13</sup> Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор



ланцюгів постачань одна із найважливіших проблем, яка важлива для підтримання життєво необхідних ресурсів. Останні 8 років, у відносно мирній Україні, діяли звичайні ринкові умови роботи. І всі проблеми із логістикою проявлялись лише в часи збору врожаю і то лише на залізниці. Всі господарства переймались виключно здешевленням перевезень.

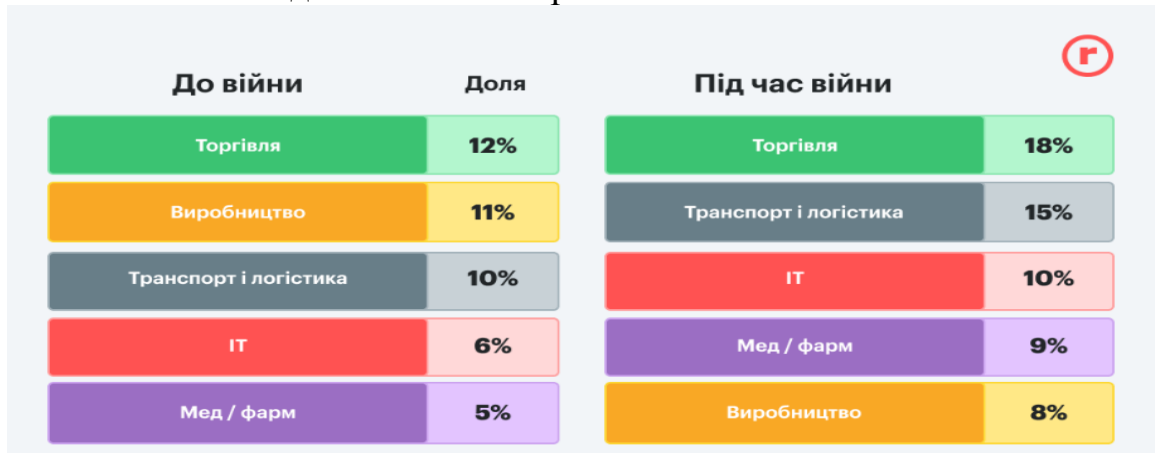


Рис.1 – Структура попиту за галузями до та під час війни

Логістика, яку іноді називають "підтримка бойової служби", повинні розглядати вкрай невизначені умови. Хоча ідеальні прогнози рідко можливі, моделі прогнозу можуть зменшити невизначеність щодо того, які поставки чи послуги будуть потрібні, де і коли вони будуть потрібні, або найкращий спосіб їх забезпечити.

Зрештою, відповідальні посадові особи повинні виносити судження з цих питань, іноді використовуючи інтуїцію та науково зважуючи альтернативи, як того вимагає та дозволяє ситуація. Їхні судження повинні базуватися не тільки на професійних знаннях численних аспектів самої логістики, але також на розумінні взаємодії тісно пов'язаних військових міркувань, таких як стратегія, тактика, інтелект, навчання, персоналу, і фінанси. У великих військових конфліктах питання логістики часто мають вирішальне значення для вирішення загального результату воєн.

Управління ланцюгами поставок у військовій логістиці зазвичай зіштовхується із низкою змінних у прогнозуванні витрат, погіршення стану, споживання та майбутнього попиту. Класифікація поставок американських військових була розроблена таким чином, що категорії постачання з подібними змінними споживання групуються разом для цілей планування. Наприклад, споживання боєприпасів та пального у мирний час буде значно меншим, ніж споживання цих предметів у воєнний час, тоді як інші класи постачання, такі як прожитковий мінімум та одяг, мають відносно стабільний рівень споживання незалежно від війни чи миру. Війська завжди потребуватимуть форму та їжу. Деякі класи постачання мають лінійний взаємозв'язок попиту - оскільки додається більше військ, потрібно більше предметів постачання, - оскільки використовується більше обладнання, витрачається більше палива та патронів. Інші класи постачання повинні враховувати третю змінну крім використання та кількості: час. У міру того, як обладнання старіє все більше і більше, з часом

необхідні ремонтні деталі, навіть коли використання та кількість залишаються незмінними. Записуючи та аналізуючи ці тенденції з часом та застосовуючи до майбутніх сценаріїв, військові можуть точно забезпечувати війська предметами, необхідними саме в той момент, коли вони потрібні. Історія показала, що хороше матеріально-технічне планування створює тонкі та ефективні бойові сили. Їх відсутність може призвести до незграбної, повільної та погано оснащеної сили із занадто великим або замалим запасом.

### Література

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.
2. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посіб. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416.
3. Логістика НАТО. Офіційний сайт НАТО, URL. <http://www.nato.int/docu/logi-en/1997/lo-103.htm>.
4. Zagurskiy O., Pokusa T., Zagurska S., Ohienko M., Titova L., Rogovskii I. Ohienko A., Razumova K., Berezova L. Current trends in development of transport and logistics systems of delivery of fast perishable foodstuffs. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021; 238.
5. Zagurskiy O. M., Zhurakovska T. S. Optimization of transport processes in supply chains of epicenter hypermarket network. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2020, Vol. 11, No 3, 55-60.

УДК 656.045

## ЮРИДИЧНИЙ ЗАХИСТ ПЕРЕВІЗНИКІВ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ РИНКУ ПОСЛУГ

**Яковенко Володимир Володимирович**, студент<sup>14</sup>

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*  
Email: hromosomka930@gmail.com

В ризикованому бізнесі – автотранспортній галузі - є наявні проблеми, які перешкоджають отримувати прибутки та стабільно утримувати робочі місця своїх робітників. Боротьба за споживача примушує перевізників нехтувати правилами розміщення (скріплення) вантажів у кузовах рухомого складу та наражати себе на непередбачувані ризики.

Правові аспекти свідчить, що майже завжди максимальну вину за втрати різного характеру, під час перевезень, несе сам автоперевізник. Приблизно половину страхових випадків, викликаних не правильним розміщенням і розміщенням вантажних одиниць, виникає внаслідок непрофесійності управлінського персоналу. Попри те, що Конвенцією КДПВ передбачено

<sup>14</sup> Науковий керівник – Бондарев Сергій Іванович к.т.н., доцент

положення щодо необхідності водія перевірити правильність розміщення вантажів у кузові рухомого складу, перевізники не у повній мірі приділяють цьому пильну відповідну увагу.

Ряд відповідальних вантажовласників або вантажоотримувачів до питань розміщення вантажів відносяться дуже уважно тому, що втрати від пошкодження або знищення вантажів ніколи не покривають плановий майбутній прибуток вантажовласника.

Практика використання карт розміщення вантажу у кузовах рухомого складу не часто доходять до рук безпосереднього перевізника, тобто вантаження рухомого складу відбувається без попереднього погодження з самим перевізником.

Підсумком викладеного матеріалу можна вважати, що перевізник невмотивований, ризикований або, як правило, не має можливості вплинути на процедуру вантажних робіт і розміщення вантажів у своєму рухомому складі, щоб раптом не «відлякати» потенційного замовника або не втратити прибуток. Однак, у страхових випадках, перевізнику буде важко доказати свою невинність і, при цьому, посилатись не порушення розміщення вантажів згідно Правил їх перевезень.

На разі маємо колізію, що бере свій початок із моменту підписання договору перевезення, де перевізника зобов'язано наполягти на внесенні пункту про виконання обов'язкового контролю перевізником правил вантажних операцій згідно наданій карті розміщення чи кріплення вантажу, а також до завантаження рухомого складу передати автоперевізнику необхідну карту. У такому випадку автоперевізник матиме непереборні докази своєї правоти в судових інстанціях.

Ситуаціям, які виникли, міг би допомогти відповідний протокол огляду і кріплення вантажів у кузові рухомого складу. Нажаль в Україні рішення цього питання знаходиться лише в перспективі.

Ситуація може докорінно змінитися на краще за умови, якщо ЄС нарешті завершить розробку та затвердить правила використання потрібного протоколу й законодавчо запровадить зміни до правил перевезення вантажів та зробить обов'язковим елементом як внутрішніх, так і міжнародних вантажних перевезень.

Зміни в Євросоюзі щодо цього питання автоматично потягнуть і зміни в Україні й інших третіх країнах.

Щодо якісного перевезення вантажу, що має особливі умови перевезення, наприклад, швидкопсувний вантаж, можна вирішити за допомогою дотримання вимог конвенції КДПВ й національного законодавства при прийнятті вантажів до перевезень, а саме внесення додаткових положень в товарно-транспортній накладній: вантаж перевантажено не з холодильника, а, наприклад, з транспортного засобу, що не відповідає умовам зберігання; вантаж прийнято без пакування чи з порушеннями навантажувальних операцій; контейнер прийнято до перевізника під пломбою відправника без перерахування вантажних місць тощо.

Ці свідчення зможуть надати перевізнику непереборні докази невинуватості у псуванні або пошкодженні вантажу.

Одною із складових швидкого вирішення зазначених проблем, які виникли внаслідок порушення режимів роботи транспортування, розміщення й кріплення вантажу, його втрату є розробка і запровадження Протоколу огляду розміщення, кріплення і режимів роботи автотранспорту. Запровадження і затвердження вказаного Протоколу забезпечить впевненість як перевізника, так і замовника перевезень та притягне до відповідальності страхові організації, які будуть без ризиків працювати в межах Протоколу, а це є основною потребою цивілізованого господарювання в транспортній логістиці.

### **Література**

1. Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98#Text>.

2. Порядок розроблення технічної документації щодо розміщення і кріплення вантажів у вагонах і контейнерах. Наказ МТЗУ №299 18.05.19. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.uz.gov.ua/cargo\\_transportation/legal\\_documents/terms\\_of\\_freight/page-3/266655/](https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/page-3/266655/).

**ЗМІСТ**

Стор.

**СЕКЦІЯ  
ТРАНСПОРТНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ  
АВТОТРАНСПОРТНИМ ГОСПОДАРСТВОМ**

ДО ПИТАННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ У ПОЗАМІСЬКОМУ ПАСАЖИРСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ Вдовиченко Володимир Олексійович Васильєв Микита Костянтинівич Варібрус Марія Дементіївна.....	3
ВЗАЄМОДІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ТЕРМІНАЛАХ Дьомін Олександр Анатолійович.....	6
ОСНОВНІ ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ Загурський Олег Миколайович.....	7
КОНТЕЙНЕРІЗАЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ЗЕРНОВОЇ ЛОГІСТИКИ Ломотько Д.В., Афанасов Г.М. Афанасова О.Ф. ....	10
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ Мацюк Вячеслав Іванович Перепечай Іван Валерійович Симоненко Роман Євгенійович Краснощок Владислав Віталійович.....	12
ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ Мороз М.М., Бондаренко Я. ....	15
АНАЛІЗ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ КОМПАНІЯМИ-ПЕРЕВІЗНИКАМИ ФРАНЦУЗЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ (SNCF RÉSEAU) Огар Олександр Миколайович Ломотько Микола Денисович .....	18
ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЬКИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ РОЗВИТКУ КОНЦЕПЦІЇ ЕКОЛОГІСТИКИ Шраменко Наталя Юріївна .....	16

---

БЕЗПЕКА ВАНТАЖІВ: АНАЛІЗ ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕНЬ Гусев Олександр Володимирович Федоренко Ірина Олександрівна.....	23
АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЩОДО ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛІТАКІВ НА ЛЕТОВИЩАХ УКРАЇНИ Павленко Олексій Вікторович .....	26
AREAS AND MEANS OF FORMATION OF TRANSPORT REGIONAL COMPLEXES AND MECHANISMS FOR MANAGING THEIR COMPETITIVENESS IN UKRAINE Liliya Savchenko .....	28
ДО ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИМ ВУЗЛОМ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ Іванов Євген Ігорович, аспірант Нго Чи Дат .....	31
ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ДИНАМІКИ ФОРМУВАННЯ ПОПИТУ В ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНОМУ ВУЗЛУ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ Азімов Костянтин Назіржонович .....	34
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖНАРОДНИХ АВТОПЕРЕВЕЗЕНЬ Завалінський Данило Анатолійович .....	33
ВПЛИВ ПАНДЕМІЇ COVID-19 НА ЗМІНУ ТРАНСПОРТНОЇ ПОВЕДІНКИ Стецик Ольга Олегівна.....	39
РОСІЙСЬКА ЗБРОЙНА АГРЕСІЯ ПРОТИ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМА ДЕФІЦИТУ ПАЛЬНОГО Шатківська Юлія Володимирівна.....	42
РАЦІОНАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТОМ Яценко Анатолій Миколайович.....	43

**СЕКЦІЯ  
ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ**

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ЗМІННИХ НАПІВПРИЧЕПІВ-САМОСКИДІВ В ПРОЦЕСІ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР Дьомін Олександр Анатолійович .....	46
МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ВАНТАЖНИХ ТЕРМІНАЛАХ Дьомін Олександр Анатолійович .....	48
MODELLING OF THE NEED OF AUTOMOBILE TRANSPORT FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES Volodymyr Zahorianskyi Haikova Tetyana .....	50
FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE COLD SUPPLY CHAIN Oleg Zagurskiy .....	53
ПРОБЛЕМИ ТА МЕТОДИ ЇХ ВИРІШЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ Ломотько Д.В. Бадалова М.Ю.....	55
РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ Мацюк В'ячеслав Іванович Куліш Олександр Євгенович .....	57
МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗСТАВЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ ЗА ВИДАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В ПЕРІОД ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ Мороз М. М. Кузев І. О. Оропай М. А.....	59
ДОСВІД РЕСПУБЛІКИ ІРЛАНДІЯ, ЩОДО ЗАХОДІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ Ачкевич Оксана Миколаївна, Гройсман Стелла Сергіївна .....	61
THE RELEVANCE OF THE APPLICATION OF THE "SMART CITY" SYSTEM Balanchuk T.O .....	63
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМІШАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	

---

Волошко Тарас Павлович .....	65
REPAIR OF BODYWORK AND FACING PARTS OF GROUND TRANSPORT Kuziev I. ....	67
PRESERVATION OF GRAIN QUALITY DURING ITS TRANSPORTATION Opalko Viktoriia Volodymyr Kavetskyi .....	68
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ЩОДО ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ У КОНТЕЙНЕРАХ НА МАРШРУТАХ УКРАЇНА – ЄВРОПА Павленко Олексій Вікторович Бурменко Вадим Сергійович.....	70
ВНУТРІШНІЙ ТРАНСПОРТ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ Ребенко В.І. ....	72
РОЗРОБКА ГРАФІКУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ Савченко Лілія Анатоліївна Кисилічина Каріна .....	75
СПОСОБИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ МЕТАЛЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ МАШИНОБУДІВНОЇ КОМПАНІЇ Соларьов Олександр Олексійович Старіков Андрій Ігорович .....	77
ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЮ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАНСПОРТУ ПРИ МУЛЬТИМОДАЛЬНІЙ ДОСТАВЦІ ВАНТАЖІВ Шапатіна Ольга Олександрівна Крашенінін Олександр Семенович .....	80
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІКОВИХ ПАСАЖИРОПОТОКІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИМІСЬКОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО СПОЛУЧЕННЯ Мацюк Надія Олексіївна .....	82
ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДТОВАРІВ В УМОВАХ СЕЗОННОГО ПОПИТУ Андрєєв В.В. Гайкова Т.В.. ....	84
АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОСЛИННИЦТВА У ВП НДГ «ВЕЛИКОСНІТИНСЬКЕ» КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ФАСТІВСЬКОГО РАЙОНУ Давиденко Владислав Дьомін Олександр Анатолійович .....	87

---



**ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНІ КОМПЛЕКСИ МИТНИХ СКЛАДІВ**

Марущак В.В.

Кузев І.О. ....88

**МЕТОДИ ВИКОРИСТАННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНО РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ  
ЗАСОБІВ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ВАНТАЖІВ**

Олексієнко С.Р.

Король С.О. ....92

**ВИКОРИСТАННЯ НА ТРАНСПОРТІ НАВІГАЦІЙНИХ СУПУТНИКОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ**

Солонець А.В.

Кузев І.О. ....95

**ВИКОРИСТАННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ  
ЗАСОБІВ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНОМУ ТРАНСПОРТІ**

Фомінський Є.О.

Король С.О.....98

**ФОРМУВАННЯ РОЗПОДІЛЬЧОЇ СИСТЕМИ ПОСТАЧАНЬ ВАНТАЖІВ**

Черняй В.

Мороз О.В. ....101

**ТРАНСПОРТНІ ПРОЦЕСИ В АПК ТА ОПЕРАТИВНЕ  
УПРАВЛІННЯ РУХОМИМ СКЛАДОМ**

Шевченко Гліб Сергійович .....104

**СЕКЦІЯ**

**ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ДОРОЖНЬОГО ГОСПОДАРСТВА,  
АВТОТЕХНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ**

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ УМОВ ПРІОРИТЕТНОГО РУХУ  
МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ НА ШВИДКІСТЬ СПОЛУЧЕННЯ ПАСАЖИРІВ  
Вдовиченко Володимир Олексійович  
Іванов Ігор Євгенович  
Підлубний Сергій Юрійович.....107

АНАЛІЗ ПОВОРОТУ ШВИДКІСНИХ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ  
Калінін Євген Іванович  
Козлов Юрій Юрійович.....110

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ  
МАШИНО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ  
Калінін Євген Іванович  
Чичика Констянтин Андрійович .....112

ОПТИМАЛЬНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ШВИДКОСТІ РУХУ  
ТРАНСПОРТНИХ ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ  
Калінін Євген Іванович  
Мотузюк Арсеній Ігорович .....114

ОЦІНКА КЕРОВАНОСТІ ТРАКТОРІВ ТА ЇХНІХ НАЧІПНИХ  
АГРЕГАТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗРОЗМІРНИХ ПАРАМЕТРІВ  
Калінін Євген Іванович  
Стрілець Денис Володимирович .....117

DEFINITION OF SPEED OF TRANSPORT MEANS ON BASIS OF  
LAWS OF CONSERVATION OF ENERGY AND MOMENTUM  
Benassi Mamuka .....118

МЕРЕЖА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА ЇЇ РОЛЬ У ТРАНСПОРТНІЙ  
СИСТЕМІ УКРАЇНИ  
Бажинов Анатолій Васильович .....120

КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГЕНЕРАТОРА АВТОМОБІЛЯ  
KALINA 1117  
Блезнюк Олег Володимирович .....123

АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ВОДІЇВ ВАНТАЖНОГО  
АВТОТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ  
Войналович Олександр Володимирович  
Петров Віктор Володимирович.....126

ROAD TRAFFIC SAFETY: ASSESSMENT OF INFORMATION VOLUME RELATED TO THE ROAD TRAFFIC ENVIRONMENT Oleksandr Gusiev .....	128
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАЛЬМУВАННЯ ТРАКТОРНО-ТРАНСПОРТНИХ ПОЇЗДІВ Колеснік Іван Васильович .....	131
ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗУ В ДВЗ Корпач Анатолій Олександрович Чорний Богдан Романович Гладиш Олександр Олександрович .....	133
ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ МІНЕРАЛЬНИМИ СОРБЕНТАМИ РІЗНОЇ ВОЛОГОСТІ Калівошко Микола Федотович .....	137
ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВОГО ЗБІЖЖЯ Опалко Вікторія Григорівна Кулібаба Олександра .....	139
ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА КОНСТРУКЦІЮ, ТЕХНІЧНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КУЗОВА ЗЕРНОВОЗА Опалко Вікторія Григорівна Романенко Олександр Сергійович .....	142
PROTECTION FROM ROAD NOISE POLLUTION Savchenko Lidiia Bugayko Dmytro Ursulian Oleksandr-Albert .....	144
ІЄРАРХІЧНЕ УЯВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА Тітова Людмила Леонідівна .....	148
ВПЛИВ КОЕФІЦІЄНТІВ ЗЧЕПЛЕННЯ КОЛІС ІЗ ДОРОГОЮ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ Шевченко Ігор Олександрович .....	152
ВІБРОЗАХИСТ РОБОЧОГО МІСЦЯ ОПЕРАТОРА КОЛІСНОГО ТРАКТОРА Шевченко Ігор Олександрович Колеснік Юліана Ігорівна .....	154
CHARGING STATION DESIGN AND LOCATION STUDIES Georg Caratopi .....	156

---

АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ ВІБРАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ Лемішко Дар'я Сергіївна Козлов Ю.Ю. ....	138
ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ В УМОВАХ ДОРОЖНЬОГО РУХУ Кисилічина К.О. Колосок І.О. ....	159
ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНФОРМОВАНOSTІ УЧАСНИКІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ Краснощок В.В. Колосок І.О. ....	161
ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДИЗЕЛІВ Місюк Наталія Володимирівна .....	163
НАЙКРАЦІ ПРАКТИКИ У СФЕРІ ДОРОЖНЬОЇ БЕЗПЕКИ Симоненко Р.Є. Колосок І.О. ....	166
ОСНОВНА ПЕРЕШКОДА ДЛЯ РОЗВИТКУ ВЕЛОТРАНСПОРТУ Суліма А.Б. Колосок І.О. ....	168
ЗАСНОВНИКИ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ Шатківська Ю.В. Колосок І.О. ....	169
СПОСОБИ ЗНИЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТУ В МІСТАХ Щербак О.В. Колосок І.О. ....	171

**СЕКЦІЯ  
СОЦІАЛЬНІ, ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ  
РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ**

ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ Загурський Олег Миколайович .....	173
МЕТРИКИ «СТІЙКОСТІ» ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАНЬ Загурський Олег Миколайович .....	175
METHODS FOR ASSESSING SUSTAINABLE DEVELOPMENT PUBLIC TRANSPORT Valdut Roman .....	178
ЕНЕРГООЩАДНІ ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТВАРИННИЦТВА Хмельовський Василь Степанович .....	179
ЗАСТОСУВАННЯ ФІЛЬТРА КАЛЬМАНА ДЛЯ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ НАВІГАТОРА Чабанюк Ярослав Михайлович .....	182
ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА В ІНФРАСТРУКТУРІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ Юхименко Петро Іванович .....	183
ПРИНЦИПИ «УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ» ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТ Загурська Світлана Миколаївна .....	186
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ДИЗЕЛЯМИ Ковбасенко Сергій Володимирович .....	188
A LENS CASE STUDENTS RESEARCH OF MICHELSON INTERFEROMETER DURING THE OF TEACHING ENGINEERING DISCIPLINES AT THE ORAL ROBERTS UNIVERSITY Pavel Navitski Andrew Jenson Graceson Pollard Elena Gregg,.....	191
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕРНОВОЇ ЛОГІСТИКИ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ Опалко Вікторія Григорівна .....	194

INFRASTRUCTURE FOR ELECTRIC CARS IN UKRAINE AND WORLD

Lidiia Savchenko

Diana Soloviova .....197

АНАЛІЗ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ

Савченко Лілія Анатоліївна.

Щербань В.О. ....200

МІКРОЛОГІСТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ «ОПТИМІЗОВАНА  
ВИРОБНИЧА ТЕХНОЛОГІЯ»

Савченко Лілія Анатоліївна .....203

НОРМУВАННЯ І АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ  
АВТОМОБІЛЬНОГО ПАЛИВА В УМОВАХ ДАП «ЯМПІЛЬСЬКИЙ  
АГРОЛІСГОСП»

Савченко Лілія Анатоліївна

Махмудов Ільхом Ісакович.....207

ОСНОВНІ ЛОГІСТИЧНІ ТРЕНДИ РИНКУ В УКРАЇНІ

Сліпуха Тетяна Іванівна .....210

АНАЛІЗ ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА  
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Таценко Олександр Володимирович .....212

ПРАВОВІ АСПЕКТИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРІШЕННЯ СПІРНИХ  
ПИТАНЬ ПРИ ВАНТАЖНИХ АВТОПЕРЕВЕЗЕННЯХ

Войтенко Ольга Олегівна .....215

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ  
ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАНЬ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Жураковська Тетяна Сергіївна .....217

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГОМ ПОСТАЧАНЬ

Кисилічина Карина Олександрівна .....119

ЛОГІСТИЧНИЙ ПІДХІД ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВРОЖАЮ

Кострецов А.О.

Мороз О.В.....221

ЛОГІСТИКА В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

Кулібаба Олександра Вікторівна .....224

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПРИ ВИКОНАННІ ПАСАЖИРСЬКИХ  
АВТОПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ГРОМАДСЬКОМУ АВТОТРАНСПОРТІ

Курин Валеріан Васильович .....217

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИ УПРАВЛІННІ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ Самойлов Д., студентка Гайкова Т .....	229
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ГЛОБАЛЬНИХ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАНЬ Середюк Вікторії Юріївна .....	232
ЛОГІСТИЧНІ ТЕРМІНАЛИ ТА ЇХ РОЛЬ У ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАНЬ Симоненко Роман Євгенійович.....	234
ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЙ КОРИСНОСТІ ПРИ АНАЛІЗІ ТА ПРОГНОЗУВАННІ ПОПИТУ НА ЕЛЕКТРОННУ КОМЕРЦІЮ В СФЕРІ ТРАНСПОРТУ Суркова Євгенія Юріївна .....	237
РОЛЬ ЛОГІСТИКИ У ВІЙСЬКОВИЙ ЧАС Щербак Оксана Василівна .....	239
ЮРИДИЧНИЙ ЗАХИСТ ПЕРЕВІЗНИКІВ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ РИНКУ ПОСЛУГ Яковенко Володимир Володимирович .....	241

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
V МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»  
(21-23 вересня 2022 року)**

*Відповідальні за випуск:*

*О.М. Загурський* – професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК  
*Л.А. Савченко* – завідувачка кафедри транспортних технологій та засобів у АПК

*Редактор* – *О.М. Загурський*.

*Дизайн і верстка* – кафедра транспортних технологій та засобів у АПК

*Адреса колегії* – 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12<sup>б</sup>,  
НУБіП України, навч. корп. 11, кімн. 308.

---

Підписано до друку 23.09.2022. Формат 60×84 1/16.

Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman та Arial.

Друк. арк. 14,8. Ум.-друк. арк. 14,9. Наклад 150 прим.

Зам. № 9436 від 22.09.2022.

Редакційно-видавничий відділ НУБіП України  
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117

---