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 прикладних наук Університету управління та адміністрування в Ополе

Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів

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

AutoTransport and Infrastructure

19-21 квітня 2023 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 18 квітня 2023 р., протокол № 8 .

Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура» (19–21 квітня 2023 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2023. 252 с.

ISBN 978-617-8102-96-8

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

ISBN 978-617-8102-96-8

© НУБіП України, 2023.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Отченашко В. В., начальник науково-дослідної частини – голова організаційного комітету;

Братішко В. В., декан механіко-технологічного факультету – заступник голови організаційного комітету;

Тадеуш Покуса, проректор Академії прикладних наук Університету управління та адміністрування в Ополе, Польща – заступник голови організаційного комітету;

Киричок П.О., президент Академії інженерних наук України – заступник голови організаційного комітету;

Загурський О.М., професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК – секретар організаційного комітету.

Войтюк В. Д., професор кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка;

Дьомін О.А., доцент кафедри транспортних технологій та засобів у АПК;

Калінін Є. І., завідувач кафедри тракторів, автомобілів та біоенергоресурсів;

Новицький А. В., завідувач кафедри надійності техніки;

Мацюк В. І., заступник декана з наукової роботи механіко-технологічного факультету, професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК;

Михайлович Я. М., професор кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка;

Роговський І. Л., завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка.

Савченко Л.А., завідувачка кафедри транспортних технологій та засобів у АПК.

СЕКЦІЯ
ТРАНСПОРТНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

UDC 629.05:658.562

TRANSPORT INTERMODALNY I JEGO WYMIAR ŚRODOWISKOWY

Dr **Tadeusz Pokusa**, prof. ANS-WSZiA
Akademia Nauk Stosowanych-WSZiA w Opolu
ORCID: 0000-0002-7754-9443, e-mail: t.pokusa@poczta.wszia.opole.pl
Dr. **Mykola Ohiienko**, profesor
Akademia Nauk Stosowanych-WSZiA w Opolu
ORCID: 0000-0002-7900-2986, e-mail: m.ohiienko@g.wszia.opole.pl

Streszczenie Artykuł poświęcony jest podstawowym aspektom zrównoważonego rozwoju transportu intermodalnego w Polsce i Europie. Autor przedstawił wymogi zrównoważonego rozwoju w polityce Unii Europejskiej oraz dokonał analizy i oceny polityki transportowej w tej sferze ze szczególnym uwzględnieniem przesłanek i uwarunkowania rozwoju transportu intermodalnego oraz jego wpływu na środowisko.

Abstrakt The article is devoted to the basic aspects of sustainable development of intermodal transport in Europe. The author presented the requirements of sustainable development in the policy of the European Union and made an analysis and assessment of the transport policy in this sphere, with particular emphasis on the premises and conditions for the development of intermodal transport and its impact on ecodevelopment.

Słowa kluczowe: Zrównoważony rozwój, zarządzanie wpływem na środowisko, transport intermadalny, infrastruktura drogowa, zrównoważony transport

Keywords: sustainable development, environmental impact management, intermodal transport, road infrastructure, sustainable transport

Zewnętrznym efektem funkcjonowania transportu jest jego oddziaływanie na środowisko naturalne i człowieka. Objawia się ono w różnej skali degradacji jego poszczególnych elementów, zwłaszcza ziemi, gleby, powietrza, wody i roślinności. Transport oddziałując na wymienione elementy środowiska, jest także głównym źródłem hałasu i wypadkowości; wpływa więc w sposób szkodliwy na to środowisko, wprowadzając do niego poważne zmiany. O szerokim zakresie tych zmian świadczy fakt, że w klasyfikacji zagrożeń środowiskowych na 14 grup sprawców tych zagrożeń, aż w 11 wymienia transport lub działalność bezpośrednio z nim związaną. Ostatnie dziesięciolecia, to dynamiczny rozwój transportu drogowego przy jednoczesnym spadku liczby przewozów wykonywanych ekologicznymi środkami transportu. Pogarszająca się jakość środowiska naturalnego jest szczególnie dotkliwa dla ludności zamieszkującej duże aglomeracje miejskie oraz wzdłuż przelotowych tras komunikacyjnych. Stąd aspekty środowiskowe i rosnące zatłoczenia na sieci dróg kołowych powodują potrzebę rzeczywistego promowania

przyjaznych dla środowiska gałęzi i technologii transportu, w tym przede wszystkim kolei, transportu intermodalnego oraz wodnego. Aspekty te znalazły swe odbicie w wielu dokumentach Unii Europejskiej, w tym głównie w Białych i Zielonych księgach, w których stwierdza się, że „kierunki europejskiej polityki transportu powinny być podporządkowane zasadom zrównoważonego rozwoju".

W Białej księdze podkreślono, że intermodalność ma kluczowe znaczenie dla rozwijania innych sposobów przemieszczania, które w sposób optymalny łączą najlepsze własności poszczególnych gałęzi transportu i zarazem są bardziej przyjazne dla środowiska naturalnego. Promowanie tych zasad może przyczynić się w istotny sposób do rozwiązania obecnych i przyszłych problemów transportowych w Europie, w tym przede wszystkim poprzez:

a) odciążenie nadmiernie zatłoczenie sieci drogowej z części przewozów towarowych i w konsekwencji wzrost bezpieczeństwa ruchu;

b) zmniejszenie negatywnych dla zdrowia i życia człowieka oraz środowiska naturalnego skutków i kosztów zewnętrznych powodowanych przez transport drogowy[1].

Działalność transportowa, głównie w odniesieniu do infrastruktury drogowej, jest istotnym czynnikiem niszczenia zasobów ziemi, przede wszystkim przez betonowanie i asfaltowanie jej powierzchni[2]. Transport samochodowy poważnie zanieczyszcza powietrze atmosferyczne, a skażone spalinami powietrze zatruwa inne elementy środowiska: gleby, wody, rośliny i zwierzęta. Jest też niebezpieczne dla organizmu człowieka. Coraz większe zagrożenie dla środowiska stanowi bowiem hałas komunikacyjny, zwłaszcza wywołany przez motoryzację. Jest on uciążliwy, a wyeliminowanie go jest prawie niemożliwe. Szczególnie dotkliwy dla mieszkańców pobliskich domów jest hałas uliczny, często przekraczający - w godzinach szczytu transportowego - 100 decybeli i towarzyszący im przez całą dobę. Istotnym czynnikiem jest również wpływ transportu samochodowego na zdrowie i życie człowieka w związku z zanieczyszczeniem powietrza i wypadkami. Zanieczyszczenie powietrza najsilniej odczuwają mieszkańcy dzielnic śródmiejskich oraz okolic przelotowych tras samochodowych. Potwierdzony został związek między zachorowaniami na niektóre choroby płuc a zanieczyszczeniem powietrza węglowodorami i innymi substancjami. Transport samochodowy jest także przyczyną tysięcy kolizji i wypadków drogowych. Zastosowanie innych środków i technologii przewozu oraz budowa obwodnic niektórych miejscowości mogłyby tę statystykę znacznie poprawić.

Najmniejszą powierzchnię ziemi w stosunku do wykonywanej pracy przewozowej zajmuje transport rurociągowy, służący do przemieszczania ropy i produktów naftowych. Następne pod względem oszczędności terenu miejsce przypada żegludze śródlądowej. Przy tym zajmowanie drogi w tej żegludze ma w

[1] J. Wronka, *Transport kombinowany w aspekcie wymogów zrównoważonego rozwoju,* OBET P.P., Warszawa-Szczecin 2012, s. 8. Zob. również J. Wronka, *Transport kombinowany/intermodalny. Teoria i praktyka.* Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2009.

[2] Powierzchnia zajęta przez infrastrukturę liniową i punktową transportu w Polsce w końcu 2012 roku przekroczyła 1,1 mln ha (3,5% powierzchni kraju), z czego około 80% przypada na infrastrukturę drogową. Dla porównania, infrastruktura kolejowa zajmowała około 95 tys. ha, co stanowiło około 8,6% ogólnego zagospodarowania transportowego kraju.

dużym stopniu charakter naturalny i nie powoduje zaboru ziemi. Z drugiej strony, powolność żeglugi śródlądowej skłania do równoległego rozwoju dróg kołowych lub kolejowych. Niemniej, z powodów ekologicznych, ale również ekonomicznych i społecznych, powinno się dążyć do ograniczania inwestycji terenochłonnych, zwłaszcza tam, gdzie sieć transportowa jest dostatecznie rozwinięta, aby nie dopuścić do jej dublowania i tym samym marnotrawstwa ziemi.

Transport kolejowy w stosunku do wykonywanej pracy przewozowej jest gałęzią o średniej terenochłonności, zróżnicowanej jednak zależnie od rodzaju trakcji i stosowanych wagonów. Niewielkie jest - w porównaniu z transportem samochodowym - zanieczyszczenie atmosfery ze strony transportu kolejowego i żeglugi śródlądowej. Środki transportu napędzane energią elektryczną (elektrowozy) nie zanieczyszczają powietrza w ogóle[3], a lokomotywy spalinowe w przeliczeniu na każdą tonę przemieszczonego ładunku zanieczyszczają atmosferę dziesięciokrotnie mniej w porównaniu z samochodami ciężarowymi. Podobna proporcja w stosunku do transportu samochodowego wynika z zastosowania barki rzecznej. Oddziaływanie hałasu w tym przypadku na otoczenie jest niewielkie. Hałas wywoływany przez przejeżdżające pociągi nie jest bowiem w porównaniu z hałasem z innych środków transportu bardzo uciążliwy dla środowiska. Należy zauważyć ponadto, że hałas powodowany przez przejeżdżający pociąg występuje w zasadzie tylko przez krótki okres, natomiast hałas wywoływany przez transport samochodowy podczas dużego natężenia ruchu ma charakter trwały, a więc jest bardziej przykry dla człowieka. Również usytuowanie linii kolejowych w terenie jest korzystniejsze dla klimatu akustycznego człowieka w porównaniu z drogami kołowymi z racji większych odległości kolei od zabudowań ludzkich. Także głośność taboru żeglugi śródlądowej jest niewielka i niegroźna dla otoczenia.

Potrzeba rozwoju transportu intermodalnego wynika - oprócz potrzeby oszczędzania nośników energii, bezpieczeństwa ruchu oraz odciążenia coraz bardziej zagęszczonych dróg samochodowych - z konieczności ochrony środowiska naturalnego. Transport ten jest jednym z priorytetów polityki transportowej Unii Europejskiej, której celem jest przede wszystkim ograniczenie w przewozach zbyt dużego udziału transportu drogowego. Stymulatorem rozwoju transportu kombinowanego (zwłaszcza kolejowo- -samochodowego) w Polsce i Europie jest niedostateczna do potrzeb zdolność przepustowa dróg oraz dbałość o czystość środowiska przyrodniczego, tj. dążenie do zaostrzania stawianych transportowi wymagań ekologicznych. Zatem zatory na drogach oraz dążenie do minimalizacji szkodliwego wpływu transportu samochodowego na środowisko przemawiają za szybkim rozwojem różnych form [4] przewozów kombinowanych, z wykorzystaniem przede wszystkim kolei[5]. Zwiększenie bowiem przepustowości infrastruktury drogowej w celu ograniczenia kongestii wymaga zainwestowania znacznych środków finansowych i czasu potrzebnego do ich zrealizowania. Ponadto, są to narzędzia kolidujące z założeniami zrównoważonego rozwoju.

---

[3] Trakcja elektryczna jest najmniejszym zagrożeniem dla powietrza atmosferycznego. Elektrowozy nie są bowiem pojazdami autonomicznymi i jako takie nie wytwarzają własnych zanieczyszczeń.

[4] Zob. J. Stokłosa, *Transport intermodalny. Technologia i organizacja,* Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji, Lublin 2011.

[5] Zob. H. Zielaskiewicz, *Transport intermodalny na rynku usług przewozowych,* PS Trade Trans, Warszawa 2010.

Ważną przesłanką rozwoju transportu intermodalnego, zwłaszcza w Polsce, są znaczne rezerwy zdolności przewozowej transportu kolejowego, co oznacza możliwość przejęcia przez kolej sporej części przewozów wykonywanych obecnie przez transport samochodowy. Sprzyjać rozwojowi, głównie w zakresie przewozów międzynarodowych, może bardzo dobre, tranzytowe położenie naszego kraju. Przewozy kolejowe - zatem - mogą stać się w przeważającym stopniu konkurencyjne ekonomicznie, a zwłaszcza ekologicznie w stosunku do przewozów drogowych. Konieczne są więc odpowiednie i skuteczne działania (prawno-organizacyjne oraz techniczne i technologiczne) zmierzające do zwiększenia atrakcyjności tej gałęzi transportu. Jedną jednak z ważnych barier rozwoju transportu intermodalnego w Polsce jest nieodpowiedni stan techniczny większości linii kolejowych, na których średnia prędkość pociągów towarowych nie dorównuje średniej prędkości samochodów ciężarowych mimo zatłoczenia dróg. Inną barierą jest niska jakość usług kolejowych, które są trzonem przewozów kolejowo-drogowych, stąd opóźnienia w przewozach, brak możliwości monitorowania przewozów online, a także brak centrów logistycznych, co powoduje rozproszenie potoku ładunków i utrudnia uruchomienie całopociągowych połączeń intermodalnych, które są najkorzystniejsze dla operatora kolejowego. Ponadto brakuje nowoczesnych terminali przeładunkowych zlokalizowanych w różnych częściach kraju i połączonych siecią szybkiej kolei towarowej. Znaczącym czynnikiem ograniczającym są też wysokie stawki za dostęp do infrastruktury kolejowej. Pomimo tych trudności transport intermodalny w Polsce rozwija się dynamicznie.

Korzystanie przez firmy z różnych środków transportu w celu przyjaznego dla przyrody i sprawnego przesyłu towarów w naszej globalnej gospodarce na całym świecie stanowi doskonałą alternatywę dla skutecznego zarządzania logistyką. Dobrze jeśli w praktyce polega to na naukowym rozważaniu jak największej ilości stosowanych i możliwych do zastosowania rozwiązań prowadzących do podnoszenia jakości usprawnień logistycznych. Zdecydowanie za mały w realizowanych łańcuchach dostaw udział transportu rzecznego śródlądowego i transportu kolejowego na przykład na terenie niektórych krajów w Środkowej Europie – w tym Polski - powoduje wielomiliardowe straty dla pełnowymiarowej gospodarki tych państw. Podsumowując - upowszechnienie przewozów wykonywanych z udziałem transportu kolejowego, rurociągowego a także wodnego śródlądowego i morskiego z zastosowaniem technik transportu intermodalnego jest jednym z ważnych narzędzi zapewnienia zrównoważonego ekologicznie rozwoju systemu transportowego Polski i Europy.

Bibliografia

Barcik R, Bylinko L., *Perspektywy transportu intermodalnego w Polsce,* Politechnika Warszawska, Warszawa 2018

Mindur L., *Problemy rozwoju transportu kombinowanego w Polsce.* Konferencja Naukowa TRANSLOG 2011, Szczecin 2011.

Poliński J. (2017), *Podsystemy transportu intermodalnego*, cz. I, „Prace Instytutu Kolejnictwa”

Przybylska E., Żebrucki Z., *Identyfikacja czynników rozwoju transportu intermodalnego w Polsce,* Politechnika Śląska, Gliwice 2017.

Przybylska E., *Systemy przeładunku międzygałęziowego jako czynnik kształtujący transport intermodalny w Polsce* Politechnika Śląska, Gliwice 2019

Skolasiński L.,*Transport intermodalny w Europie i w Polsce.* Przegląd Komunikacyjny nr 4/2015.

Stokłosa J., Liščák Š., Jaśkiewicz M., Ludwinek K. (2014), *Systemy transportu intermodalnego – kierunki rozwoju w świetle europejskich doświadczeń*, „Logistyka", nr 6

Wronka J.: *Transport kombinowany w aspekcie wymogów zrównoważonego rozwoju.* Wydawnictwo Naukowe Ośrodka Badań Ekonomiki Transportu, Warszawa - Szczecin 2012.

УДК 338.49

ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: zagurskiy_oleg@ukr.net

На сучасному етапі розвитку суспільно-економічних відносин автотранспортну систему слід розглядати як економічну категорію, яка відбиває єдність її матеріально-речового базису та інституціональних форм взаємодії господарюючих суб'єктів, населення та органів влади різних рівнів за узгодження попиту і пропозиції транспортних послуг.

Таблиця 1 – **Взаємозв'язок інтересів суб'єктів господарських відносин та автотранспортної системи**

Суб'єкти-учасники прогнозування	Взаємні інтереси	
	суб'єктів-учасників прогнозування до автотранспортної системи	автотранспортної системи до суб'єктів-учасників прогнозування
Держава	• підтримка національної безпеки • збереження єдності економічного і політичного простору • скорочення соціально-економічної асиметрії • участь у реалізації інтеграційних міжрегіональних проектів	• створення законодавчої бази із забезпечення ефективного функціонування автотранспортної системи • регулювання тарифів • участь у реалізації автотранспортних проектів
Регіони	• участь у наповненні дохідної частини бюджету регіону • забезпечення доступу до ресурсів регіону • сприяння в підтриманні і розвитку соціальної сфери регіону • участь у реалізації програм соціально - економічного розвитку регіону	• формування сприятливих умов діяльності автотранспортної системи в межах регіону • участь у реалізації транспортних проектів
Господарюючі суб'єкти	• зниження тарифів на автотранспортні послуги • скорочення часу постачання вантажів • підвищення надійності транспортування	• своєчасність платжів за автотранспортні послуги • стійкість вантажопотоку • стримування цін на матеріали та енергію

В умовах ринкових відносин формування автотранспортної системи відбувається як під впливом необхідності реалізації державних цілей (оборона і забезпечення соціальних зобов'язань держави із транспортної доступності населених пунктів), так і під впливом «ринкових сил» – економічної доцільності будівництва (розвитку, модернізації) тої чи іншої ділянки автотранспортної мережі.

Таблиця 2 – **Основні напрямки регулюючої діяльності органів виконавчої влади з прогнозування процесу формування автотранспортної системи**

№	Напрямок діяльності	Організаційні елементи, що забезпечують процес узгодження інтересів
1.	Правове забезпечення	• чинне законодавство • ініціація законопроектів та інших правових актів • гармонізація й уніфікація національних норм і законів до європейських стандартів
2.	Фінансово-економічне забезпечення	• ринкові інструменти регулювання і стимулювання • регіональні бюджетні та позабюджетні фонди науково-технічного розвитку • закордонні та вітчизняні гранти • фонди венчурного фінансування • інноваційно-інвестиційні центри • страхові компанії та гарантійні фонди
3.	Комерціалізація науково-технічних розробок	• центри патентознавства і ліцензування • виставкові комплекси
4.	Координація та регулювання науково-технічної та інноваційної діяльності	• структурні підрозділи органів влади • бюджетні (позабюджетні) фонди • науково-координаційні ради • інноваційні центри
5.	Підготовка та перепідготовка кадрів для науково-технічної та інноваційної діяльності	• ВНЗ, центри підвищення кваліфікації • інноваційні бізнес-інкубатори • науково-технічні парки
6.	Сертифікація наукомісткої продукції і надання послуг в галузі метрології і стандартизації	• регіональні центри стандартизації та метрології • лабораторії і центри сертифікації
7.	Виробничо-технічна підтримка як створення засобів виробництва та технологій так і їх впровадження	• спеціалізовані виробничо-технологічні центри • лізингові фірми
8.	Розробка інноваційних програм, проектів, бізнес-пропозицій	• регіональні агентства стратегічного розвитку • господарюючі суб'єкти
9.	Експертиза програм, проектів, пропозицій і заявок, формування каталогів інноваційних проектів	• регіональні агентства підтримки бізнесу • центри експертизи проектів • структури органів виконавчої влади
10	Інформаційне забезпечення	• центри науково-технічної інформації • регіональні інформаційно-аналітичні центри • центри нових інформаційних технологій • науково-технічні бібліотеки • регіональні науково-координаційні центри
11	Організаційне супроводження реалізації проектів і програм	• регіональні агентства • бізнес-інноваційні центри, технопарки

А одним з найбільш важливих завдань транспортної системи країни є забезпечення максимальної ефективності функціонування транспортно-дорожнього комплексу шляхом підвищення якості задоволення потреб сил оборони, економіки і населення в безпечних і ефективних транспортних послугах. Проте якщо розглядати загальносвітовий розвиток сучасної економіки то слід відмітити наступні тенденції:

– уповільненням темпів світового економічного;

– переміщення центрів споживання у розвинуті країни Європи, Північної Америки та Азії;

– переміщення центрів виробництва до країн Азії, Африки та Латинської Америки;

– збільшення у виробництві товарів частки високотехнологічних виробництв.

Розуміння цих процесів підказує, в якому напрямі будуть переміщуватися транснаціональні товаропотоки сировини та готової продукції, які вимоги до логістики, умов і безпеки перевезень вантажів диктуватиме споживач транспортних послуг.

Література

1. Загурський О. М. Аналіз ринку автотранспортних послуг в Україні. Збірник наукових праць «Автомобільний транспорт» 2019. № 44. 66-71

2. Загурський О.М. Конкурентноспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373 с.

УДК 656.223

АНАЛІЗ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ РІЗНИМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ ДО КРАЇН ЄВРОПИ

Ломотько Денис Вікторови д.т.н., професор,
e-mail: den@kart.edu.ua
Афанасова Ольга Федорівна[2] аспірант
e-mail: afanasova_olya@ukr.net
Український державний університет залізничного транспорту

Розглянуто особливості організації логістичних процесів транспортування зерна в Європейських країнах різними видами транспорту. У сфері зернової логістики важливим є процес координації діяльності залізничних, автомобільних організацій та річкових перевізників зерна з портами з метою ефективнішого використання всіх можливостей та потужностей існуючої інфраструктури.

В умовах воєнного стану, через російську агресію, простежуються кардинальні зміни сформованих вантажопотоків. Проте Україна утримує одне з лідируючих місць на світовому ринку серед експортерів зернопродуктів. Зернові вантажі є вельми специфічними видами вантажів, що потребує особливого підходу до формування системи транспортування. Для

транспортування зернової продукції можуть застосовуватися різні способи перевезення, а саме: автозерновозами, барже-буксирними складами, вагонами-зерновозами, напіввагонами, в яких можна використовувати одноразові або багаторазові упакування, наприклад біг-беги, контейнерним способом і також існує досвід переобладнання мінераловозів та цементовозів під перевезення зерна. Використання технології транспортування зернових вантажів у контейнерах та створення відповідної цьому способу перевезення логістичної системи розподілу зерна дозволяє знайти оптимальні шляхи розподілу вироблених зернових культур і значно знизити інфраструктурні та операційні витрати. Це дозволить зменшити тривалість і якість проведення вантажно-розвантажувальних робіт, що в підсумку дозволить збільшити прибуток учасників зернового ринку за рахунок розширення обсягів реалізації зерна та підвищення якості здійснюваних логістичних послуг на всіх етапах руху логістичного ланцюжка.

В Україні система контейнерних перевезень залізничним транспортом, порівняно з Європейським Союзом є недостатньо розвиненою. Закордонний досвід доводить, що у транспортній галузі одним із головних чинників покращення ефективності перевезень, зокрема і зернових вантажів, є стабільний розвиток транспортування у контейнерах [1].

Обсяг контейнерних перевезеннь вантажів по внутрішніх водних шляхах ЄС оцінюється у 13 млрд. т*км (ТКМ), понад 7 млн. TEU та понад 62 млн. т контейнеризованих вантажів, що складає 9.6% від загального обсягу внутрішнього судоплавства в 136 млрд ТКМ в ЄС. Крім того, 99,95% об'єму контейнерних перевезень (ТКМ) припадає на регіони Рейну. (Нідерланди, Бельгія, Німеччина, Франція, Швейцарія, Люксембург). Контейнерні перевезення на Дунаї становлять решту 0,05%.

У 2021 році контейнерні перевезення, зросли в Нідерландах на 4,8%, у Німеччині на 2,4%, у Бельгії на 1,5% і у Франції на 31,1%. Контейнеризація у внутрішньому водному сполученні суттєво зростає у Нідерландах, оскільки контейнерні перевезення на існуючих маршрутах посилюється: тут 53,1 млн. т вантажів перевезено в контейнерах, що робить країну лідером з цих перевезень по внутрішніх водних шляхах Європи. З іншого боку, таке зростання відбувається завдяки створенню нових контейнерних портів і нових терміналів. В Бельгії вже 22,4 млн. т, у Німеччині 20,9 млн. т. і у Франції 3,3 млн т. У 2021 році контейнерні перевезення в Румунії досягли 1714 TEU. В останні 15 років не спостерігалася тенденція до зростання, а при різкому спаді у 2013 році це значення з тих пір залишилось на більш-менш достатньо на низькому рівні [2].

В даний час двома придунайськими країнами з найбільшим обсягом контейнерних перевезень є Угорщина та Австрія. У 2021 році угорськими внутрішніми водними шляхами було перевезено 7297 TEU, що стало другим за величиною значенням за цей період між 2007 і 2021 роками. В Австрії у 2021 році було відправлено 5226 контейнерів TEU перевезено, що також є збільшенням за попередні три роки. У той же період, контейнерні перевезення водними шляхами Угорщини склали 14 000 т у 2021 році, в Австрії було

перевезено 9000 т вантажів. Ці значення ілюструють величезний розрив від Рейнських держав.

Значна частка перевезення зерна в Німеччині та Франції здійснюється внутрішніми водними шляхами. Через географічні особливості та історичні обставини в Німеччині склалася розгалужена мережа каналів, які активно використовуються і донині. Вантажоперевезення водним транспортом річками і каналами популярні через свою дешевизну. Більше, ніж річкою, перевозиться тільки автотранспортом. У Франції також, незважаючи на розвинену залізничну інфраструктуру, перевезення вантажів залізничним транспортом становлять значно меншу частку, ніж річковими шляхами та автомобільним транспортом. Транспортування вантажів по річках та системі каналів майже 50% загального обсягу, ще 45% - автомобільним транспортом, й тільки 5% - залізницею. Автотранспорт рентабельний на плечі до 200 км, тому він - найчастіше використовується для доставки продукції від фермерських господарств до річкових терміналів. Водним транспортом перевозиться щомісяця 20 – 50 тис. т. імпортних вантажів, використовуються баржі до 1500 т, завдовжки – до 67 м, з осадкою 2,5 – 2,8 м. [3, 4].

Річкове судноплавство України треба розвивати, але ні Дніпро, ні навіть Південний Буг та Десна не замінять існуючу розгалужену мережу залізниць. Збільшення навантаження на українські порти та транспортну інфраструктуру через масштабну російську агресію призвели до виникнення черг та велике навантаження на логістичну систему країни. Станом на 18 травня 2022 року сумарне накопичення парку в очікуванні вивантаження становило 34,69 тис. (+3,27 тис. вагонів відносно показника на початку травня), зокрема 7,74 тис. – із зерном (+0,72 тис. відповідно), 547 – із олією (+81), 430 – зі жмихом (-101). Середня добова обробка на прикордонних переходах складає майже 1,97 тис. вагонів (+65 відповідно), 345 з яких із зерном (+31), проте максимально можлива добова – 3,42 тис. вагонів [5]. Незважаючи на застаріле обладнання, Дунайські порти на кордоні з Румунією переживають бум, оскільки вони не зачеплені морською блокадою. У 2022 році на трьох перевалочних пунктах Ізмаїл, Рені та Усть-Дунайськ було навантажено близько 16,5 млн т. вантажів, що втричі більше, ніж до війни. Через Дунай кораблі доходять до чорноморських портів Болгарії та Румунії. Але інфраструктура вздовж Дунаю застаріла, прибуття та відправлення автомобільним та залізничним транспортом ускладнено. Під час входу в дельту Дунаю кораблі часто затримуються, тому доцільно розвивати залізничну та автодорожню інфраструктуру регіону, одночасно із розвитком внутрішніх водних шляхів і подальших інвестицій в портову інфраструктуру [6].

За підсумками 2022 року Українська залізниця перевезено 28,9 млн т. зернових вантажів (рис.1, [7]). З введенням воєнного стану перевезення через західні прикордонні переходи зросли у 30 разів [8]. Розширити залізничний коридор від кордону з Україною до портів Європи для збільшення експорту зерна дозволять впровадження регулярних контейнерних потягів із зерновими вантажами. Для цього Укрзалізниця в 2022 році (під час війни) побудувала 75 фітингових платформ, розроблено конструкторську документацію та

виготовлено дослідний зразок балк-контейнера. Балк-контейнери призначені для перевезення сипких вантажів та підходить для транспортування зерна, добрив, солоду, цементу, піску, хімікатів, спецій. Перевезення може виконуватися автомобільним, залізничним та водним транспортом. Відкриті нові сполучення з Молдовою – відбудовано дільницю Березине-Басарабяска. Ця дільниця – альтернативне сполучення з дунайськими портами Рені й Ізмаїл.

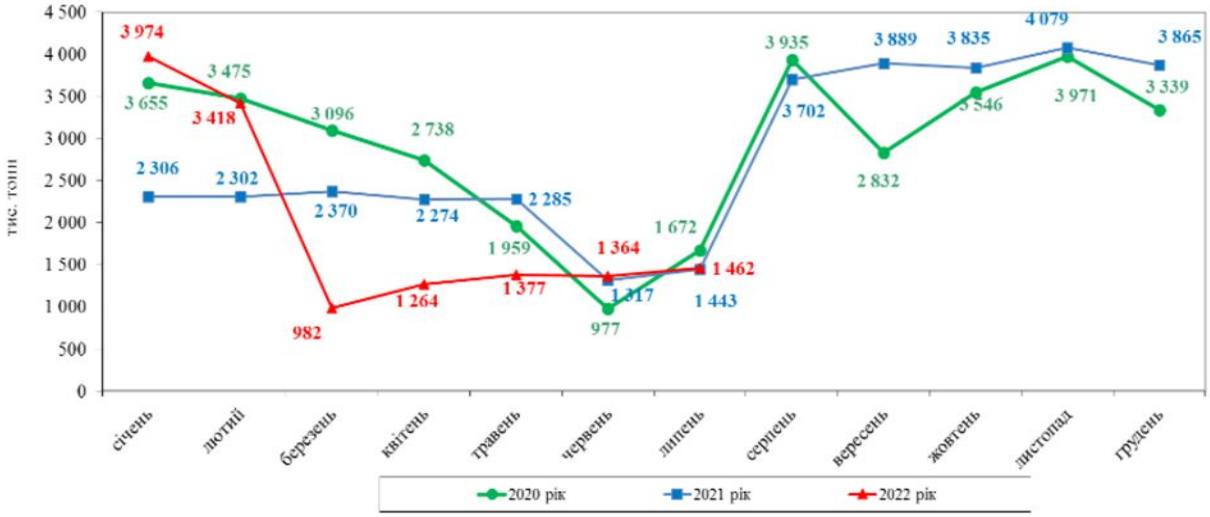


Рис. 1 - **Динаміка експортних перевезень зернових вантажів залізничним транспортом України**, тис. т.

В процесі аналізу європейського досвіду контейнерних перевезень був визначений стійкий напрям до збільшення обсягів контейнеризації вантажів. Особливо зараз, з урахуванням підвищеного навантаження на західні переходи, можна стверджувати, що ефективною альтернативою традиційним технологіям є перевезення зерна в контейнерах. Це дозволить істотно поліпшити якість організації зернових перевезень та підвищити конкурентоспроможність і ефективність підприємств логістичного сектору. Завдяки логістичним підходам, модернізуванню залізничної та перевалочної інфраструктури, порти могли б значно збільшити перевалку зернопродуктів та ритмічніше здійснювати перевезення у зерновий сезон.

Література

1. Стрелко, О.Г., Бердниченко, Ю.А., Вознюк, В.С. і Ковальський, І.Л. 2020. Аналіз розвитку контейнерних перевезень залізничним транспортом в Україні. Наукові праці Вінницького національного технічного університету. 2 (Чер 2020). Інтернет ресурс: DOI: https://doi.org/10.31649/2307-5376-2020-2-39-44.

2. 2022 (Jahresbericht) – Marktbeobachtung. Europäische Binnenschifffahrt Marktbeobachtung. Internetressource: https://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om22_II_de.pdf

3. Заглянули в европу: L.A.B. ИТОГИ 2017. Інтернет ресурс: https://cfts.org.ua/articles/zaglyanuli_v_evropu_lab_itogi_1322.

4. 5+5: Особенности цепочек агрологистики Германии и Франции. Опыт для Украины 2017. Інтернет ресурс: https://cfts.org.ua/blogs/55_osobennosti_tsepochek_agrologistiki_germanii_i_frantsii

_opyt_dlya_ukrainy_300?fbclid=IwAR0UarJU0nQIataNXtrFsNWN-msvVBRr8tRV2zgze-as3GWwko_rq0rRzjA.

5. Інформаційний сервіс. Вантажні перевезення України. Підсумки щотижневої онлайн-зустрічі Укрзалізниці з представниками зернового бізнесу. Інтернет ресурс: https://ukrvantage.com/railage/pidsumky-shchotyzhnevoi-onlain-zustrichi-ukrzaliznytsi-z-predstavnykamy-zernovoho-biznesu-2.

6. In ukrainischen Häfen wird wieder investiert 2023. Internetressource: https://www.gtai.de/de/trade/ukraine/branchen/in-ukrainischen-haefen-wird-wieder-investiert-959404.

7. Мямлін С.С. Вдосконалення конструкції рухомого складу залізниць для забезпечення інтермодальних перевезень зернових / // Залізничний транспорт України. – 2023. – № 1. – С. 42-50.

8. "Найважливіший вантаж". "Укрзалізниця" за 2022 рік перевезе понад 28 млн тонн зерна — прогноз. Інтернет ресурс: https://delo.ua/agro/naivazlivisii-vantaz-ukrzaliznicya-za-2022-rik-pereveze-ponad-28-mln-tonn-zerna-prognoz-408924/.

УДК 334.78

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НА ПАСАЖИРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ ТА ВЗАЄМОВІДНОСИН З ДЕРЖАВОЮ

Бондарєв Сергій Іванович, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: bondarev@nubip.edu.ua

Якість обслуговування пасажирів є важливим аспектом в управлінні транспортної системи міста. Це пов'язано з тим, що якість обслуговування пасажирів впливає на комфорт та безпеку подорожі, задоволеність пасажирів та використання громадського транспорту. Одним із основних аспектів якості обслуговування пасажирів є доступність транспортних засобів. У містах повинна бути достатня кількість транспорту для забезпечення ефективного перевезення всіх пасажирів, особливо в години пік [1, 2]. Також важливо, щоб транспортні засоби були розташовані на зручних маршрутах та мали чіткий графік руху. Другим аспектом якості обслуговування пасажирів є комфортність транспортних засобів, особливо варто відмітити категорію осіб з обмеженими можливостями, що передбачає наявність спеціальної інфраструктури та облаштованих автобусами для інвалідів [2]. Третім аспектом якості обслуговування пасажирів є безпека перевезень. Транспортні засоби повинні мати достатню кількість виходів для евакуації в разі надзвичайних ситуацій тощо [2]. Крім того, повинна бути наявна належна організація руху, щоб уникнути заторів та аварій на дорозі. Четвертим аспектом є якість обслуговування персоналом транспортних засобів. П'ятим аспектом є наявність інформації про маршрути та графіки руху та ін [3].

Покращення якості пасажирських перевезень великих містах, на наш погляд, може бути досягнуто шляхом реалізації наступних заходів:

Розширення мережі громадського транспорту, що дозволить зменшити навантаження на існуючі маршрути та забезпечити зручний транспорт для мешканців міста. Велика кількість доріг та мостів в Києві є застарілою та потребує ремонту. Реконструкція доріг та, особливо, мостів дозволить знизити час в дорозі та покращити безпеку для пасажирів транспорту. Встановлення системи відеоспостереження в громадському транспорті [4]. Відеоспостереження дозволить виявляти пасажиропотік, наповнення рухомого складу. Загостримо увагу на такій важливій темі – перевезення пасажирів з обмеженими можливостями, тобто неходячих громадян, які пересіваються на візках.

Отже, такі пасажири з обмеженими можливостями потребують спеціальної інфраструктури (облаштовані зупинки) та рухомий склад, обладнаний для посадки-висадки цієї категорії громадян. В умовах, що склались на даний час, на жаль, інвалідів поступово зростає. Мабуть майже кожний громадянин України має родичів, сусідів, знайомих або колишніх колег по роботі, які стали неходячими, внаслідок російсько-української війни. Ці громадяни, як і всі повноцінні жителі населених пунктів, також потребують послуги переміщень у громадському транспорті, що є невід'ємною потребою будь-якої людини. Тому дана тема є досить актуальною.

Зазначимо, що питання облаштування інфраструктури і рухомого складу для громадян з обмеженими можливостями, гальмується українською бюрократією. І цей прикрий факт, у більшості випадків, є непереборним, навіть, при великому прагненні органів місцевої влади щодо вирішення такої проблеми. Бюрократична «машина» та недосконале законодавство гальмує вирішення цих проблем, особливо у великих містах мільйонниках, де спостерігається безглузда «гонка» за наживою [5]. Тобто гуманістична складова лишається «за бортом» здорового глузду.

Для вирішення цієї дилеми, на наш погляд, існують ряд заходів. Наразі наголосимо на проблемах, які ми маємо на даний час. По-перше, громадська активність у переважній більшості є низька! Значна кількість громадян воліють закривати очі на вищевказані проблеми або обходити їх стороною. Однак та частина активістів, що має бажання і снагу, не мають суттєвого впливу на муніципальні органи державної влади, особливо у південних та східних регіонах нашої країни. По-друге, корупція в органах державної влади». Вважаємо подальший коментар недоцільним. По-трете, проблема у дозвільній системі щодо реорганізації чи оптимізації маршрутів чи маршрутної мережі. Маємо низку проблем, що, в першу чергу, має свою корупційну і особистісну складову («апатію»), як з боку держслужбовців та депутатів органів місцевого самоврядування. Шляхи вирішення даної проблемної теми бачимо в наступному.

По-перше, на рівні впливу громадян на органи самоврядування (особливо у великих містах). Стосовно вибраних представників органів місцевого самоврядування (депутатів та члени виконавчих комітетів рад)» - має бути простий і зрозумілий механізм їх відкликання з займаного представницького місця, що призведе до більшої контрольованості і впливу на них. Додатково обрані «ставленики народу» повинні мати належну заробітну плату, а не бути просто на громадських засадах, тобто має бути суттєва мотивація, інакше

корупцію не подолати. По-друге, відомо, що будь-яку проблему в маленькому колективі вирішити можна набагато швидше і простіше. Отже, наголошуємо на тому, що ради місцевого самоврядування повинні мати обмежений територіальний або ж кількісний по обсягу населення ліміт. В таких об'єднаннях система управляння має бути змішана – вертикально-горизонтальна. А також такі утворення повинні мати власний і достатній фінансовий потенціал, як наприклад, територіальні громади. У великих містах і агломераціях така проблема на даний час є непереборна.

І останнє, на чому наголосимо це те, що мають бути створені громадські організації на офіційних засадах (на кшталт об'єднанням, асоціаціям тощо) зі значними важелями впливу на органи самоврядування і не з дорадчим голосом в органах влади.

Таким чином, наша думка щодо упровадження на громадських маршрутах загального користування та будь-яких ініціатив громадян має відбуватись з суттєвим впливом громадян, які і представляють волю народу.

Література

1. Іванілов О.С., Дмитрієв І.А., Шевченко І.Ю. Економіка підприємств автомобільного транспорту: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Х.: ФОП Бровін О.В., 2017. 632 с.

2. Шевченко І.Ю. Місце автомобільного транспорту в транспортному комплексі України. Проблеми і перспективи розвитку підприємництва: збірник матеріалів IX Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 85-річчю ХНАДУ, 27 листопада 2015 р. Х.: ФОП Крамаренко Ю.М., 2015. С. 105–106.

3. Дмитрієв І.А., Шевченко І.Ю. Методичні аспекти формування виробничих об'єднань підприємств міжміського пасажирського автомобільного транспорту. Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. Х.: ХНАДУ.

2015. № 1(8). Т. 1. С. 94–100.

4. Шевченко І.Ю., Дмитрієв І.А., Дмитрієва О.І. Дослідження впливу конструкційних характеристик на продуктивність міських автобусів великого

класу. Автомобільний транспорт. 2022. № 50. С. 51–58.

5. Дмитрієва О.І. Методичний підхід до оцінки ефективності функціонування підприємств транспортної інфраструктури. Економіка транспортного комплексу. 2020. Вип. 35. С. 122−142.

УДК 656

ПРИНЦИПИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ В МІСТАХ

Бондарєв Сергій Іванович, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: bondarev@nubip.edu.ua

Як відомо, «Транспортна поведінка» та «мобільність» є досить неоднозначними поняттями у вітчизняній дослідницькій традиції. Нами

зроблено спробу визначити концептуальні та методологічні відмінності між цими поняттями. Виділимо два основні потоки інтерпретацій: управлінський та теоретико-практичний. У першому випадку центральним поняттям є мобільність, у другому – рухливість.

Саме поняття «транспортна поведінка» інтегрує результати кількісних та якісних методів дослідження. Але на відміну від цієї перспективи, вона розглядає пасажирську транспортну поведінку як ланцюг взаємодіючих актів між пасажирами й транспортною інфраструктурою, з усіма притаманними їй законами. Якщо не брати до уваги випадкові за часом фактори по відношенню до пасажирів, то споживча цінність транспортних послуг є основним фактором користування пасажирським транспортом та транспортної «поведінки». Оскільки цінність для пасажира - це межа між очікуваннями та «жертвами» пасажирів. Тому виникає питання, чи можна розглядати якість транспортних послуг у відриві від цінової політики?

Очевидно, що для міжміських перевезень аналіз якості перевезень без одночасного врахування фінансових вкладень пасажирів не дає адекватних уявлення про споживчу цінність перевезень. Навпроти, у міському транспорті, де ціна на проїзні документи регулюється органами державної влади, такий підхід може бути застосований у повній мірі. Для цього є аргументом фактор ціни, який залишається незмінним для пасажирів протягом тривалого часу і пасажири до нього звикають. Крім зазначеного вартість проїзду в межах міста становить відносно незначну частку бюджету навіть найбідніших верств населення. З цієї причини основним елементом споживчої цінності і попиту на міський транспорт є його якість у притаманних їй позитивних і негативних проявах.

Отже важливим елементом надання транспортної послуги на громадському автотранспорті полягає у визначенні принципів оцінки якості цих послуг. Розглядаючи характеристики транспортних послуг для міської мобільності з точки зору вимірювання їх якості, порівняємо види пасажирського транспорту в містах України [2]. Звісно, що найшвидшим із громадського транспортує метрополітен зі швидкістю 35 км/год. Але наземний транспорт є найбільш гнучкими, коли йдеться про коригування маршрутів. Однак, не слід забувати, що зміна маршрутів з експлуатаційною метою може мати негативний вплив на сприйняття пасажирами якості їхньої подорожі. Автобуси є (електробуси) є найбільш мобільними засобами переміщення. Їх здатність продовжувати роботу під час заторів є найвищою. Однак, щодо автобусів, то вони мають найбільший негативний вплив на довкілля, електробуси, трамваї та тролейбуси мають відносно середній негативний вплив, а метро - найнижчий.

Для управління транспортними потребами населення міста використовуються дві групи методів: дослідження транспортних потреб та ставлення пасажирів до існуючої системи транспортного обслуговування [3]. Інформацію про пасажиропотоки на маршрутах можна отримати за допомогою відомих «класичних» методів досліджень пасажиропотоків серед яких є й сучасні (інноваційні). Сьогодні велике значення має автоматизація розрахунку

параметрів пасажиропотоку за допомогою відеореєстрації зі спеціалізованим програмним забезпеченням підрахунку пасажирів . Транспортні потреби визначаються рівнем транспортної мобільності населення. Мобільність пропорційна рівню життя населення, культурі побуту, розвитку продуктивних сил і, найголовніше, розвитку самої транспортної інфраструктури [1]. Мобільність може визначатися співвідношенням кількості пасажирів транспорту до кількості мешканців певної території, індивідуальною мобільністю окремих груп пасажирського населення (студенти, працівники, пенсіонери тощо) та метою поїздки. Показники мобільності вказують на те, як часто певний сегмент пасажирів користується послугою [2, 3].

Надання послуг громадського наземного транспорту мешканцям великих міст переважно базується на маршрутній технології і працює на постійній основі (за винятком таксі). Там, де транспортні маршрути є фіксованими, їх зміна або припинення може призвести до скарг на якість організації руху.

Відомо, що основним завданням державного регулювання та контролю у сфері автомобільного транспорту є створення умов для забезпечення якості пасажирських перевезень, а також безпеки й ефективності пасажирських перевезень х3ї. Стандарти якості на пасажирських перевезеннях регулюються законодавчими нормами. Однак сама якість не вкладено в контексті оцінки користувачами цих послуг. Транспортні компанії переважно орієнтуються на стандарти якості, ніж на потреби пасажирів. Для кожної з цих сфер оцінювання система визначає набір критеріїв оцінювання на одному з трьох рівнів [4]:

1. Комбіновані характеристики якості;
2. Елементарні характеристики якості;
3. «Сигнальні» характеристики якості.

Критерії щодо «сигнальних» характеристик оцінка початкового рівня: тарифи, комфорт, місткість, рівень безпеки і відмов у посадці, пунктуальність, втома, тривалість поїздки, інформованість пасажирів. Згідно цього критерію якості існують такі показники, які виміряти практично не можливо, наприклад, комфорт, тому їх не відносять до «сигнальних» індикаторів. також деякі індикатори не можуть бути об'єктивно оцінені і потребують об’єктивної оцінки самих пасажирів (втомлюваність при переміщенні). Деякі ж показники взагалі не можна віднести до «сигнальних», наприклад, незмінність ціни. Таким чином, із зазначеного зробимо висновок, що внутрішня реальність якості надання пасажирської послуги на громадському транспорті є продуктом відносно суб'єктивним у ряді їх характеристик.

Тому нами запропоновано власне обґрунтування якісних показників транспортної послуги на громадському пасажирському транспорті на основі проведених чисельних опитувань пасажирів різних соціальних груп населення в м. Києві. Для уніфікації показників якості нами проведений АВС аналіз, тобто метод, яким ми класифікували якісні показники перевезень залежно від їхньої значущості по основним групам населення (студенти, населення, яке використовує громадський транспорт за діловою спрямованістю, пенсіонери тощо) і представили у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1. **Результати проведеного АВС аналізу якісних показників перевезень**

Критерій якості транспортної послуги	Доля респондентів по показникам якості, %	Доля респондентів (загальна по групам), %	Категорія АВС
Ціна послуги	17		A
Швидкість переміщення	15		A
Інтервали руху	13	57	A
Наявність вільного простору в салоні	13		A
Пішохідна доступність	10		A
Зручність розкладу	9		B
Надійність транспортного засобу (безпека)	8	29	B
Інформативність (розклад, схема маршруту)	6		B
Розміщення зупинок в центрах тяжіння пасажирів	5		C
Комфорт (мікроклімат, освітлення, чистота, герметичність салону)	2	14	C
Робота водія і кондуктора (вічливість, охайність тощо)	2		C
Всього	100	100	

Як бачимо, показники в категорії «А» набрали майже в 2 рази більше балів за групу «В» і аналогічно відношення групи «В» і «С». На наш подив показник «Надійність транспортного засобу (безпека)» оцінений пасажирами як не найбільш важливий (увійшов у групу «В» і набрав лише 8 % з усіх представлених показників). За думкою більшості пасажирів цей показник має бути взагалі враховуватись не пасажирами, а організаторами перевезень, які допускають до роботи автотранспортні засоби.

Тому якість має особливе значення як поведінковий фактор для пасажирів міського транспорту. Якість послуг громадського транспорту в містах є ключовим фактором транспортної поведінки та попиту на транспорт, а також єдиним фактором, що може вплинути на переключення пасажирів приватних автомобілів. Це дозволяє значно спростити транспортне планування. Але безперечно, необхідно більше уваги приділяти якості перевезень на маршрутах з високим пасажиропотоком, частотою його використання.

Зрозуміло, що за якість потрібно платити більше. Тому окремо нами проведено опитування пасажирів стосовно ціни на транспортну послугу. Їхня думка пасажирів розділилась по соціальним групам населення, але загальна тенденція майже одностайна. Зрозуміло, що наявним на даний час громадським транспортом постійно користуються громадяни у яких цей транспорт являється єдиним видом транспорту і вони мають середній і нижче середнього достаток. Левова частка респондентів готові платити більше за квиток, особливо, якщо будуть задовольнятись показники якості групи «А».

Перевізники, які виконують міські пасажирські перевезення скаржаться на низький тариф і, тому, про якість як транспортних засобів так і про організацію перевезень говорити не бажають. І це зрозуміло, капіталовкладення в новий або високого рівня якості рухомий склад, що є у використанні є занадто високі з нинішніми тарифами. І тому самі перевізники є «заручниками» таких неякісних послуг внаслідок браку коштів на сучасний рухомий склад, який за собою тягне і умови організації перевезень.

Літаратура

1. Руднева, Л. Н. Методика комплексной оценки эффективности функционирования транспортной инфраструктуры региона / Л. Н. Руднева, А. М. Кудрявцев // Российское предпринимательство. – 2014. – № 8 (254). – С. 109–121.

2. Марчук, І. І. Формування критеріїв забезпечення системної ефективності пасажирських перевезень / І. І. Марчук // Вісник Національного транспортного університету. – 2004. – Вип. 9. – С. 238–242.

3. Tirachini A. Multimodal pricing and optimal design of urban public transport: The interplay between traffic congestion and bus crowding / A. Tirachini, D. Hensher, J. Rose // Transportation Research Part B: Methodological. – 2014. – Vol. 61. – P. 33–54. doi: 10.1016/j.trb.2014.01.003

4. Вдовиченко, В. О. Оцінка ресурсних можливостей міського пасажирського транспорту / В. О. Вдовиченко // Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень. – 2014. – Вип. 8. – С. 35–39

УДК 342.9

ФОРМУВАННЯ УЧАСТІ ГРОМАДЯН У ТРАНСПОРТНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ГРОМАДСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ

Бондарєв Сергій Іванович, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: bondarev@nubip.edu.ua

Загальновідомо, що автомобільний транспорт є основним видом транспорту за обсягом перевезень та його впливом майже на всі аспекти нашого життя. Надійні, якісні послуги, що надаються пасажирським транспортом, також мають велике соціальне значення. Він забезпечує зручний доступ до місць роботи, послуг, медичних, освітніх та культурних закладів [1].

Найгострішими проблемами, які давно потребують вирішення, є гігієнічний та технічний стан маршруток, зокрема, бруд та відсутність прибирання в салонах, а також поломки транспортних засобів, які іноді призводять до травмування пасажирів. Громадськість також неодноразово повідомляла про неналежну поведінку водіїв, включаючи грубе спілкування та відмову перевозити пільгові категорії населення.

Пасажири також обурюються дорожнечею транспортних послуг, яка є абсолютно необґрунтованою. Прикладів звернень на ці теми достатньо як у зверненнях громадян до органів самоврядування, соцмережах та тематичних сайтах інтернет-мережі.

Однак, зазначимо про наступне. За результатами розгляду звернень та скарг громадян, органами муніципальної влади направляються звернення до управління Укртрансбезпеки. Звісно, що значна низка звернень обробляється, але, нажаль, закінчується робота Укртрансбезпеки сухими «відписками» на кшталт проведених перевірок, виявлення проблем та прийнято рішення, яке або не реалізується, або губиться в рутині звернень. І в результаті позитивного рішення не отримується ані громадянами, ані представниками органів самоврядування.

Звісно, що громадяни мають обмежений вплив на кардинальні зміни щодо якісного забезпечення громадським транспортом загального користування. Постає питання: чи це є глухий кут у вирішенні зазначеної проблеми?

Відомо, що відповідно до вимог Порядку здійснення державного контролю за безпекою дорожнього руху, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2006 року № 1567 (зі змінами), випадки порушень на громадському пасажирському транспорті будуть розглянуті та перевізники будуть притягнуті до відповідальності згідно з вимогами чинного законодавства. Однак, що мають громадяни у підсумку. Сухі бюрократичні «відписки» [2].

Знову постає питання: чи маємо ми, як пасажири громадського транспорту, право і можливості змінити (вплинути) на забезпечення транспортом загального користування? Так, право ми маємо, але можливості є обмеженими. І свою правоту, чомусь, треба доводити довго, важко і не без матеріальних втрат, тобто дуже часто і в судовому порядку.

На нашу думку, є ряд причин, але ми звернемо увагу на дилему – «ціна - якість». Загальновідомо, що пасажири дуже часто жаліються на високу вартість проїзного тарифу на громадському транспорті та низьку якість як рухомого складу, так і обслуговування [3]. Однак, не часто можна знайти чисельні скарги автоперевізників про низьку рентабельність перевезень, неможливість повноцінного підтримання рухомого складу в належному стані, не говорячи про його оновлення.

Але існує також проблематика, яка стосується невисокої конкуренції на ринку автоперевезень пасажирів. Це і призводить до того, що автоперевізники не мають стимулу покращувати якість своїх послуг та транспортних засобів. Окрім цього варто відмітити, що автопарки автоперевізників не завжди отримують достатній рівень фінансування від місцевих органів влади, що може зменшувати їх здатність забезпечувати якісний сервіс та обслуговування [4].

Зазначимо, що є і проблема, як наслідок перерахованих причин незадовільного рухомого складу автобусів, це низький рівень безпеки. Багато автобусів в Україні не мають необхідного обладнання для забезпечення безпеки пасажирів, що створює серйозні ризики для пасажирів під час аварій. У тому

числі, існує недостатній рівень сервісу обслуговування автобусного парку. Більшість автоперевізників мають свої ремонтні цехи, які не лише не сертифіковані, але є підпільними, а обслуговуючий персонал є «гаражним» тобто не завжди висококваліфікованим [5; 6]. Навіть попри той факт, що автобуси регулярно проходять технічний огляд, пасажирський автопарк є неповноцінним.

Таким чином, спостерігаємо системні проблеми з якістю пасажирського рухомого складу, які викликані в першу чергу незадовільними законодавчими актами та їх реалізацією, а також невідповідністю тарифів, які мали би відповідати якості надання послуги та практичною відсутністю конкуренції.

Література

1. Про сприяння розвитку громадянського суспільства в Україні; Указ Президента України № 68/2016 від 26 лютого 2106 року. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/68/2016.

2. Колпаков В. К. Адміністративно-деліктний феномен: монографія. К., 2004. С. 49.

3. Олексенко Т.М. Правове регулювання адміністративних відносин між державою та громадянами в Україні: дис. … канд. юрид. наук : спец. 12.00.07. «Адміністративне право і процес; фінансове право; інформаційне право». Запоріжжя, 2015. 208 с.

4. Новиков В.В. Адміністративно-правові основи профілактики порушень правил дорожнього руху: Автореф. дис.... канд..юрид. наук. К., 1997. 16 с.

5. Развадовський В.Й. Адміністративно-правове регулювання правовідносин у транспортній сфері України: монографія. Харків: Вид-во Нац. ун-ту внутр. справ., 2004 282 с.

6. Доненко В.В. «Громадський порядок», «громадська безпека», «безпека дорожнього руху»: до питання співвідношення категорій. // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія юридична. Львів, 2007. Вип. 1. С. 116–125.

УДК 614.8:631.3

ВАЖКІСТЬ ПРАЦІ ЯК ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ ФАКТОР РОБОТИ ПРАЦІВНИКІВ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Марчишина Євгенія Іванівна, к. с. г. н. доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
marchyshyev@gmail.com

Під час виконання робіт на транспортних підприємствах, логістичних центрах на працівників впливає низка психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих чинників, серед яких є важкість праці. Одним з показників, що характеризує важкість праці, є робоча поза. Для оптимального класу умов праці характерна вільна, зручна поза, можливість її зміни за бажанням працівника та знаходження у режимі стоячи – не більше 40% зміни. Багатьом працівникам, які виконують найрізноманітніші роботи, доводиться довго стояти

на одному місці під час роботи. Робота в положенні стоячи може бути проблемою, коли неможливо чергувати положення стоячи з іншими положеннями і коли щоденна тривалість є занадто великою. Тривале стояння можна визначити як стояння більше однієї години без руху з робочого місця та стояння більше чотирьох годин на день. Для працівника є ризики та наслідки для здоров'я тривалої роботи стоячи.

Опитування в деяких країнах Європейського Союзу (ЄС) показали, що існує тенденція до збільшення статичних робочих поз і тривалого стояння та сидіння на роботі. Згідно з європейською статистикою, кожен п'ятий працівник ЄС (20%) проводить більшу частину свого робочого часу стоячи . Інші припускають, що в Європі від однієї третини до половини всіх працівників змушені стояти щонайменше чотири години свого робочого дня. Робота стоячи може збільшитися на роботах, де працівник повинен бути присутнім на людях, оскільки вважається, що це створює кращий імідж для клієнта. Тривале стояння може викликати втому, судоми ніг і біль у спині. У довгостроковій перспективі це може пошкодити гомілковостопний, колінний і тазостегновий суглоби та викликати біль у м'язах. Відомо також, що тривале стояння пов'язане з рядом інших наслідків для здоров'я, таких як серцево-судинні захворювання, передчасні пологи, хронічні венозні розлади, такі як варикозне розширення вен, проблеми з кровообігом і підвищення ризику інсульту. Для найкращих результатів у сфері охорони здоров'я та безпеки працівники повинні мати можливість приймати різні положення тіла: бажано, щоб працівники могли змінювати положення між положеннями сидячи, стоячи та рухаючись. Слід враховувати, що тривале стояння особливо шкідливе, коли працівник взагалі не рухається і залишається постійно стояти на одному місці. Коли працівник може рухатися в межах кола радіусом всього один метр, робота виконується набагато динамічніше і, отже, здоровіше.

Дослідження Університету Ватерлоо рекомендує не стояти більше 15-30 хвилин на годину. У Швейцарії загальна порада протягом робочого дня: сидіти 60%, стояти 20% і бути мобільним 20%. Потім ці позиції необхідно якомога частіше чергувати. Слід уникати використання тривалої статичної або фіксованої пози під час роботи, включаючи тривале стояння та тривале сидіння. Наслідки тривалого стояння можна усунути або зменшити за допомогою організації роботи (наприклад, обмеження часу, проведеного стоячи на робочому місці) та дизайну робочого місця, підлоги, використання килимків проти втоми та засобів індивідуального захисту. Там, де неможливо уникнути тривалого стояння, потрібні способи зробити його більш динамічним.

Загальні положення про запобігання захворюванням опорно-рухового апарату стверджують, що робочі місця та умови робочого середовища повинні бути сконструйовані та організовані таким чином, щоб уникнути ризиків фізичних навантажень як статичних, так і динамічних, які є небезпечними для здоров'я або надмірно виснажливими чи стресовими.

Література

1. Войналович О.В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Охорона праці у галузі (автомобільний транспорт). К: Центр учбової літератури. 2018. 695 с.

2. Working in a Standing Position. Електронний ресурс// https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html

УДК 658.3

ОРГАНІЗАЦІЯ КОРПОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Омельянович Олексій Романович, к.е.н, доцент
Цуд Оксана Ігорівна, студентка
Національний транспортний університет
e-mail: ket13@ukr.net

В сучасних умовах господарювання ефективність діяльності підприємств багато в чому визначається рівнем розвитку їх корпоративної культури. У процесі історичного розвитку корпоративного підприємництва сформувалася певна конфігурація досить складної системи механізмів узгодження та регулювання певною мірою суперечливих інтересів різних корпоративних суб'єктів, здатної виконувати інтегративні, координаційні, регуляторно-мотиваційні, дистрибутивні та інші функції, які забезпечують функціонування та розвиток великих корпоративних підприємств [1].

Кадрова політика має за головну мету забезпечення сьогодні та у майбутньому кожної посади і робочого місця персоналом належної кваліфікації. Безумовно, головною її метою є формування та оптимальне використання кадрів для досягнення цілей автотранспортного підприємства. Проблема полягає в тому, щоб забезпечити такий кадровий процес, який сприятиме сталому розвитку економіки, політичного життя та соціальної сфери суспільства. Оскільки компетентність персоналу є стратегічним ресурсом підприємства, то кадровий менеджмент має забезпечити необхідні умови для її формування і розвитку. За об'єкт дослідження було обрано автотранспортне підприємство ТОВ «Карго – Експрес». Отже, необхідною умовою взаємодії і працівників є стабілізація складу найманих працівників підприємства.

Оцінку ефективності або сили культури підприємства можна визначити двома методами: а) прямою оцінкою на основі тестування та опитувань; б) непрямим методом, поелементною оцінкою, аналізуючи можливості (або вплив) кожного елемента системи на результати.

Для того щоб краще проаналізувати корпоративну культуру і зрозуміти проблеми, існуючі в компанії, було проведено анкетування серед співробітників ТОВ «Карго – Експрес». Для дослідження корпоративної культури ТОВ «Карго – Експрес» була розроблена анкета, де всім співробітникам пропонувалось дати відповіді на запропоновані питання, які стосуються безпосередньо культури компанії, а також поділу ними цінностей компанії і застосування на підприємстві деяких видів мотивації. Їм було запропоновано відповісти на декілька питань.

Аналіз результатів анкетування проводився за наступними категоріями працівників: фахівці, основний виробничий персонал. Всього було опитано 27 співробітників. Результати опитування представлені в табл. 1

Таблиця 1 – **Середні бали, отримані в результаті анкетування співробітників ТОВ «Карго – Експрес»**

Запитання	Середній бал
Задоволеність політикою фірми та керівництва	8,7
Задоволеність організацією відпочинку	7,2
Задоволеність можливостями професійного зростання	7,8
Задоволеність нематеріальними засобами мотивації	7,4
Задоволеність стилем керівництва	8,1

Джерело: сформовано авторами на підставі проведеного дослідження

Таким чином, за результатами проведеного анкетування було виявлено, що сумарний ступінь задоволеності вище середнього, що є безперечно, гарним результатом. Найменше задоволені співробітники організацією відпочинку. Найвищі бали співробітники віддали політиці фірми та керівництва, а також стилю керівництва і можливостям професійного зростання. Відобразимо графічно отримані результати (рис. 1).

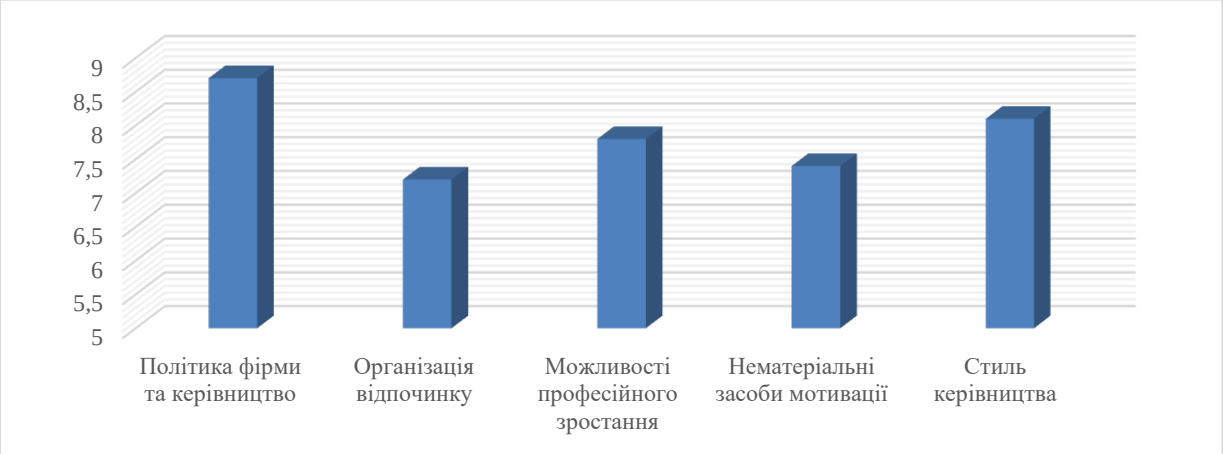


Рис. 1 - **Результати анкетування співробітників ТОВ «Карго – Експрес»**

Джерело: сформовано авторами на підставі проведеного дослідження

Отже, керівництву ТОВ «Карго – Експрес» необхідно приділити увагу соціально-психологічному клімату в колективі. Хоча керівництво стверджує, що підтримується дух колективізму, атмосфера відкритості та свободи спілкування, проте в результаті проведення дослідження з використанням анкетування, було виявлено, що це лише формально, насправді результати анкетування показали незадоволеність співробітників кліматом в колективі, а клімат в колективі є найважливішою характеристикою корпоративної культури. Всі інші фактори успіху корпоративної культури знаходяться на достатньо високому рівні.

Висновки. Кадрова політика повинна збільшувати можливості підприємства ТОВ «Карго – Експрес» реагувати на кризовий стан в країні; вимоги технології і ринку, що змінюються, в найближчому майбутньому. Властивості кадрової політики – зв’язок із стратегією; орієнтація на

довготривале планування; значущість ролі кадрів; коло взаємопов'язаних функцій і процедур по роботі з кадрами.

Для підвищення ефективності функціонування служб персоналу необхідно проводити дослідження щодо їх роботи, аналізувати та доповнювати професійні обов'язки, приділяти увагу підвищенню кваліфікації менеджерів цих служб, оскільки тільки системний підхід допоможе зробити правильні висновки, необхідні для підвищення ефективності та удосконалення роботи служби персоналу на ТОВ «Карго – Експрес». Адже, наявні активні співробітники, що здатні проявити свої потенційні здібності у процесах перекваліфікації, введення нових технологій виробництва, витупають суб'єктом оцінки, по відношенню до якого повинна відбуватися розробка методики управління. На основі вище перерахованих параметрів та оцінки впливу факторів зовнішнього і внутрішнього середовища відбувається власне процес оцінювання рівня кадрової політики.

Література

1. Станкевич В. С. Формування і оцінка ефективності системи управління корпоративною культурою. 2017. С.71 URL: http://eprints.zu.edu.ua/24997/1/%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87.PDF

УДК 656.073.7

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА МАРШРУТАХ УКРАЇНА – НІМЕЧЧИНА

Павленко Олексій Вікторович, к.т.н., доцент,
Малахова Інна Володимирівна, студентка
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
e-mail: ttpov@ukr.net

До харчових продуктів відносяться речовини або продукти (непереробленi, частково перероблені або перероблені), призначені для споживання людиною [1]. Тобто для забезпечення безпечного споживання необхідно будувати якісну організацію доставки, особливо на міжнародних маршрутах. На ринку у всьому світі логістика постачання продукції пов'язана із процесом виконання достатньо великої кількості робіт, операцій та послуг, комплекс яких дозволить забезпечити ефективне розподілення матеріальних потоків [2]. За такими обставинами компанії, що постачають товари за кордон, ставлять завдання підготувати раціональну організацію доставки вантажів у міжнародному сполученні [3, 4].

Перспективним ринком доставки продуктів харчування є Європейський. Саме країни цього регіону активно співпрацюють з Україною. Зокрема Німеччина займає третє місце в обсязі експорту з нашої країни товарів (рис.1). Продукти харчування займають приблизно 29 % від загального обсягу та складають 838311,6 тис.дол.США. Причому з десяти видів товарів, які можна

віднести до продуктів харчування, найбільший обсяг займають насіння і плоди олійних рослин (рис.2) [5].

Рис.1 **Вартість обсягу експорту товарів з України у перші п'ять країн Європи за 2021 рік**

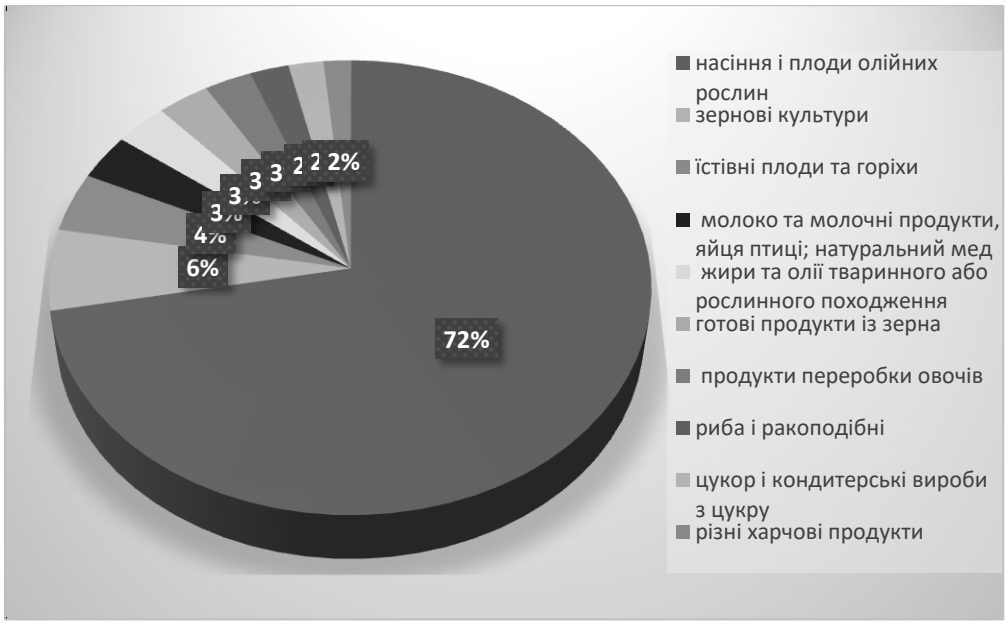


Рис.2. **Розподіл десяти видів продуктів харчування за вартістю експорту, що експортувалися до Німеччини у 2021 році**

Доставка вантажів у міжнародному сполученні постійно користуються великим попитом, бо з кожним днем зростає кількість замовлень на доставку вантажу в напрямку Європейського Союзу будь-яким видом транспорту [6,7]. Це пов'язано зі збільшенням кількості та номенклатури товарів, які потрібно доставляти до різних країн Європи, в тому числі у Німеччину.

При організації доставки продуктів харчування на маршрутах Україна – Німеччина виникають проблеми щодо руху матеріального потоку, інформаційного, фінансово-технологічного потоків. Цю проблематику посилює ще й специфіка митних процедур в Україні [8], розміщення відправників, термінальних комплексів та одержувачів вантажів [9], зони відповідальності, раціональне розміщення вантажу в кузові автомобіля, ефективне планування

маршруту, підготовка документів на кожну партію вантажу та інформаційний супровід процесу поставки [10]. Тому для налагодження ефективної взаємодії всіх учасників доставки продуктів харчування та зниження витрат необхідно врахувати тенденції щодо збільшення попиту на дані послуги, ризикові складові, рівні відмов, паралельність та асинхронність взаємодії.

В існуючих наукових розробках була приділена значна увага розвитку складської інфраструктури [11], рішенням задач по раціональному використанню транспортних ресурсів [12], використанню ризикових підходів та побудові моделей надійних систем постачання [13]. Тому потрібно побувати ефективну організації доставки продуктів харчування на маршрутах Україна – Німеччина, що дозволить збільшувати обсяги торгівлі та будувати нові напрямки постачання продукції.

Література

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». від 23 грудня 1997 р. № 771/97-ВР.

2. Shramenko N., Pavlenko O., Muzylyov D. 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, 2020, 596-604.

3. Shaabani H. A literature review of the perishable inventory routing problem. The Asian Journal of Shipping and Logistics. 2022, Volume 38, Issue 3, 143-161.

4. Павленко О.В., Музильов Д.О. Стабільна модель функціонування логістики для постачання швидкопсувних продуктів маршрутами Україна – Польща. Комунальне господарство міст, 2023. Т. 1, Вип. 175, 237-242.

5. Офіційний сайт Державної митної служби України. https://cabinet.customs.gov.ua/

6. Kopytkov D., Pavlenko O. An approach to determine the rational scheme of delivery for the international consolidated shipments. Комунальне господарство міст. 2019, № 147 (1), 35-41.

7. Shramenko N., Muzylyov D., Shramenko V. Model for choosing rational technology of containers transhipment in multimodal cargo delivery systems. Sarajevo. 2020, 621-629.

8. Litomin E., Tolmachov I., Galkin A. Use of the Distribution Center in the Ukrainian Distribution System. Transportation Research Procedia. 2016, Volume 16, 313-322.

9. Kopytkov D., Pavlenko O., Kalinichenko O. A technique to determine the optimum package of logistic services provided by the transport and logistics centre. Modern Management: Logistics and Education. Monograph. 2018, 150-157.

10. Музильов Д.О., Павленко О.В. Модель функціонування системи доставки насіння зернових культур у контейнерах з США до України. Комунальне господарство міст. 2022, № 171 (4), 179-184.

11. Shramenko N., Shramenko V. Simulation model of the process of delivering small consignments in international traffic through the terminal system. CEUR Workshop Proceedings, 2020, Volume 2711, 443-454.

12. Shramenko N., Muzylyov D., Shramenko V. Rationalization of Grain Cargoes Transshipment in Containers at Port Terminals: Technology Analysis and Mathematical Formalization. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. 2021, 96-105.

13. Pavlenko O., Muzylyov D., Shramenko N., Cagáňová D., Ivanov, V. Mathematical Modeling as a Tool for Selecting a Rational Logistical Route in Multimodal Transport Systems. In: Cagáňová, D., Horňáková, N. (eds) Industry 4.0 Challenges in Smart Cities. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer, Cham., 2023, 23-37.

УДК 656.073

АГРАРНА ЛОГІСТИКА В ПЕРІОД ВІЙНИ

Савченко Лілія Анатоліївна., к.т.н., доцент
Павловський Вадим, магістр
Національний університет біоресурсів і природокористування України
lilya_savchenko@nubip.edu.ua

Аграрна логістика відіграє ключову роль у забезпеченні харчової безпеки воєнних сил в будь-який час. У воєнний час це стає ще більш важливим, оскільки від цього залежить ефективність військових операцій та життя воїнів.

Згідно з даними Національної асоціації з продуктів харчування та супермаркетів США, у 2020 році витрати на харчування в армії США становили більше 16 мільярдів доларів. Більшість цих витрат були пов'язані з закупівлею та транспортуванням харчових продуктів до військових баз та передової. Крім того, згідно з даними Міністерства оборони США, середня вартість харчування одного військовослужбовця на день становить близько 20 доларів, що є великою сумою в контексті бюджету оборони.

У воєнний час логістичні виклики стають ще більшими. Необхідно забезпечити постачання харчових продуктів військовим на передову, де доступ до засобів забезпечення інфраструктури обмежений. Це може бути складним завданням, яке потребує високої організаційної майстерності та ресурсів.

З цієї причини, важливість аграрної логістики у воєнний час не може бути недооцінена. Графіки і статистика ще раз підтверджують це. Організація ефективної логістичної системи, яка забезпечує швидке та безпечне постачання харчових продуктів, є критично важливою для забезпечення військової ефективності. У воєнний час зазвичай збільшується попит на харчові продукти та зменшується кількість ресурсів, доступних для їх вирощування та транспортування. Наприклад, війна може призвести до знищення врожаю та заборони на експорт харчових продуктів. Це може призвести до складних ситуацій, коли деякі військові бази можуть бути забезпечені необхідними харчовими продуктами, а інші - ні. Однак, здатність до швидкого та ефективного реагування на такі ситуації може допомогти зменшити ризик.

Тому, забезпечення аграрної логістики у воєнний час є важливим завданням для військового командування та керівництва. Організація ефективної системи постачання харчових продуктів до військових баз та

передової може забезпечити успішність військових операцій та зберегти життя воїнів.

Отже, аграрна логістика є важливою складовою успішної військової стратегії у воєнний час. Це вимагає ефективної організації транспортування, зберігання та розподілу харчових продуктів до військових баз та передової, а також здатності до швидкого та ефективного реагування на непередбачувані ситуації. Ефективна аграрна логістика - це важлива складова успіху в аграрному секторі, особливо у воєнний час. Вона включає в себе планування, збирання, перевезення та зберігання аграрних продуктів з мінімальними втратами і максимальною продуктивністю. Ефективна аграрна логістика у воєнний час може бути складною задачею, оскільки воєнний конфлікт може обмежувати рух транспорту та знижувати рівень доступності ресурсів. Однак, якщо використовувати правильні методи та технології, можна підвищити продуктивність і знизити витрати на логістику. Наприклад, використання технологій GPS та IoT може допомогти відстежувати рух транспорту та розміщення продуктів на складах. Також, використання масштабування виробництва та розміщення складів у стратегічних місцях може зменшити витрати на логістику.

Ефективна аграрна логістика також допомагає забезпечувати якість продукту та його своєчасну доставку. Це допомагає зберігати продуктивність та ефективність виробництва, що дуже важливо у воєнний час, коли господарські ресурси можуть бути обмеженими. Отже, ефективна аграрна логістика у воєнний час є важливим фактором для забезпечення життєво важливих ресурсів воїнів та успішної військової операції.

Література

1. Завербний, А., & Ломага, Ю. (2022) Проблеми та перспективи формування логістичних ланцюгів постачання у воєнний період за умов активізування євроінтеграції. Економіка та суспільство, (45). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-23

656.073.7

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ РИНКУ АВТОПЕРЕВІЗНИКІВ

Чупайленко Олексій Андрійович, к.т.н., доцент,
e-mail: dozentalexey@gmail.com
Козлов Аркадій Костантинович, доцент
e-mail: hoome3969@gmail.com
Колесник Юрій Олександрович, аспірант
e-mail: yukogk1@gmail.com
Національний транспортний університет

За даними опитування, більше половини (59%) власників автопарків (перевізники та експедитори з власними вантажними авто) прогнозують стагнацію ринку, проте намагаються утримувати оптимізм і вірять, що працювати на ринку все ж таки буде можливо. Лише 13% вважають, що, в

порівнянні з довоєнним періодом, ринок вантажних перевезень стане більш вигідним (опитування було проведено в кінці 2022 року методом самозаповнення онлайн-анкети). Станом на кінець 2022 року потужність переважної більшості підприємств (70%) не перевищувала 50-70% від довоєнного рівня. 15% опитаних підприємств були змушені зупинити свою діяльність або майже зупинені (їх потужність не перевищує 21% від довоєнного рівня) (див. рис.1) [1].

Рис.1. **Потужність переважної більшості підприємств**

Основні труднощі роботи на ринку автоперевезень пов’язані зі зниженням доходу від даного виду діяльності: підвищення вартості паливно-мастильних матеріалів, скорочення кількості та обсягів замовлень та низька вартість послуг (більшість замовників не готові індексувати вартість фрахту) (див. рис.1) [2].

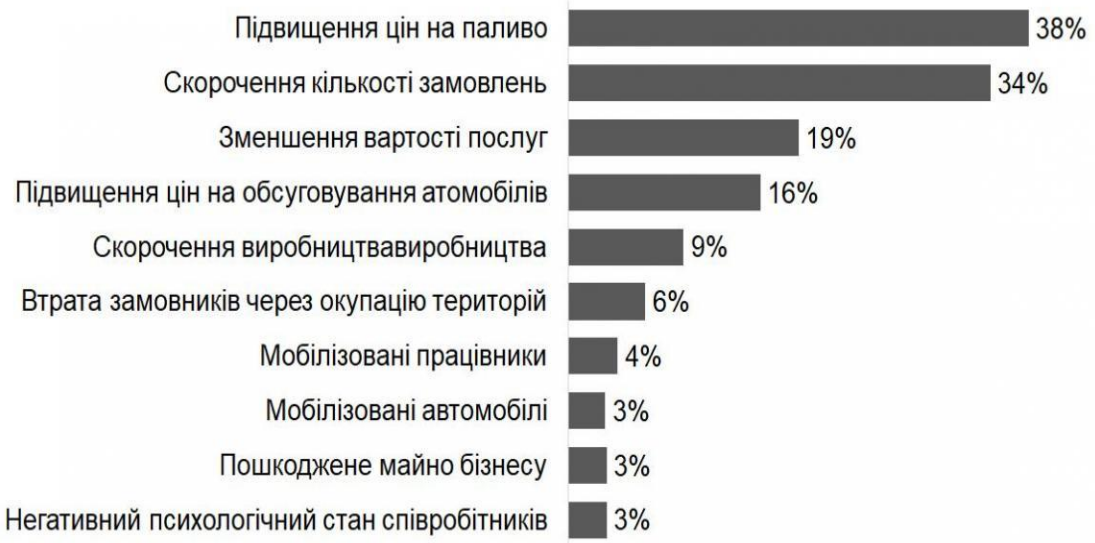


Рис. 2. **Зниження доходу на ринку автоперевезень**

Труднощі мобілізували керівників. 90% з них почали пошук нових клієнтів та ринків збуту. Ще 24% займались пошуком фінансових інвестицій і 20% розширяли власний автопарк.

Проте, без вимушеної економії не обійшлося – 30% керівників були змушені скоротити персонал (частково це пов'язане зі скороченням автопарку – продаж комерційного авто та пошкодження автомобілів військовими діями) і 40% скоротили рівень заробітної плати працівникам.

Зниження маржинальності ведення бізнесу призводить до того, що з ринку ідуть слабші (25% ФОП та власників допускають думку про закриття бізнесу і 40 готові зробити це вже найближчим часом), планують закривати бізнес. В той же час 50% планують розширення бізнесу.

Загальна тенденція – ФОП і власники автопідприємств шукають інвестиції і шляхи розширення бізнесу.

Література

1. Автомобільний транспорт став лідером із перевезень у міжнародній торгівлі України. Огляд. URL: https://auto.24tv.ua/ru/avtomobilnyj_transport_ stal _liderom _ po_perevozkam_v_mezhdunarodnoj_torgovle_ukrainy_n40835

2. Війна в Україні справила серйозний вплив на транспорт, але найгірші наслідки, можливо, вже позаду. Огляд. URL: https://trans.info/ru/voyna-v-ukraine-okazala -sereznoe-vliyanie-na-litovskiy-transport-328841

УДК 656.025.4 : 519.872

ВЗАЄМОДІЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАМОВЛЕНЬ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ

Шарай Світлана Михайлівна, к.т.н., доцент,
Рой Максим Петрович, д-р філософії, асистент
Національний транспортний університет
e-mail: Svetasharai@gmail.com

Конкуренція на ринку транспортних послуг та жорсткі вимоги споживачів до якості їх надання, недостатньо ефективне використання автотранспортних засобів при транспортуванні вантажів є одними з головних характеристик, які в даний час визначають логістичний сектор вантажних автомобільних перевезень. Встановлено, що внутрішній потенціал ефективного господарювання автотранспортних підприємств, а також рівень їхньої конкурентноздатності, можуть бути підвищені шляхом налагодження організаційно-технологічної взаємодії із партнерами в секторі надання транспортних послуг. Сучасні дослідження показують, що співпраця між конкурентами може призвести до значного заощадження коштів. До такої співпраці можуть бути залучені всі учасники логістичного ланцюга, включаючи постачальників, виробників, дистриб'юторів та замовників. Однак, ефективність співпраці на ринку вантажних автомобільних перевезень не завжди зростає при взаємодії транспортних підприємств. Втрати одного з підприємств можуть бути занадто великими, якщо предмет взаємодії є несумісним для усіх сторін транспортно-логістичного

ланцюга. Тому завжди виникає необхідність оцінювання ймовірної вигоди від взаємодії суб'єктів транспортно-логістичної діяльності. Зважаючи на таке шляхами вирішення такого завдання є попередня оцінка властивостей транспортних задач, які становлять стохастичний потік і характеризуються показниками придатності для сумісного їх виконання розрізненими суб'єктами транспортно-логістичного процесу.

При проектуванні транспортно-логістичних процесів найбільш фундаментальними питаннями, з якими стикаються підприємства, є:

- доцільність аутсорсингу;
- доцільність збереження власної логістики в компанії;
- пошук співпраці з подібними підприємствами для використання ймовірної синергії.

Автотранспортні підприємства можуть співпрацювати між собою з метою підвищення рівня їх ефективності шляхом обміну замовленнями на перевезення або автотранспортними засобами. Оскільки споживачі транспортних послуг очікують, що їх вантажі будуть доставлені в потрібне місце, у потрібний час, у потрібній кількості, в ідеальному стані і за найнижчою ціною, вони часто відчувають труднощі із задоволенням цих вимог індивідуально, або за допомогою діадичних аутсорсингових відносин з постачальниками подібних послуг. Це призводить до необхідності застосування нового варіанту тісного співробітництва між підприємствами, які надають послуги з перевезення вантажів. Взаємодія підприємств, які працюють на ринку транспортних послуг із різним рівнем співробітництва в ланцюзі, розглядається науковцями як горизонтальне співробітництво, яке передбачає співробітництво між одними і тими ж ланцюгами постачання [1, 2]. У рамках горизонтальної логістичної співпраці декілька підприємств об'єднують замовлення на виконання перевезень, які надійшли до них, з метою більш ефективного їх виконання.

Оскільки метою горизонтальної логістичної співпраці є підвищення ефективності логістики учасників, а оскільки співпраця часто призводить до додаткових прибутків або зменшення витрат, велика кількість наукової літератури з питань спільної логістики приділяє свою увагу виявленню ефективних схем розподілу. Справедливий розподіл витрат або прибутків між підприємствами, які взаємодіють між собою, є ключовим питанням, оскільки запропонований механізм розподілу повинен спонукати партнерів поводитися відповідно до спільних цілей та може покращити стабільність співпраці.

Горизонтальне співробітництво в логістиці вимагає встановлення механізму моніторингу на замовлення, який часто реалізується за принципом, заснованим на аукціоні. Основною причиною групового замовлення є те, що значення запиту на перевезення вантажу тим чи іншим перевізником залежить від доступності іншого запиту, який може бути надлишковим. Однак, аукціон не є настільки досконалим механізмом, який можна було б використати для здійснення обміну інформацією між перевізниками щодо перевезень. Зокрема, термін «логістична співпраця» пропонує розглянути також механізми спільного прийняття рішень, при яких група учасників спільно ухвалює свої рішення, які є оптимальними з точки зору усієї групи [3].

Горизонтальна співпраця між перевізниками повинна дозволити їм обмінюватися запитами клієнтів, щоб зменшити їх транспортні витрати. Такі види горизонтальних альянсів пов'язані із різними екологічними перевагами, включаючи зменшення шкідливих викидів, затори на дорогах та шумове забруднення. Завдяки цьому питання спільного використання вантажних автотранспортних засобів декількома транспортними підприємствами, які знаходяться у взаємодії, стало широко досліджуваною темою при маршрутизації перевезень. Справедливий розподіл замовлень та прибутку вважаються найважливішими аспектами для забезпечення горизонтальної співпраці. Тому спільна діяльність автотранспортних підприємств повтнна сприяти обміну вигідними пропозиціями щодо надаваних послуг.

Література

1. Ke Ma Rudrajeet Pal, Eva Gustafsson. What modelling research on supply chain collaboration informs us? Identifying key themes and future directions through a literature review, International Journal of Production Research, 2019. 57:7, P.2203-2225. DOI: 10.1080/00207543.2018.1535204
2. Cruijssen, F., Cools, M., & Dullaert, W. Horizontal cooperation in logistics: Opportunities and impediments. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 2007. 43(2), P.129–142.
3. Ganstererand M., Hartl R.F. Collaborative vehicle routing: Asurvey, Eur.J. Oper. Res. 268, 2018, P. 1–12.

УДК 656.073

ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НАЗЕМНИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ ВІЙНИ

Сліпуха Тетяна Іванівна, асистент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: dubrova17@ukr.net

З початку війни РФ не полишає спроб обмежити транспортну взаємодію України з її партнерами, від якої залежать постачання критично важливих споживчих товарів на внутрішній ринок, своєчасне надходження міжнародної гуманітарної допомоги та вантажів оборонного призначення. Так, вітчизняні об'єкти авіаційної, наземної транспортної інфраструктури та морських портів зазнали численних ударів та обстрілів, повноцінна робота останніх заблокована агресором, авіаційні перевезення призупинені. Сполучення із РФ та Республікою Білорусь, через активну роль останньої в агресії проти України, не відбувається. Як результат, міжнародні перевезення вантажів в Україні під час війни з РФ обмежуються трьома шляхами.

Перевезення з портів Дунайського регіону (Ренійським, Ізмаїльским та Усть-Дунайським морськими портами). Протягом 2022 р. ці порти змогли обробити втричі більший обсяг вантажів, ніж у 2021 р. (16,5 млн т проти 5,4 млн т). Експорт з портів «Великої Одеси» (Одеським та морськими портами «Південний» та «Чорноморськ»). Деталізованої інформації щодо показників

діяльності цих портів за 2022 р. немає, але у рамках «Ініціативи з безпечного транспортування зерна та харчових продуктів з українських портів» (Чорноморської зернової ініціативи) протягом дії Ініціативи у 2022 р. ними було перероблено 16,3 млн т.

Сполучення наземним транспортом через пункти пропуску та контролю на державному кордоні України з Молдовою та країнами ЄС. Протягом березня-грудня 2022 р. цим шляхом було перевезено 54,23 млн т, або 38,9 % всіх перевезених за березень-грудень 2022 р. вантажів у зовнішньому сполученні. Сумарно за 2022 рік (включно з довоєнними місяцями) частка морських перевезень у перевезеному тоннажі імпортних товарів склала 24 %, залізничних – 33 %, автомобільних – 35 %. Завдяки Чорноморській зерновій ініціативі частка морських перевезень у експорті суттєво вища – 54 %, залізничного – 33,8 %, автомобільного – 12 %.

Слід зазначити, що перевезення в рамках Чорноморської зернової ініціативи не передбачають імпортних перевезень та обмежені вузьким переліком сільськогосподарської продукції, відтак цей шлях не реалізує потреби національної економіки у імпортних вантажних перевезеннях. Крім того, російська сторона неодноразово погрожувала блокуванням Ініціативи - 7 вересня 2022 р. президент РФ повідомив про можливе застосування обмежень експорту українських зернових культур з морських портів України. 12 жовтня 2022 р. МЗС РФ заявило про готовність блокувати подовження Ініціативи через невиконання вимог російської сторони. 19 жовтня 2022 р. представники РФ проголосили намір переглянути співпрацю в рамках Ініціативи у разі, якщо ООН перевірятиме походження БПЛА, які РФ використовує для атак на цивільну інфраструктуру в Україні. 29 жовтня 2022 р., всупереч зафіксованим домовленостям, РФ заявила про односторонній вихід з Ініціативи, проте вже 3 листопада 2022 р. рух суден було відновлено. 13 лютого 2023 р. представник МЗС РФ заявив про можливе блокування продовження дії Ініціативи у разі збереження санкцій на експорт російських сільськогосподарських товарів.

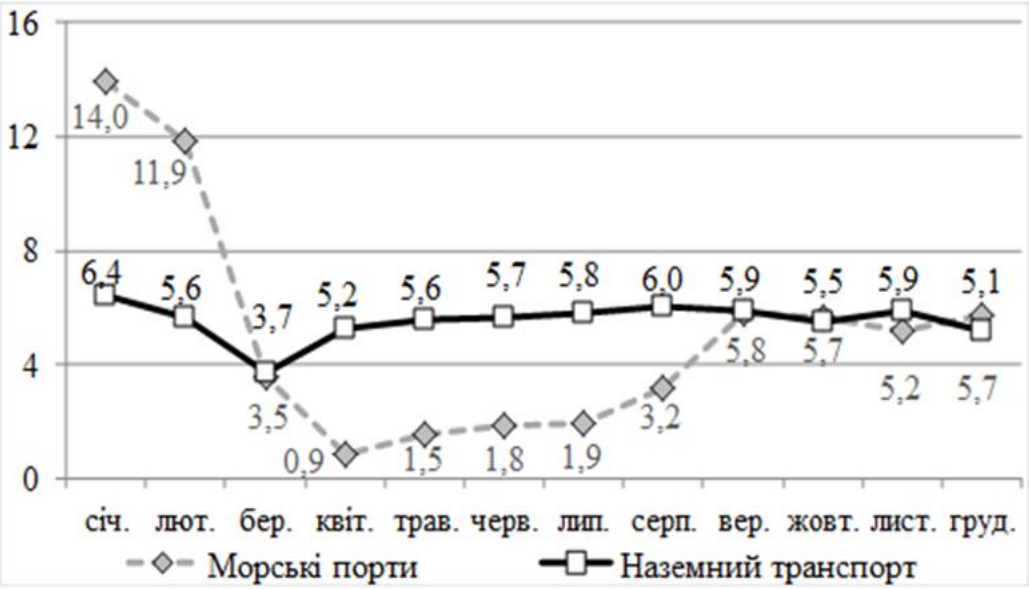


Рис. 1 **Динаміка вантажних перевезень у зовнішньому сполученні за 2022 р, млн. т**

Під час вторгнення РФ наземний транспорт продемонстрував більшу стійкість, ніж морський - значне скорочення обсягів вантажних перевезень спостерігалось лише у першій місяць війни, після чого вантажоперевізники адаптувалися до нових умов (рис. 1).

Протягом березня-грудня 2022 р. середньомісячні обсяги вантажних перевезень наземними видами транспорту у зовнішньому сполученні складали 5,4 млн т, що майже не відрізняється від показника за лютий. Слід зазначити, що зростання обсягів переробки вантажів морськими портами України у серпні викликане початком дії Чорноморської зернової ініціативи, в рамках якої протягом липня-грудня 2022 р. з України вдалось експортувати 19,3 млн т сільськогосподарської продукції.

При цьому порти Дунайського регіону переробили 27,0 % або 16,5 млн т від усього вантажообігу портів у 2022 р. [12].

Міжнародні перевезення вантажів портами Дунайського регіону обмежені їхньою пропускною здатністю та не можуть повністю задовольнити потребу у них економіки України. Перевезення в рамках Чорноморської зернової ініціативи портами «Великої Одеси» не є повноцінними через обмеженість номенклатури вантажів та виключно експортну спрямованість. Крім того, функціонування цього шляху не є надійним через мінливу позицію РФ. Таким чином, з трьох можливих лише один шлях міжнародних перевезень вантажів має потужну пропускну здатність, а також відповідає вимогам стійкості та надійності для забезпечення необхідних в умовах війни з РФ обсягів вантажних перевезень у зовнішньому сполученні - це перевезення наземним транспортом через пункти пропуску та контролю на державному кордоні України із Молдовою та країнами ЄС.

Таким чином, нагальним завданням є наполеглива робота над розширенням реальної пропускної здатності західного кордону України. Зокрема – через збільшення кількості пунктів пропуску та контролю, розбудову інфраструктури наявних пунктів пропуску та супутньої логістики, пришвидшення процедур через тіснішу двосторонню взаємодію.

Література

1. Дунайські порти показали найкращі результати за всі роки незалежності України URL: https://agrotimes.ua/elevator/dunajski-porty-pokazaly-najkrashhi-rezult…

2. Black Sea Grain Initiative Joint Coordination Centre URL: https://www.un.org/en/black-sea-graininitiative?gclid=Cj0KCQiAutyfBhCM…

3. Торгівля-2022: третину імпорту товарів в Україну привезли міжнародні автомобільні перевізники URL. https://mtu.gov.ua/news/33944.html

СЕКЦІЯ
ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

УДК 656.223:502.5

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ЗАЛІЗНИЦЬ НА БАЗІ «ЗЕЛЕНОЇ ЛОГІСТИКИ»

Ломотько Д.В., д.т.н., професор,
Огар О.М., д.т.н., професор,
Ломотько М.Д., аспірант
Український державний університет залізничного транспорту
e-mail: den@kart.edu.ua

Сучасні тенденції у вантажних перевезеннях під впливом воєнного стану у країні визначаються зниженням рівня та значними коливаннями обсягів навантаження, а також значними чергами у бік міждержавних переходів. Залізниці України – це основний вид транспорту, який є активним учасником в мережі міжнародного сполучення як в доставці пасажирів, так і в перевезенні вантажів. Це означає, що технологію перевезень вантажів за участю залізниць повинно бути оновлено з використанням логістичних принципів.

За оцінками фахівців [1], на транспорт припадає 8 % усіх викидів CO_2 на планеті. Тому впровадження «зелених» технологій в логістичній діяльності дозволить зробити певні кроки до збереження клімату, придатного для життєдіяльності людини.

Об’єктом «зеленої» логістики є оптимізація специфічних витрат, пов'язаних із змінами клімату, забрудненням повітря, води і ґрунту, впливу шуму тощо. Контейнерні та контрейлерні перевезення, у порівнянні із традиційними способами доставки, на теперішній час є найбільш розповсюдженими технологіями, що сприяють розвитку «зеленої» логістики.

Інтенсифікація мультимодальних перевезень за участю залізниць в Україні здійснюється відповідно напрямків [2] та орієнтується на збільшенні частки залізничного транспорту в перевезеннях, зокрема шляхом наступних заходів:

- збереження автомобільних доріг;
- зменшення кількості великовагових вантажівок (контейнеровозів) на довгих маршрутах протяжністю понад 200 км;
- розвиток перевезень екологічно чистими видами транспорту.

Стратегія впровадження «зеленої» є однією з основних Європейської Конференції Міністрів Транспорту (ЄКМТ) [3], відповідно до якої ЄС прагне до 2030 р. перевести 30% автомобільних вантажних перевезень з дальністю поїздки понад L_a=300 км на інші види транспорту (залізничний або водний). Можливо очікувати, що це призведе до зменшення конкурентних переваг автомобільного транспорту, суттєво підвищуючи тарифи автомобільних вантажних перевезень. Аналіз показує, що більшість вантажних перевезень з дозволами ЄКМТ набагато перевищують відстань L_a=300 км. Причому цьому

сприятимуть ефективні та «зелені» вантажні коридори на основі розвитку відповідної інфраструктури.

Оцінку значення екологічного критерію при перевезенні автотранспортом та залізницею можливо розраховувати як вартісну величину шкоди від негативного впливу двоокису вуглецю на атмосферне повітря [5].

Формування ланцюга постачання вантажів у контейнерах з урахуванням екологічного критерію запропоновано вирішити як багатоетапну транспортну задачу цілочисельного програмування. У багатоетапних транспортних задачах вантажі (контейнери) від постачальників спочатку надходить на проміжні пункті (розподільчі термінали, у нашому випадку – це міждержавні пункти переходу), де, у разі потреби, вони перевантажується або певний час зберігаються. Тобто до кінцевих споживачів продукція надходить не від постачальників, а з зазначених проміжних пунктів транспортних мереж (рис. 1).

Слід зазначити, що на долю автомобільного транспорту припадає 72 % всіх транспортних викидів. Тому, очевидно, що при поєднанні різних видів транспорту в мультимодальну схему, шкода від впливу забруднюючих речовин буде мінімізована.

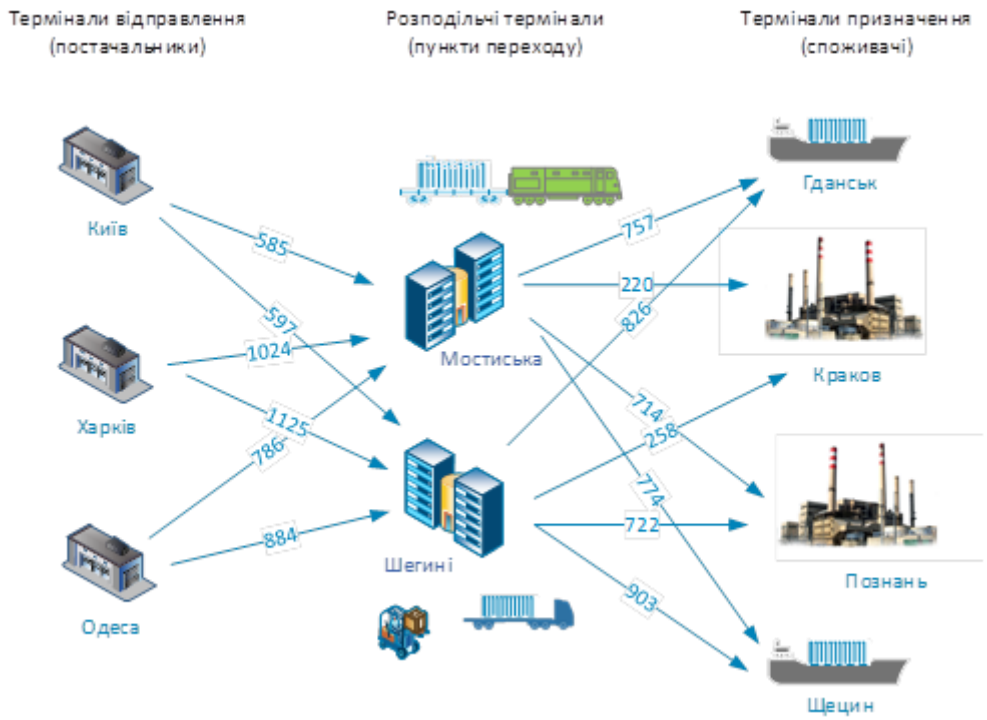


Рис. 1. **Схема ланцюга постачання вантажів у контейнерах (на стрілках показано відстань у км)**

Зокрема, показники викидів CO_2 для залізничного транспорту найнижчі в порівнянні з автодорожнім і водним: згідно з проведеними оцінками для перевезення 1000 т вантажів залізницею потрібно в три рази менше енергії, ніж для їх перевезення автотранспортом.

Приблизний рівень питомих викидів відпрацьованих газів досліджено у [4] та представлено на рис. 2:

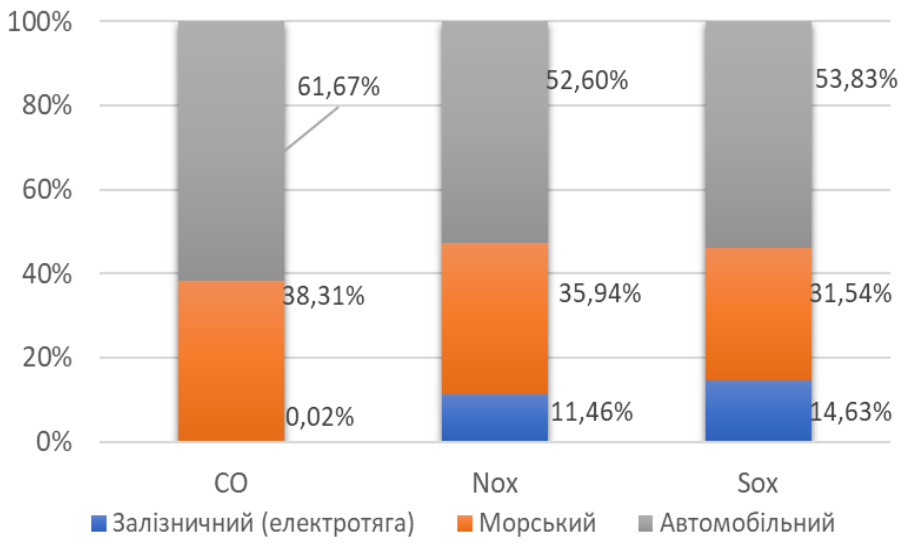


Рис. 2. **Порівняння питомого забруднюючого впливу на довкілля при перевезенні 20-футого контейнера (TEU) різними видами транспорту**

- середні питомі викиди шкідливих речовин на залізничній електротязі CO_2 $\eta_з$= 0,0033…0,0038 г/TEU·км (при змішаному режимі генерації електроенергії електростанціями мазут/вугілля);
- середні питомі викиди шкідливих речовин при виконанні маневрової роботи CO_2 $\eta_{ман}$= 320,50 г/TEU·год, (тепловоз ЧМЕ-3 в режимі роботи двигуна N_e =75% від повної потужності і складі маневрового составу 10 вагонів);
- середні питомі викиди шкідливих речовин вантажного автомобіля CO_2 $\eta_а$= 13,194 г/TEU·км (середня швидкість руху 60 км/год, повне завантаження).

Таким чином, основні напрямки інноваційної стратегії в області розвитку транспортних систем на базі «зеленої» логістики повинні стати основою і одночасно інструментом об'єднання зусиль держави, інвесторів та галузі для вирішення комплексних завдань забезпечення стійкого функціонування транспортної мережі. Це дозволить досягти синергетичного ефекту та екологічно значущих результатів, оптимізувати рух матеріальних потоків та забезпечити його ефективне просування декількома видами транспорту, зміцнити економічний суверенітет країни та її екологічну безпеку, знизити сукупні логістичні витрати у логістичних ланцюгах постачання.

Література

1. Palanivelu P., Dhawan M. Green Logistics. White Paper Tata Consulting Systems // TCS. – Available at: https://www.academia.edu/28094615/Green_Logistics_Whitepaper
2. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. — Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80.
3. Біла книга Європейської Комісії – план розвитку єдиного європейського транспортного простору - на шляху до конкурентоспроможної та

ресурсоефективної транспортної системи. Видавничий центр Європейського Союзу в Люксембурзі 2011 – 28 с. DOI: 10.2832/30955

4. Lomotko, D., Ohar, O., Kozodoi, D., Barbashyn, V., Lomotko, M. (2023). Efficiency of “Green” Logistics Technologies in Multimodal Transportation of Dangerous Goods. In: Arsenyeva, O. And etc. Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 536. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-031-20141-7_74

5. Ломотько Д. В., Огар О. М., Козодой Д. С., Ломотько М. Д. Перспективи «зеленої» логістики при використанні контейнерних та контрейлерних перевезень в Україні. Залізничний транспорт України.- 2021.- №1.-С. 11-21 DOI: 10.34029/2311-4061-2021-138-1-11-22

УДК 656.025

УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Ломотько Д.В., д.т.н., професор
Бадалова М.Ю., магістрантка
Український державний університет залізничного транспорту
e-mail: den@kart.edu.ua

Анотація. *У статті розглядається приклад удосконалення зернових елеваторів, за допомогою методики для техніко-економічних розрахунків оптимальних параметрів роботи елеваторів. Формування ступеневих маршрутів, як підхід використання технології перевезень зернових вантажів для відносно невеликих відправників.*

Ключові слова: експорт зернових вантажів, оптимізація параметрів, зернова логістика, ступеневі маршрути, проблеми перевезення.

Вступ. Зернова логістика є однією з найважливіших галузей економіки України. Ця галузь має велике значення для забезпечення продуктами харчування як на внутрішньому ринку, так і на експорт. Залізничний транспорт відіграє важливу роль в зерновій логістиці, оскільки він забезпечує доставку зерна з зерносховищ на залізничні станції та до портів для подальшого транспортування. Проте ринок експорту зерна може бути нестабільним, а такі фактори, як погодні умови, глобальна економічна ситуація та геополітична напруженість, можуть впливати на експорт України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Прогнозування експортної продукції зернових культур було виконано за методом експоненціального потрійного згладжування Хольта-Уінтерса із довірчим інтервалом 95%. В результаті отримано [1], що за умови збереження існуючого тренду у обсягах експорту зернових найбільш імовірне незначне збільшення до 52,3 млн. т. у 2022 р. та 52,8 млн. т у 2023 р. Але ситуація у вітчизняній економіці дозволяє стверджувати, що більш реальною є песимістична оцінка прогнозу – 43,5 млн. т. зернових у 2022 р. та 41,8 млн. т. у 2023 р, тобто скорочення експорту зернових на 18%.

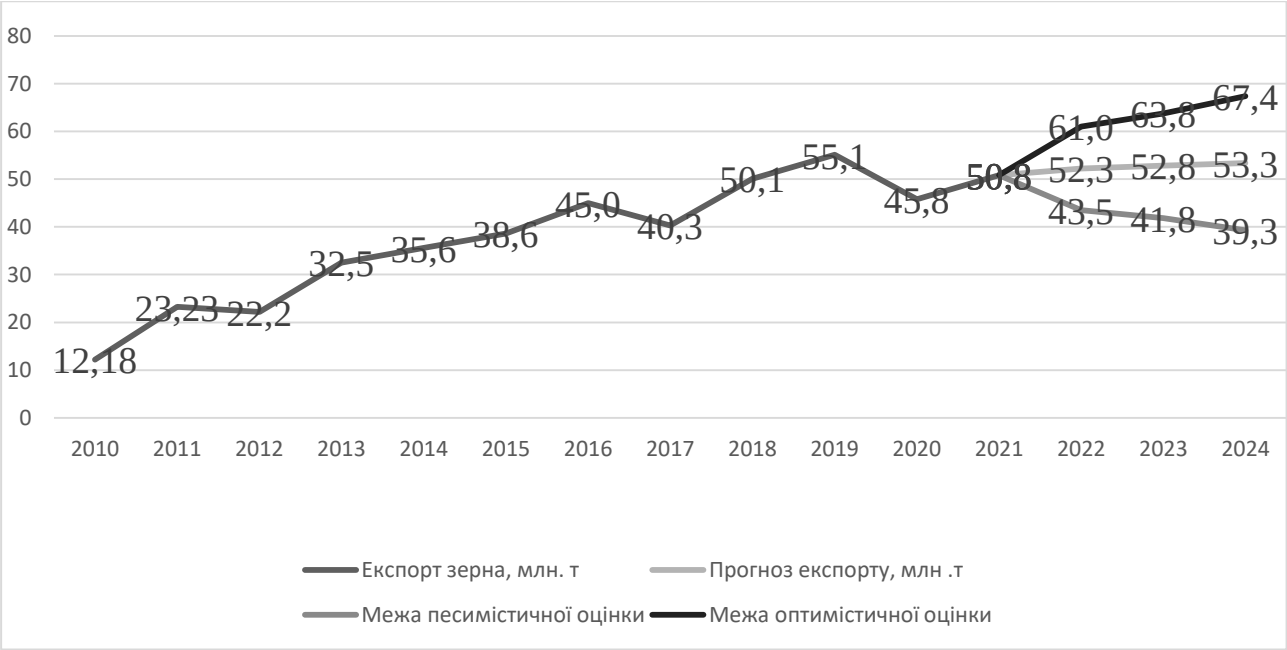


Рис. 1 **Прогноз динаміки експортного потенціалу зернових вантажів**

Визначення мети та завдання дослідження. Зернова логістика починається зі зберігання зерна на складах, які зазвичай знаходяться біля залізничних станцій. Зерносховища або елеватори мають бути обладнані спеціальними технологіями, які дозволяють зберігати зерно протягом тривалого періоду часу без втрати якості.

Зернова логістика в Україні також стикається з рядом проблем. Інфраструктура залізниці та терміналів в деяких випадках є застарілою та потребують ремонту, що може призвести до затримок у перевезенні зерна. Незважаючи на значний потенціал виробництва та експорту , країна стикається з кількома проблемами в системі логістики зерна. Деякі з основних проблем включають:

- Невідповідна інфраструктура. Інфраструктура логістики зерна в Україні, включаючи порти, дороги, залізниці та складські приміщення, часто є застарілою та недостатньою для обробки зростаючого експорту зерна з країни.
- Відсутність інвестицій: сектор логістики зерна в Україні історично отримував мало інвестицій, що спричинило його застарілу інфраструктуру та неефективні процеси.
- Обмежена пропускна спроможність: українські порти та залізниці мають обмежену пропускну спроможність, що може спричинити затримки та вузькі місця в ланцюзі постачання зерна в періоди пікового експорту.

Ці та інші проблеми призвели до неефективності та підвищення витрат в українській системі логістики зерна, що може зробити її менш конкурентоспроможною на світовому ринку.

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 здорожчанню залізничних перевезень і втраті частки ринку.

Модернізація графіку руху залізниці, використання всіх терміналів збільшить пропускну спроможність та зменшить затримки поїздів

Основна частина дослідження На практиці для поєднання функцій в елеваторно-складських мережах використовуються різні типи елеваторів - базово-подрібнювальні, базово-передавальні та заготівельно-виробничі. Потужність елеваторно-складської мережі повинна дозволяти один раз на рік зберігати все зерно, що надійшло в період збирання. Загальна пропускна здатність мережі відповідає максимальному накопиченню зерна в кінці збиральної кампанії, без урахування зерна, що зараз знаходиться в процесі перевезення. За удосконаленою методикою, яку розробив д. т. н., професор Смєхов О. О. [1], можна оптимізувати кількість вантажно-розвантажувальних машин. Економічно – математична модель вантажного фронту прийнята для не детермінованого режиму його роботи в умовах оптимізації кількості вантажно-розвантажувальних машин (Z), кількості подач (X), часу роботи вантажного фронту (T) та кількості автомобілів, що належать станції (M):

$$R(Z,T,M) = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8 + C_9 \rightarrow min \qquad (1)$$

де, C_1 - витрати, пов'язані з амортизацією та ремонтом вантажно-розвантажувальних машин, з урахуванням коефіцієнта ефективності капітальних вкладень, грн;

C_2 - витрати, пов'язані з вагоно-годинами простою при навантаженні або розвантаженні вагонів, грн;

C_3 - витрати, пов'язані з простоєм вагонів промислового підприємства при навантаженні та вивантаженні, грн;

C_4 - витрати, пов'язані з подачею та прибиранням вагонів з вантажного фронту, грн;

C_5 - витрати, пов'язані з очікуванням вагонами виконання вантажних операцій, обумовлені неповно добовою роботою вантажного фронту, грн;

C_6 - витрати на амортизацію та ремонт вантажно-розвантажувальних колій, грн;

C_7 - витрати, пов'язані з очікуванням вагонами вантажних операцій, грн;

C_8 - витрати, пов'язані з очікуванням автомобілями вантажних операцій, грн;

C_9 - витрати, пов'язані з амортизацією та ремонтом автомобілів, що належать станції, з урахуванням коефіцієнта ефективності капітальних вкладень, грн.

Також існує підхід використання технології перевезень зернових вантажів для відносно невеликих відправників. Замість відправницьких маршрутів, які ефективні для крупних відправників, рекомендується використовувати гнучкий підхід на основі технології перевезень зернових вантажів ступеневими маршрутами. Цей підхід ґрунтується на розподіленій системі планування та оперативного контролю з використанням СППР (Системи підтримки прийняття рішень) , яка дозволяє перевізникам, трейдерам та операторам рухомого складу здійснювати коректне прийняття рішень у комплексі. Цей підхід особливо актуальний для відправників з обсягом до 10 вагонів на добу.

Висновки. Щоб досягти максимального ефекту та підвищення рівня зернової логістики, треба використовувати у сукупності всі шляхи покращення стану. Для початку розрахувати оптимальну кількість вантажо-розвантажувальних машин та робити перевезення ступеневими маршрутами. Це зменшить затрати та час очікування вагонів.

Література

1. Бадалова М. Ю. Удосконалення перевезень зернових вантажів залізничним транспортом у сучасних умовах : пояснювальна записка та розрахунки. Харків: УкрДУЗТ, 2023. 102 с.
2. Елеваторна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2021. – 180 с.
3. Логістика "з'їдає" всі гроші аграріїв [Електронний ресурс] – режим доступу: https://www.epravda.com.ua/columns/2022/11/7/693517/
4. Чому кусається логістика [Електронний ресурс] – режим доступу: https://agrotimes.ua/article/chomu-kusayetsya-logistyka-zerna/
5. Департамент комерційної роботи. Відділ моніторингу вантажних перевезень [Електронний ресурс] – режим доступу: https://www.uz.gov.ua/about/general_information/main_departments/of_business_administration/

УДК 519.852.35

ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙКОРОТШИХ МАРШРУТІВ НА ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖАХ

Прокудін Георгій Семенович, д.т.н., професор,
e-mail: p_g_s@ukr.net
Приймак Ілля Сергійович, студент
e-mail: ya.prijmak@gmail.com
Національний транспортний університет

При рішенні багатьох практичних задач виникає необхідність представлення відносин між будь-якими об'єктами. Орієнтовані і неорієнтовані графи є природною моделлю для реалізації таких відносин.

Орієнтований граф називають мережею (network), де визначається:

– вузол-джерело, що має тільки вихідні дуги (позначається буквою *s*, від *source* – джерело);

– вузол-стік, що має тільки вхідні дуги (позначається буквою *t*, від *terminal* – кінцевий пункт);

– всі інші вузли – проміжні (транзитні), з'єднані між собою дугами, серед яких є і вхідні, і вихідні дуги.

Дуга зі стрілкою і певним значенням відповідного параметру визначає універсальне поняття – потік (*flow*), що рухається з початкового вузла дуги в кінцевий. Об'єктами потоків у практичних задачах виступають вантажі, газ,

пасажири, транспортні засоби, сигнали зв'язку, рідини тощо [1].

Більшість оптимізаційних задач на транспортних мережах (ТМ) – це задачі про потоки у мережах (*network flow problems*). Для мережевих задач оптимізації фундаментальним є *принцип збереження потоку* в будь-якому вузлу, а саме – сума потоків $F_{вих}(x)$ на виході вузла дорівнює сумі потоків на його вході $F_{вх}(x)$ + потенціал $p(x)$ вузла (+ пропозиція/ - попит), наприклад:

– вузол-джерело s: Fвих(s) = 0 + p(s) = P, де: P – величина загального потоку по ТМ; потенціал p(s) = + P (рис. 1 а);

– вузол-стік t: Fвих(t) = P + p(t) = 0, тому що потенціал p(t) = - P (рис. 1 б);

– проміжний вузол x: Fвих(x) = Fвх(x) ± p(x) (рис. 1 в).

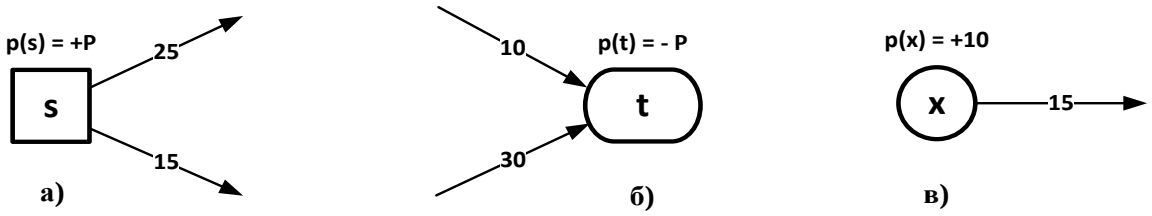


Рис. 1 – **Схематичне зображення принципу збереження потоку в будь-якому вузлу мережі**

Розглянемо практичний приклад застосування принципу збереження потоку в будь-якому вузлу мережі при знаходженні найкоротшого маршруту на ТМ за маршрутом *Київ – Жешув*, який взятий з електронної карти (за допомогою www.google.com/maps). ТМ задана у вигляді змішаного зваженого графа з 10 вузлами і 18 дугами, початкові дані мають наступний вигляд у *Excel*-таблиці (рис. 2). Треба визначити найкоротший шлях від вузла-джерела міста *Києва* до вузла-стоку міста *Жешува* у наступної математичної постановці [2, 3]:

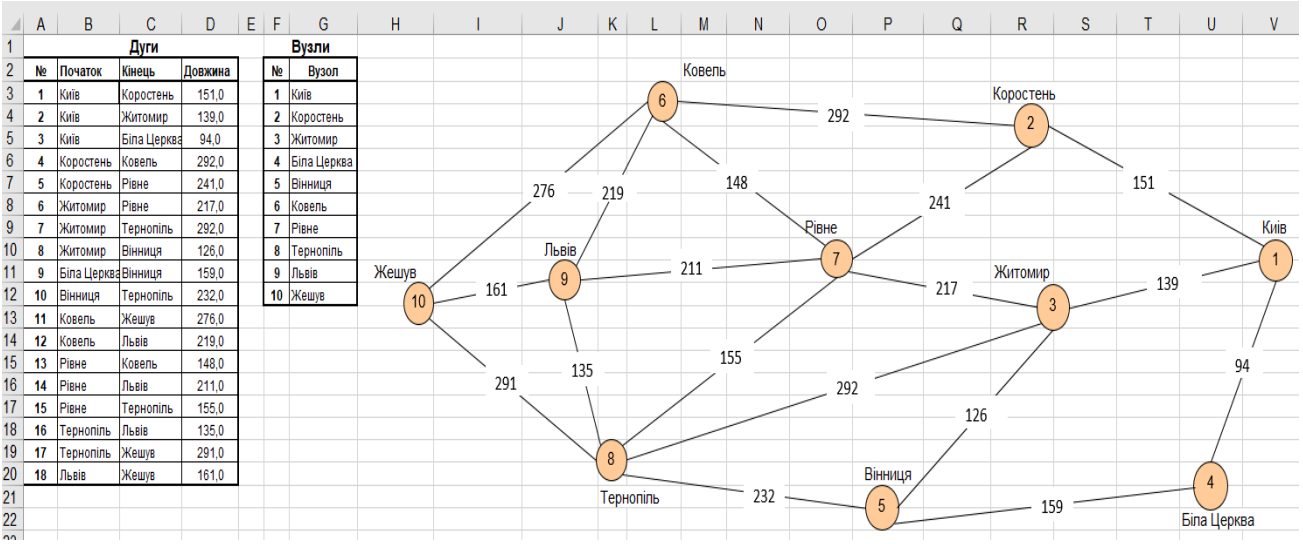
– знайти вектор дуг $X = (x_1, x_2, \dots x_{18})$, де елемент $x_i = 1$, якщо відповідна дуга належить найкоротшому шляху, і 0 у противному випадку; i – порядковий номер дуги (i = 1, 2, ... , 18);

– щоб загальна довжина шляху $D = \sum_{i=1}^{18} d_i x_i \to min$, де d_i – довжина i-ої дуги;

– за умови збереження балансу потоків для кожного i-го вузла (i = 2, ... , 9): Fвих(x_i) - Fвх(x_i) = 0, для вузла-джерела Fвих(x_1) - Fвх(x_1) = 1; для вузла-стоку Fвих(x_{10}) - Fвх(x_{10}) = -1;

– при всіх $x_i \geq 0$.

Для цього в Excel-таблиці (далі просто таблиці) для всіх дуг визначити діапазон для невідомих X(дуга) і обчислити значення цільової функції за формулою – СУММПРОИЗВ(дуга; довжина), а для всіх вузлів обчислити суми вхідних (Вхід) і вихідних (Вихід) потоків, їх ризницю (Вихід-Вхід), задати колонку правих частин обмежень (Обмеження).



Дуги

№	Початок	Кінець	Довжина
1	Київ	Коростень	151,0
2	Київ	Житомир	139,0
3	Київ	Біла Церква	94,0
4	Коростень	Ковель	292,0
5	Коростень	Рівне	241,0
6	Житомир	Рівне	217,0
7	Житомир	Тернопіль	292,0
8	Житомир	Вінниця	126,0
9	Біла Церква	Вінниця	159,0
10	Вінниця	Тернопіль	232,0
11	Ковель	Жешув	276,0
12	Ковель	Львів	219,0
13	Рівне	Ковель	148,0
14	Рівне	Львів	211,0
15	Рівне	Тернопіль	155,0
16	Тернопіль	Львів	135,0
17	Тернопіль	Жешув	291,0
18	Львів	Жешув	161,0

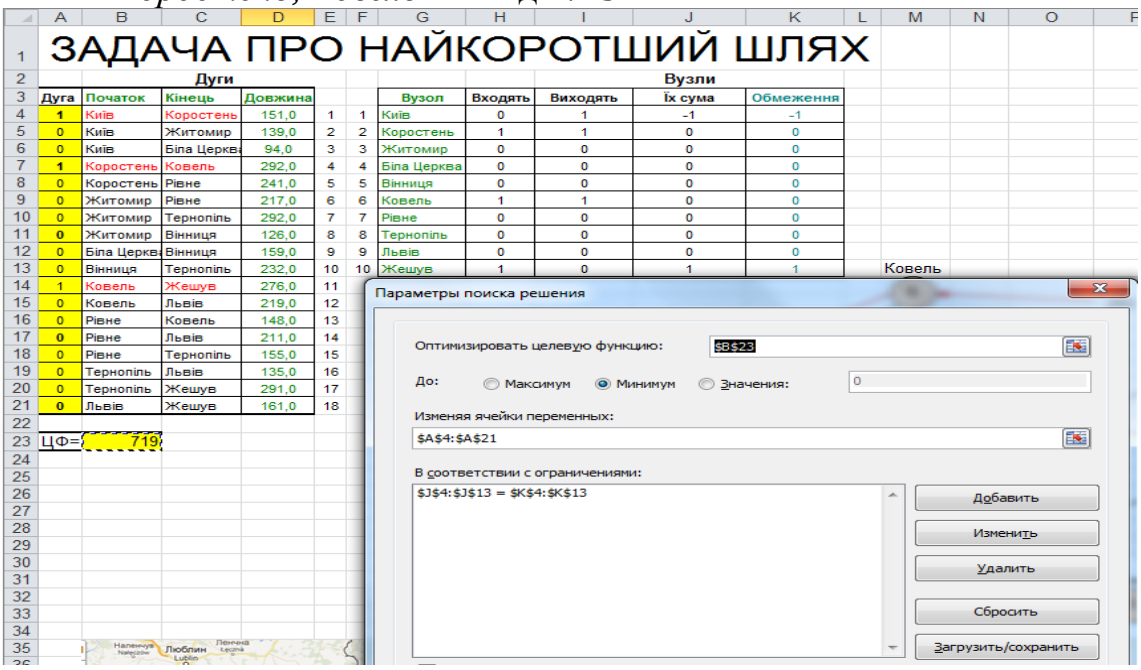
Вузли

№	Вузол
1	Київ
2	Коростень
3	Житомир
4	Біла Церква
5	Вінниця
6	Ковель
7	Рівне
8	Тернопіль
9	Львів
10	Жешув

Рис. 2 – **Топологія ТМ**

Для обчислення потоку у вузлах використовується функція обчислення суми величин, координати яких задовольняють визначеній умові (тобто, якщо певні величини належать відповідній множині). В *Excel* таку процедуру виконує функція SUMIF(аргументи). Наприклад, сума вхідних потоків вузла визначається за формулою – SUMIF (всі кінці дуг; вузол; потоки), тобто, підсумовуються потоки по тих дугах, кінці яких співпадають з поточним вузлом. За формулою – SUMIF(всі початки дуг; вузол; потоки) підсумовуються вихідні потоки.

На рисунку 3 показане розв'язання поставленої задачі за допомогою команди *Пошук рішення* в середовищі *Excel-програми,* з котрого видно, що вектор X = (1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) а це, у свою чергу означає, що найкоротший шлях з міста *Києва* в місто *Жешув* пройде послідовно через міста *Коростень*, *Ковель* і складе 719 км.



ЗАДАЧА ПРО НАЙКОРОТШИЙ ШЛЯХ

Дуги

Дуга	Початок	Кінець	Довжина		
1	Київ	Коростень	151,0	1	1
0	Київ	Житомир	139,0	2	2
0	Київ	Біла Церква	94,0	3	3
1	Коростень	Ковель	292,0	4	4
0	Коростень	Рівне	241,0	5	5
0	Житомир	Рівне	217,0	6	6
0	Житомир	Тернопіль	292,0	7	7
0	Житомир	Вінниця	126,0	8	8
0	Біла Церква	Вінниця	159,0	9	9
0	Вінниця	Тернопіль	232,0	10	10
1	Ковель	Жешув	276,0	11	
0	Ковель	Львів	219,0	12	
0	Рівне	Ковель	148,0	13	
0	Рівне	Львів	211,0	14	
0	Рівне	Тернопіль	155,0	15	
0	Тернопіль	Львів	135,0	16	
0	Тернопіль	Жешув	291,0	17	
0	Львів	Жешув	161,0	18	

ЦФ= 719

Вузли

Вузол	Входять	Виходять	Їх сума	Обмеження
Київ	0	1	-1	-1
Коростень	1	1	0	0
Житомир	0	0	0	0
Біла Церква	0	0	0	0
Вінниця	0	0	0	0
Ковель	1	1	0	0
Рівне	0	0	0	0
Тернопіль	0	0	0	0
Львів	0	0	0	0
Жешув	1	0	1	1

Рис. 3 – **Розв'язання задачі про найкоротший шлях на ТМ**

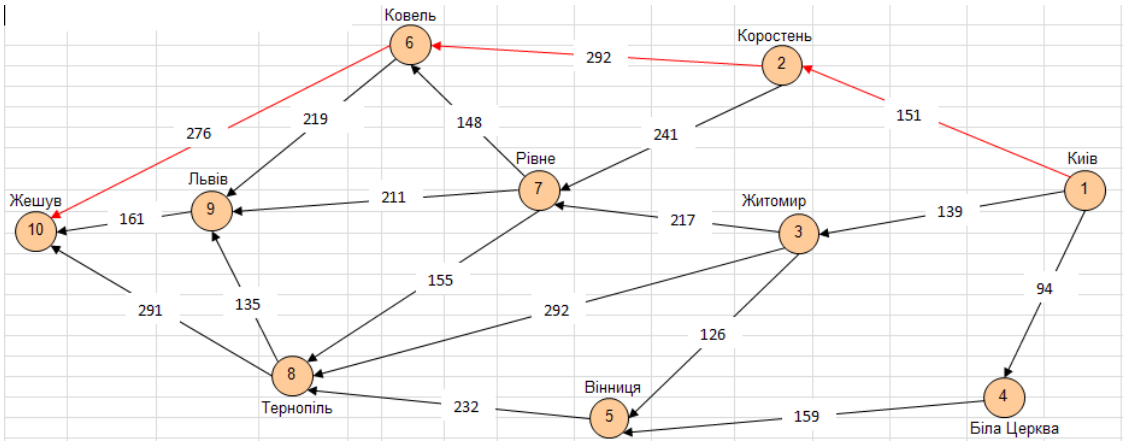


Рис. 4 – **Графічне зображення розв'язання задачі про найкоротший шлях на мережі**

На рисунку 4 показано графічне зображення отриманого результату, а саме – найкоротший маршрут, який зображений на ТМ у вигляді стрілок.

Література

1. Prokudin G., Chupaylenko O., Dudnik O., Dudnik A., Omarov D. Improvement of the Methods for Determining Optimal Characteristics of Transportation Networks. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016, N. 6/3 (84), P. 54-61 (ISSN 1729-3774, DOI:10.15587/1729-4061.2016.85211).

2. Кузьмичов А.І., Прокудін Г.С. Електронно-табличне математичне моделювання задач оптимального розвитку комунікаційних мереж. Автошляховик України. Окремий випуск віснику Центрального наукового центру ТАУ. 2008, № 11, С. 48–52.

3. Прокудін Г.С., Дмитрієв М.М. Програма пошуку найкоротших відстаней на транспортній мережі за допомогою методу графів. Свід-во про внесення суб'єкта підприємн. діяльн. до Реєстру виробн. та розповсюдж. прогр. забезп. Серія ВР, № 00935, Україна, МОН, 2008, 13 с.

УДК 631.35:631.373

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАВДЯКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІННИХ НАПІВПРИЧЕПІВ-САМОСКИДІВ

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

Підвищення ефективності транспортного забезпечення технологічного процесу збирання врожаю сільськогосподарських культур вже давно є актуальною темою досліджень як вітчизняних так і зарубіжних науковців-аграрників. Означене завдання ускладнюється ще й отриманням досить

важливої умови. Ця умова полягає в тому, щоб з очікуваним підвищенням ефективності не відбувалося зростання негативних наслідків означеного процесу для сільськогосподарських угідь, зокрема для родючості ґрунту в сільськогосподарському рослинництві. Одним з напрямів підвищення ефективності транспортного забезпечення є впровадження в аграрне виробництво сучасних транспортних технологій з використанням між збиральним комбайном і автомобілем міжопераційних компенсаторів. Зокрема, до таких технологій можна віднести:

- перевантажувальну технологію з використанням машинно-тракторного агрегату з причепом - перевантажувачем;
- технологію змінних кузовів з використанням системи «Мультиліфт»;
- технологію змінних напівпричепів-самоскидів.

На основі аналізу існуючих надбань та проведених власних розрахунків, найраціональнішим з наведених варіантів слід вважати останню – технологію змінних напівпричепів-самоскидів, що використовуються в агрегаті з трактором (рис. 1) в якості міжопераційного компенсатора між комбайном та автомобілем.

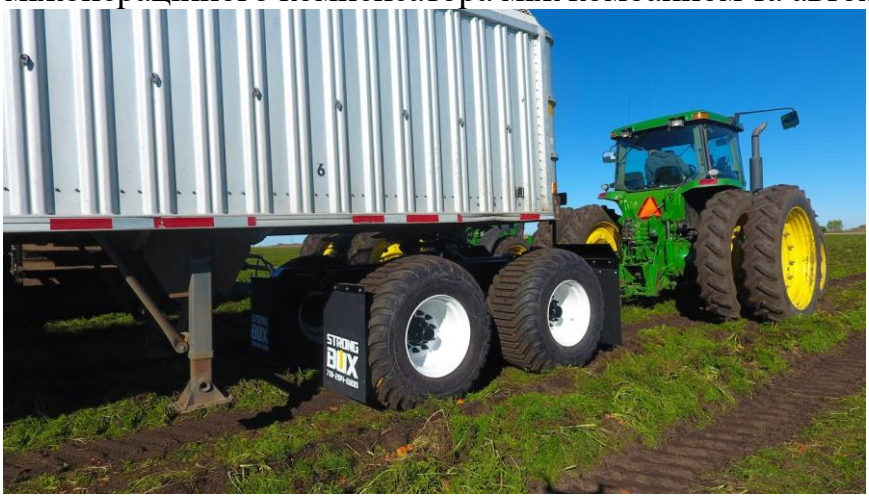


Рис. 1. **Змінний напівпричіп-самоскид в агрегаті з трактором**

Не дивлячись на значний ефект у порівнянні з іншими схожими технологіями, ця технологія має суттєві недоліки екологічного та економічного характеру. Розглянемо їх докладніше.

Першим суттєвим недоліком є значне ущільнення ґрунту в порівнянні із перевантажувальною технологією. Це пояснюється тим, що вказаний напівпричіп-самоскид обладнаний автомобільними колесами, що призначені не для полів, а для автомобільних доріг з покриттям (див. рис. 1).

Другий недолік полягає в необхідності суттєвих капіталовкладень, щоб обладнати необхідну кількість тракторів підкатними візками (рис. 2) для з’єднання з напівпричепами.

Третім недоліком є необхідність створення значного парку напівпричепів-самоскидів (див. рис. 2 на задньому плані). Є варіант також забезпечити їх оренду на період збиральних робіт, що також досить коштовний захід. Ми провели порівняльну характеристику транспортно-технологічних комплексів (ТТК) для різних технологій. На її основі можна стверджувати, що якщо ТТК

для 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 необхідно буде мати як мінімум дев'ять штук.

Рис. 2. **Підкатний візок компаниії Dolly trailer**

На підставі наведених недоліків ми зробили висновок, що розглянутий варіант використання змінного напівпричепа-самоскида як міжопераційного компенсатора між збиральним комбайном і автомобілем-тягачем, потребує суттєвих вдосконалень, зокрема для зменшення шкідливого впливу цієї технології на значне ущільнення ґрунту на полях. Для цього потрібно забезпечити зменшення тиску завантаженого напівпричепа-самоскида на його задню вісь. Також є сенс проводити розробки з метою заміни коліс на підкатних візках тракторів з автомобільних на спеціальні колеса низького тиску, щоб повністю уникнути наслідків шкідливого впливу коліс на поверхню поля для вказаної технології.

Література:

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

UDC 656.13.07(075.8)

ASSESSMENT OF LOSSES FROM LOGISTICAL RISKS

Oleg Zagurskiy, D.Sc.(Economics), Professor,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.
zagurskiy_oleg@ukr.net

Losses from logistic risks – these are costs for compensation (elimination) of logistics risks (cargo insurance, carrier/forwarder liability insurance, stock insurance, losses from a shortage of goods at the consumer, related to logistics, for example, potential loss of sales due to the absence of goods on the store shelves - losses from "out - of-stock" or "out-of-shelf"). Calculating losses from logistics risks, in

particular losses from lost sales, is often a complex analytical task that requires processing a large amount of information and a fairly advanced methodology. In absolute terms, lost sales can be calculated using the formula [2].

$$Lost\ sales_t = Demand_t - Sales_t, \quad (1)$$

where $Lost\ sales_t$ – lost sales in period t.

$Demand_t$ – the solvent demand presented by customers, which must be satisfied in period t, hryvnias. (in the simplest case, these are orders placed by customers, the promised term of which falls within time t);

$Sales_t$ – actual sales in period t.

Since the absolute value of the demand presented by customers can change from period to period, and, therefore, lost sales can become more or less under the influence of this external factor, it is more convenient to use the relative indicator of lost sales.

$$Lost\ sales_t = (Demand_t – Sales_t) / Demand_t * 100\% \quad (2)$$

The results of the assessment, as a rule, make it possible to make an effective decision in the future on measures to compensate for logistical risks, which are based on existing and constantly improving methods. Including:

1. Diversification – the distribution of invested funds between different objects of capital investments that are not directly interconnected,
2. Risk sharing – assigning a certain share of responsibility for the risk to that partner in the supply chain who is able to control it better than others.
3. Limiting – limitation of flows (cash, goods, credit, investment) directed to the external (relative to the enterprise) environment, setting limits on expenses, sales, loans, etc.
4. Insurance – transfer or distribution of risks arising from one person to several persons.
5. Risk reduction – reduction of the probability and volume of losses.
6. Risk avoidance – avoidance of a certain measure burdened with excessive (catastrophic) risk, or elimination of certain risk-related measures [1].

Therefore, effective management of logistics requires the use of the principle of total costs. In other words, for a given level of customer service, logistics companies should learn to minimize total logistics costs, and not try to reduce costs only for certain types of activities. The main disadvantage of a non-integrated approach to the analysis and minimization of logistics costs is the disparity of actions when trying to reduce cost items in individual logistics functions/operations, which, in the end, may turn out to be a suboptimal option for the supply chain as a whole, as it often leads to an increase in total costs.

References

1. Загурський О.М. Управління ризиками : навчальний посібник. Київ: Університет «Україна», 2016. 134-140

2. de Kok A. G. Approximations for a Lost-Sales Production/Inventory Control Model with Service Level Constraints. Management Science. 1985. 31(6):729-737.

3. Zagurskyi O., Pokusa T., Duczmal M., Ohiienko M., Zagurska S., Titova L., Rogovskii I. Ohiienko A. Supply chain logistics service system: methods and models

of its optimization. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2022; ISBN 978-33-66567-47-4; 192.

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. 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.

УДК 005.52:633/635-027.3(477.44)

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОСЛИННИЦТВА АГРОКОМПАНІЇ ПП «АГРОФІРМА НАПАДІВСЬКА» ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дьомін Олександр Анатолійович, д.пед. н., доцент
Биковець Дмитро Вікторович, студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
email: domin@nubip.edu.ua

Сільськогосподарське підприємство «Агрофірма Нападівська» було створене 28 листопада 2002 року в селі Нападівка, Калинівського району, Вінницької області. Основним видом діяльності «Агрофірми Нападівська» є вирощування зернових (крім рису), бобових і насіння олійних культур. Іншими видами діяльності є:

- вирощування овочів і баштанних культур;
- післязбиральна обробка і зберігання врожаю зернових культур;
- коренеплодів і бульбоплодів, вирощування інших однорічних і дворічних культур;
- розведення великої рогатої худоби молочних порід, розведення коней, свиней.

У власності господарства перебувають 3650 гектарів землі. На території підприємства збудований зерновий елеватор на 18000 тон та зерновий склад на 17000 тон (рис. 1). Збудована вся необхідна інфраструктура (корівники, силосні ями) для розвитку молочного тваринництва і розведення великої рогатої худоби. Також в господарстві обладнані сучасні майстерні для ремонту техніки, ангари для її зберігання та заправні станції.

Ми провели аналіз транспортно-технологічного забезпечення агрофірми для збирання озимої пшениці яка займає тут площу 780 гектарів. Спочатку ми здійснили огляд наявної техніки, що може бути задіяна в означеному процесі (табл 1). Як видно з таблиці підприємство оснащене в основному новітньою технікою, яка нібито дозволяє організувати процес збирання озимої пшениці. У машинно-тракторному парку є комбайни Case IH, John Deere та Claas. За нашими розрахунками, для вчасного збирання пшениці з площі 780 га достатньо трьох комбайнів John Deere 8400 або чотирьох Class Lexion 580.

Отже загальних потужностей збиральної техніки в агрокомпанії достатньо. Те ж саме можна сказати про причепи-перевантажувачі як міжопераційні компенсатори. Двох наявних причепів-бункерів-накопичувачів з натяжкою вистачить для обслуговування комбайнів, але через їх різний об'єм і вантажопідйомність доведеться використовувати організаційну схему з індивідуальним закріпленням за групами комбайнів: ПБН-30 за комбайнами Case IH і John Deere, а ПБН-20 за двома Class Lexion 580 через різний об'єм зернового бункера в кожній парі комбайнів.

Таблиця 1. – **Техніка для збирання зернових культур**

Назва техніки	Кількість од.
Трактори	
NEW HOLAND TD 5.110	2
FENT 936 VARIO	1
JOHN DEERE 8345R	1
JOHN DEERE 8400	1
JOHN DEERE 8220	1
Т-150 К	4
Комбайни	
CLASS LEXION 580	2
CLASS LEXION 580 TERA TRAC	1
JOHN DEERE 9680I WTS	1
CASE IH AXIAL FLOW 8230	1
Причепи-перевантажувачі	
EGRITECH БПН-30	1
ПБН-20	1
Вантажні автомобілі	
СамоскидMAN TGS 41.480 8×8	1
Камаз 53212	3
МАЗ 53363	3
DAF XF 105	2
ЗИЛ-130	1
ГАЗ-3309	2

Найважче тут складаються справи з технологічними перевезеннями зернового збіжжя від причепів-бункерів-накопичувачів на елеватор, відстань до якого становить в середньому 8 км. З 12 вантажних автомобілів три (два ГАЗ-3309 і один ЗИЛ-130) відразу можна виключати з транспортного обслуговування згаданих причепів-перевантажувачів через занадто малий об'єм кузова. Решти 9-ти вантажних автомобілів може бути недостатньо для ритмічного здійснення технологічних перевезень зерна.

На основі аналізу напрошуються наступні висновки. Для ефективного використання перевантажувальної технології збирання озимої пшениці в умовах «Агрофірми Нападівська» необхідно ще придбати або орендувати на період збиральних робіт як мінімум два автомобіля-зерновоза з об'ємом кузова не менше 30 м^3. Тоді, з врахуванням наявного автотранспорту, агропідприємство зможе забезпечити ритмічність і безперервність роботи всього транспортно-технологічного комплексу техніки при збиранні озимої пшениці.

Література:

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

УДК:656.071/.079

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В АГРОФІРМИ «ЗЛАГОДА»

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

Наповнення машинно-тракторного і автомобільного парків, високоякісною новітньою технікою є запорука ефективного транспортно-технологічного забезпечення сільськогосподарського рослинництва [1]. Агрофірма «Злагода» за складом означених парків відповідає вимогам осучаснення транспортно-технологічних процесів. Техніка підприємства постійно поповнюється та оновлюється.

Головний машинно-транспортний і автомобільний парки агрофірми знаходиться на території центрального її відділення у місті Жашків. Основна ремонтна база АФ «Злагода» знаходиться на території с. Шендерівка Корсунь-Шевченківського району Черкаської області (рис. 1).

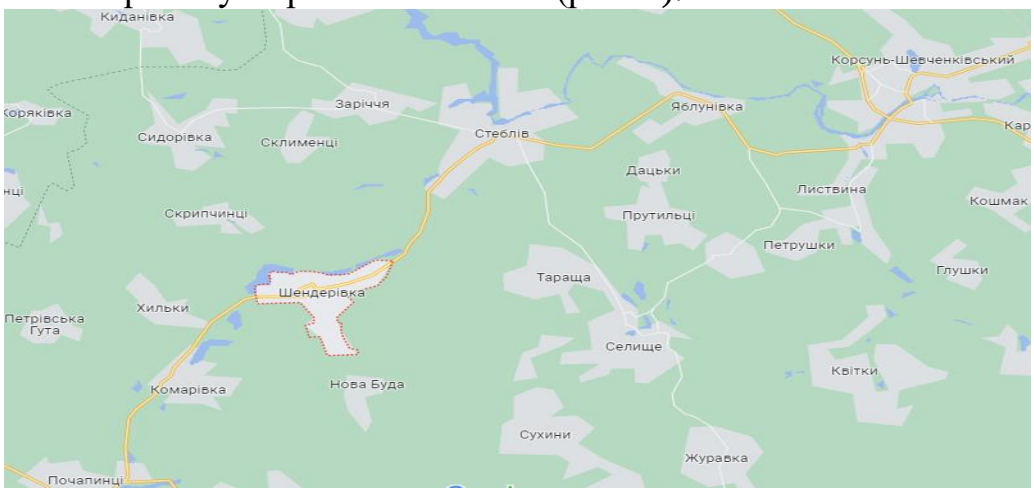


Рис. 1. **Розміщення Шендерівської рем. бази АФ «Злагода»**

Вдале розміщення означеної ремонтної бази АФ «Злагода» має розвинену мережу під'їздних шляхів, зокрема автошлях територіального значення Т-2403 Шендерівка – Черкаси.

Загальний парк підприємства складає понад 100 одиниць сільськогосподарської і понад 160 автомобільної техніки. Кожна з філій забезпечена технікою для повноцінного виконання відповідних робіт. Зокрема, Шендерівська філія має у своєму підпорядкуванні таку техніку (табл. 1): 5 комбайнів «ROPA», 5 навантажувачів, 5 великих тракторів «New Holland» на

535 кінських сил, 14 тракторів «John Deere», 6 одиниць комбайнів «Tiger», 82 КАМАЗи, 16 тракторів МТЗ-1025, які обслуговують роздачу кормів на ферму та здійснюють оприскування сільськогосподарських культур, а також також універсальні сівалки. Піприємством використовуються також вантажні автомобілі марок: «DAF», «Volvo» та «Scania».

Таблиця 1. – **Транспортно-технологічна техніка Шендерівської філії агрофірми «Злагода»**

Вид техніки	Марка	Кількість
комбайн	ROPA	5
комбайн	New Holland	4
трактор	John Deere	14
комбайн	Tiger	6
навантажувач	Maus	4
навантажувач	Manitou	1
автотранспортий засіб	КАМАЗ	82
трактор	МТЗ-1025	16
зернозбиральний комбайн	John Deere 9500	18
причеп-перевантажувач	KINZE 1050	10

В ході досліджень ми виявили, що на агрофірмі «Злагода» для збирання та транспортування кукурудзи на зерно використовується потокова технологія, але проаналізувавши машинно-тракторний парк підприємства можна зробити висновок, що воно цілком забезпечене технікою для впровадження перевантажувальної технології при збирання урожаю, зокрема зернових культур. В свою чергу це дозволить підвищити ефективність збирання і транспортування кукурудзи на зерно в межах даного агропідприємства.

Література:

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

УДК 656.073.28(477.51)

ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАСИПНИХ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ АГРОКОМПАНІЇ «СВІТАНОК» КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

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

Перевезення насипних вантажів є однією з найбільш затребуваних операцій на ринку транспортних послуг. Як правило такі вантажі поділяються на два види : *власне насипні (однорідні, сипучі) та навалочні (перевозяться без тари)*. Насипні вантажі перевозяться автотранспортом насипом. Їх розміщення в контейнерах, може здійснюватися без спеціальної упаковки.

Об'єктом нашого дослідження є агрокомпанія «Світанок» Київської області, що спеціалізується на виробництві продукції рослинництва та тваринництва. Підприємство є багатогалузевим господарством, яке займається вирощуванням цукрового буряка, зернових культур, їх зберіганням (є власний елеватор на 110 тис. тон одноразового зберігання і відвантаження), а також власний цукровий завод.

Зважаючи на те, що основним видом діяльності агрокомпанії «Світанок» є сільськогосподарське виробництво, то до насипних вантажів в першу чергу належить врожай таких сільськогосподарських культур: озима пшениця, кукурудза, соняшник, ріпак, соя та ін. Обсяги перевезень прямо пропорційно залежать від обсягів посівних площ кожної культури. Як ми бачимо на діаграмі посівних площ (рис. 1), найбільшу посівну площу займає цукровий буряк, але друге місце за озимою пшеницею, а значить урожай цієї культури є досить суттєвий за обсягом перевезень.

Доставка зернових вантажів - складний процес, що вимагає, крім організаційних особливостей, ще і дотримання технічних та санітарних вимог. Для транспортування зерна використовуються спеціально обладнані транспортні засоби. Завдяки адаптованому транспорту зберігається оптимальний баланс хімічного і біологічного складу вантажів, їх споживчі властивості не змінюються, вдається уникнути псування і втрати вантажу. Прокладається оптимальний маршрут перевезення насипних вантажів з урахуванням суворо регламентованого часу на його доставку.

За результатами наших досліджень, ми виявили, що в агрокомпанії «Світанок» використовується застаріла прямоточна технологічна схема перевезення зерна від зернозбирального комбайна.

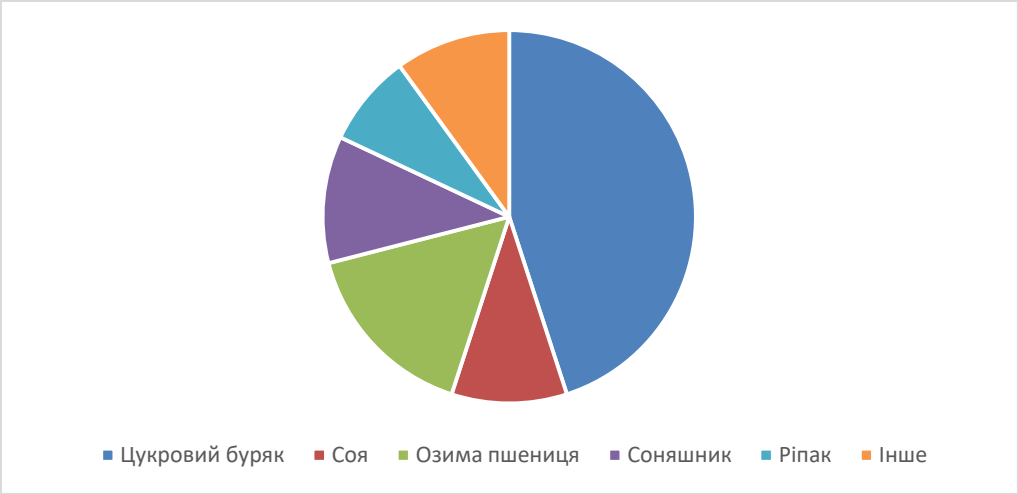


Рис. 1. **Діаграма структури посівних площ підприєства "Агрікор ТОВ холдинг"**

Ми вирішили провести необхідні дослідження і розрахунки, з метою розробки і впровадження в технологічний процес збирання озимої пшениці, більш досконалої - перевантажувальної технології.

За результатами наших розрахункуів і запропонованих організаційних заходів повинні відбутися такі позитивні зміни:

- відчутне підвищення економічної ефективності агрокомпанії;
- удосконалення маршрутів перевезення вантажів;
- проведення комплексної оцінки рухомого складу агрокомпанії з метою підбору раціонального складу збирально-транспортного комплексу;
- надання рекомендації щодо поліпшення заходів з охорони праці.

Література:

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

УДК: 656.073.41

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ АВТОТРАНСПОРТНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ «ХАРДТРАНС»

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

Важливими елементами під час організації процесу транспортування негабаритних вантажів є розподіл відповідних транспортних засобів та найкраще використання поверхні й об‘єму завантаження[4]. Також, необхідно ретельно слідкувати за правильним розподілом робочого часу водіїв як невід’ємної частини процесу переміщення негабаритного вантажу. В наш час для планування маршрутів перевезення негабаритів доцільно використовувати систему управління транспортом TMS. Продукти означеної системи можуть чітко враховувати основні показники маршрутів: відстань, вартість використання автотранспорту, часові параметри, характеристики вантажів, час для вантажно-розвантажувальних робіт. Окрім планування, програмний продукт TMS здійснює контроль за автомобілем на маршруті, аналізує ефективність використання транспорту і рентабельність його роботи (оцінка транспортних витрат з врахуванням автотранспорту, клієнтів) [1].

Процес транспортування негабаритного вантажу досить суттєво відрізняється від транспортування традиційних видів вантажів, що піддаються процесу стандартизації. Вага та об‘єми вантажу як правило перевищують зазначені нормами дозволених габаритів для перевезення автошляхами загального користування. Для транспортування негабаритних вантажів майже завжди виникає потреба у використанні спеціалізованого обладнання, що забезпечує пристосовування до конкретних умов та вимог перевезень. Згідно з постановою [2], понад нормативним, нестандартним, негабаритним вважається вантаж, розміри якого перевищують: за шириною 2,6 м, за висотою від поверхні дороги – 4 м, за довжиною – 22 м, фактичну масу понад 40 т, або якщо вантаж виступає за задній габарит транспортного засобу більш як на 2 м.

Під час планування перевезень негабариту стандартними транспортними засобами потрібно здійснити наступні заходи:

– раціонально підбирати транспортний засіб;

– визначати ефективний маршрут;

– враховувати режим роботи і відпочинку водіїв;

– забезпечити відповідне обладнання та пристосування для закріплення, розвантаження/завантаження вантажу [4].

Зважаючи на те, що перевезення негабаритних вантажів досить відповідальна і складна справа яку обов'язково варто довіряти тільки професіоналам, ТОВ «Хардтранс пропонує широкий спектр подібних послуг, завдяки чому транспортування довгомірних і великовагових вантажів здійснюється надійно та відповідально. При організації та виконанні транспортування негабаритних вантажів, можливість помилки повинна бути виключена взагалі.

При перевезенні негабариту компанія «Хардтранс» завжди відбирає оптимальний маршрут, враховуючи що довгий вантаж впишеться в кожний поворот, під кожним мостом або естакадою проїде високий вантаж. За потреби фахівці «Хардтрансу» підбирають специфічний трал: низькорамна або розсувна платформа, трали з комплексним оснащенням (різні пристрої, призначені для заїзду техніки ззаду.

Підхід до кожного замовлення здійснюється в індивідуальному порядку: проведення необхідних розрахунків, моделювання всіх етапів транспортування. Тут не формально полегшують задачу перевізника, а реально і надійно захищають замовника від збитків. Компанія «Хардтранс» здатна забезпечити перевезення та експедиційні послуги різних за вагою та складністю вантажів:

- сільськогосподарської техніки;
- будівельної техніки;
- великовагових вантажів;
- ємкісного обладнання;
- довгомірних вантажів;
- техніки для здійснення монтажних робіт.

Окрім вирішення технічних та інфраструктурних проблем, для організації транспортування негабаритного вантажу згідно із постановою [3] працівники «Хардтрансу» мають відповідні дозвільні документи, що визначають терміни та час транспортування, максимальну швидкість транспортного засобу на окремих ділянках маршруту, загальну організацію руху. Залежно від габаритів вантажу компанія забезпечує його супровід, який включає регулювання руху під час пересування по шляхах загального призначення або в межах міст та населених пунктів, перевірку траси, нагляд та допомогу водіям на окремих ділянках руху.

Література

1. Облачные системы для бизнеса. Управление транспортом.ние транспортом. URL: https://abmcloud.com/solution/upravleniye-transportom/

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 р. № 1306 «Про Правила дорожнього руху». URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 18 січня 2001 р. № 30 «Про проїзд великогабаритних та великовагових транспортних засобів

автомобільними дорогами, вулицями та залізничними переїздами». URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/30-2001-%D0%BF.
4. Рикованова І. С. Теоретичні аспекти планування й організування транспортування негабаритного та нестандартного вантажу. - С. 61-65. URL: http://bses.in.ua/journals/2018/35_2_2018/13.pdf

УДК 631.3:633(477.41)

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ АВТОТРАНСПОРТНОЇ КОМПАНІЇ «SAT» В ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ

Дьомін Олександр Анатолійович, д.пед. н., доцент
domin@nubip.edu.ua
Петренко Ілля, студент
ilia.petrenko26@gmail.com
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ми провели аналіз технічного забезпечення автотранспортної компанії «SAT» з метою визначення – чи достатньо забезпечений парк компанії технічними засобами та ресурсами для надання замовникам послуг з вантажних перевезень. Транспортна компанія «SAT» здійснює транспортні послуги вантажних перевезень по всій території України. Підприємство здійснює термінову доставку вантажів вагою від 1 кілограму до 20 тонн щоденними рейсами більше ніж до 90 населених пунктів України.

Основні послуги компанії – це перевезення збірних вантажів, адресна доставка і забір вантажу широким комплексом додаткових сервісів.

Надання надпоштових послуг компанії передбачає:

- адресну доставка вантажів;
- управління клієнтськими замовленнями;
- відстеження руху вантажів, їх зберігання та обробка;
- облік і управління запасами;
- підготовку та доставку імпортно-експортної та фрахтової документації;
- доставку кінцевому споживачеві.

Історія компанії розпочинається з її формування 21.09.2002 року за юридичною адресою: Україна, м. Київ, вул. Гродненська, 32, компанія «SAT» увійшла до п'ятірки лідерів транспортних компаній України, створила власну широку регіональну мережу обслуговування, отримала репутацію надійного і професійного партнера, що надає бездоганний сервіс, завжди виконує свої зобов’язання і гарантує максимально швидку й надійну доставку вантажів.

По всій території України, на сьогоднішній день розподілено 92 відділення компанії. Розміщення і кількість означених відділень по кожній області зображено на рис. 1. Грамотно налагоджена логістична мережа дає змогу доставляти вантажі вагою одного місця до 3000 кг і до 13 метрів завдовжки впродовж 24-48 годин. На сьогоднішній день у Києві працює найбільша кількість підрозділів компанії – 13 відділень.

Рис. 1. **Мапа працюючих відділень компанії «SAT»**

Для того щоб провести аналіз транспортного забезпечення компанії «SAT» ми здійснили огляд парку рухомого складу даного автопідприємства. Рухомий склад автотранспортної компанії «SAT» налічує в середньому близько 17 автомобілів в кожному великому підрозділі міста, де потреба в перевезеннях згідно статистики більша. В невеликих містах, які мають лише 1-3 відділення підприємства САТ, кількість та якість транспортних засобів може бути нижчою. Розподіл автомобілів компанії станом на 2022 рік за моделями (рис.2) і вантажопідйомністю (рис.3) доводить готовність господарства до надання досить широкого спектру послуг з вантажних перевезень.

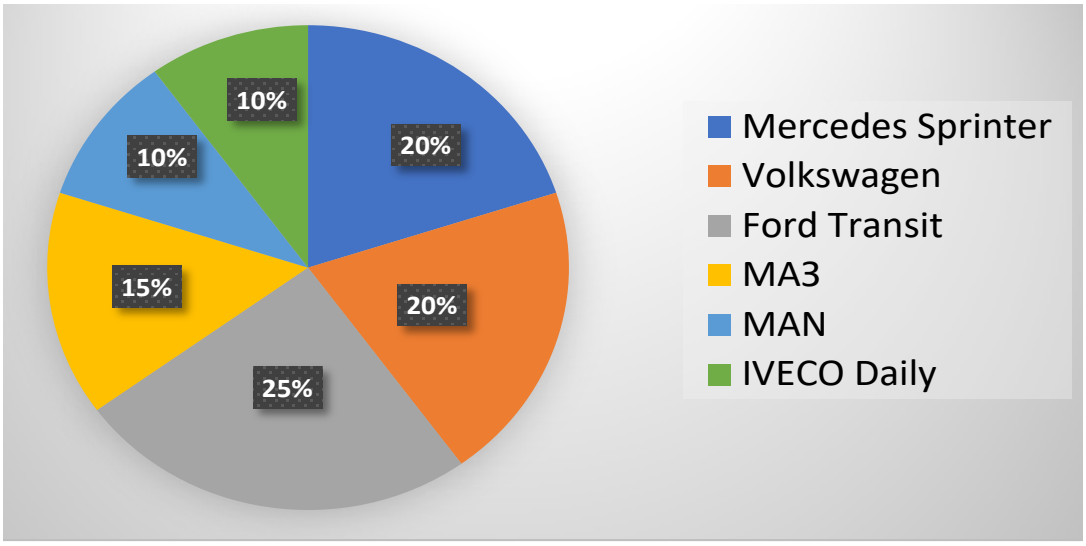


Рис. 2 **Структура рухомого складу компанії «SAT» за моделями**

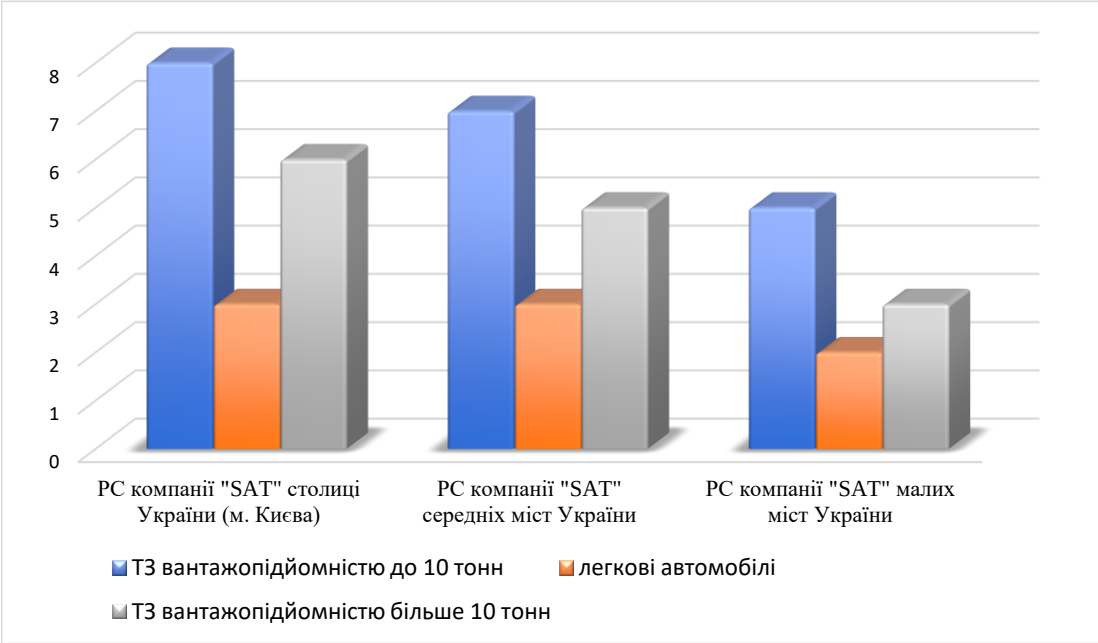


Рис. 3 **Структура рухомого складу компанії «SAT» за вантажопідйомністю**

Отже, на основі аналізу та дослідження роботи транспортної компанії ми визначили, що парк рухомого складу компанії достатньо забезпечений об'єктами автомобільної техніки для виконання найрізноманітніших замовлень клієнтів на вантажні перевезення, зокрема по місту Київ.

Література:

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

4. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. – Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.

УДК 614.8:631.3

ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ КОРМОСУМІШІ НА ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ

Заболотько О.О., к.т.н., доцент
Голубов Є.М., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: zabolotko@nubip.edu.ua

Сільськогосподарське виробництво охоплює галузь тваринництва та рослинництва, є однією з найбільш травмоформуючих галузей в Україні. Причинами цього є специфічні особливості галузі, такі як стислість строків різних видів польових робіт в рослинництві з сезонною концентрацією техніки в агротехнічно обумовлені терміни; зростання інтенсивності праці та навантаження на кожного працівника тощо, широкий спектр логістичних ланок.

Найнебезпечнішими виробничими факторами, що впливають на виникнення нещасних випадків, є наїзди, дія предметів, що виступають, відсутні огородження, слизька поверхня, рух різних учасників логістичної схеми та тварин, частини механізмів які рухаються і обертаються, транспортування, розвантаження, утрамбовування з доподрібненням, ураження електричним струмом тварин та працівників від роботи стаціонарних об'єктів. Виконання ремонт робіт з тваринами у приміщенні. Ці причини, особливо, у тваринництві спричиняють третину травмувань. Значний вплив на умови праці здійснюють кліматичні умови тощо. Найвищий рівень смертельного травматизму спостерігається серед водіїв мобільних засобів, механізаторів ділянок з підготовки компонентів кормосуміші до консервації, операторів стаціонарних машин та обладнання, сторожів (охоронників).

У зв'язку з реформуванням аграрного сектора збільшилася кількість малих підприємств, де відсутні підрозділи та структурні елементи з охорони праці, не проводиться відповідна систематична робота із забезпечення безпеки праці. Експлуатується сільськогосподарська техніка, що вичерпала свій ресурс, а іноді навіть несправна. Працівники належно не забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту, не завжди проводяться медичні огляди. Відбувається травмування й через незнання безпечних прийомів праці, порушення виробничої і трудової дисципліни.

Основним нормативно-правовим актом, який регламентує безпечне виконання робіт у сільськогосподарському виробництві є - «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві», затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240 (НПАОП 01.0-1.02-18). Заходи з профілактики виробничого травматизму під час підготовки та проведення робіт у тваринництві мають основні вимоги:

– при утриманні тварин в групових стійлах без боксів висота обгороджування секцій для телят має бути 0,15 - 0,25 м, для молодняка - 0,30 – 0,35 м, для дорослої худоби - 0,45 – 0,50 м. Окрім металу і дерева, для облаштування обгороджувань можуть використовуватися сучасні синтетичні матеріали і троси;

– при годівлі корів поводження з ними має бути спокійним і впевненим, але не грубим. Підгін корів треба здійснювати за допомогою засобів, що виключають реакцію тварин у відповідь (хлопавки, підгонювачи тощо). При годівлі в стійлах має бути забезпечено роздавання компонентів кормів способами, що виключають порушення гігієнічних норм перенесення важких речей (через використання візків, в пересувних ємностях тощо);

– при відв'язуванні і прив'язуванні корів, що утримуються на індивідуальних прив'язях у стійлах, і при ручному роздаванні кормів та підгодівлі не можна нахилятися до голови корови;

– підготовка плану впровадження працеохоронних вимог в період проведення сільськогосподарських робіт;

– організація проведення періодичного медогляду механізаторів та операторів тваринницької ферми з наданням допусків до виконання робіт;

– розроблення інструкцій з охорони праці для працівників, задіяних у проведенні сільськогосподарських робіт;

– організація проведення навчання з питань охорони праці та інструктажів з вивченням інструкцій з безпечного виконання робіт;

– надання та використання працівниками спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту органів дихання та зору;

– проведення оглядів працівників перед початком роботи щодо їх перебування у стані алкогольного, наркотичного або токсичного сп'яніння;

– забезпечення місць роботи механізаторів та операторів аптечками,

– організація проведення оперативного контролю посадовими особами господарства за дотриманням стану безпеки праці відповідно до вимог.

Отже, планування, контроль та організація робіт і створення належних умов праці учасників логістичного зв'язку водіїв та механізаторів мобільних засобів, операторів стаціонарних машин та обладнання, , слюсарів на кожному робочому місці є передумовою успішного виконання робіт у тваринництві.

Література

1. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві (НПАОП 01.0-1.02-18). Затверджено наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240. Київ: Основа. 2019. 36 с.

2. Марчишина Є. І. Організація безпечного проведення веснянопольових робіт 2020 року // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання», Національний науковий центр «ІМЕСГ» НААН. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2020. – с.218-220.

УДК 656.073

ЛОГІСТИЧНА СКЛАДОВА У ВИРОБНИЦТВІ КАРТОПЛІ В УКРАЇНІ

Опалко Вікторія Григорівна, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: opalko@nubip.edu.ua

Картопля – один з основних продуктів харчування, це четверта культура після рису, пшениці і кукурудзи. Картопля відноситься до культур, які здатні давати високу урожайність та вихід основної продукції з одиниці оброблюваної площі за несприятливих умов, наприклад, при вирощуванні на бідних ґрунтах. На всій території Україні кліматичні умови сприятливі для вирощування картоплі. Україна займає 4 місце в світі за площами вирощування картоплі. Проте посівні площі під картоплею в країні продовжують скорочуватися, передусім, у сільськогосподарських підприємствах. Зокрема, за період із 2014 р. по 2021 р. посівні площі в усіх категоріях господарств зменшилися загалом із 1367,9 тис. га до 1283,3 тис. га, у тому числі безпосередньо в сільськогосподарських підприємствах, відповідно із 29,7 тис. га до 19,5 тис. га. За даними Мінагрополітики України, 98% картоплі вирощують у фермерських і селянських господарствах, і лише 2% – у великих сільгосппідприємствах.

Середня урожайність становить 16,6 т/га (у США – 49 т/га, Німеччині – 44 т/га, Данії – 42 т/га).

Ринок збуту картоплі в Україні обмежений внутрішнім попитом та низькою платоспроможністю споживачів. Фермери намагаються максимально швидко реалізувати свій врожай, тому що в Україні спостерігається дефіцит потужностей для зберігання, і як результат падає й ціна. Експорт картоплі у великих обсягах та за високими цінами унеможливлюється законами, постановами, правовими актами і угодами ЄС, у центрі яких стоять вимоги щодо якості продукції і безпеки споживачів. Крім того, відмовитися від експорту заставляють високі витрати на транспортування, проходження митних процедур. Доцільно експортувати насіннєву картоплю або продукти переробки.

Підвищити маржинальність картоплі можливо шляхом її переробки, а також зберігання в спеціальних сховищах. Ринкові ціни на окремі продукти переробки картоплі є досить високими, економічно привабливими для інвестицій у цей напрям агробізнесу. Наприклад, в глобальній екологічній стратегії заміни пластикових виробів на вироби з частковим вмістом крохмалю, сировиною для виробництва якого є картопля.

Збереження урожаю картоплі, його переробка та транспортування виробленої продукції є актуальними задачами для аграріїв. Логістика і зберігання наразі є одними із ключових факторів, які впливають на рентабельність виробництва даної культури. Основним завданням зберігання картоплі є мінімізація втрат маси продукції, збереження її споживчої якості. Так, порушення цих правил щодо насіннєвої картоплі призводить до втрати її врожайних і насіннєвих якостей. Ефективне зберігання картоплі перш за все залежить від дотримання технології вирощування і збирання культури. Кожна з них визначає рівень механічних пошкоджень бульб. Залежно від призначення, умов та термінів реалізації картоплі збирання проводитися за трьома технологіями. За поточної технології логістичний ланцюг має наступні складові: комбайн (копач) – транспортний засіб – сортувальний пункт – транспортний засіб – сховище або відправлення на реалізацію. При цьому очищені від землі і домішок бульби сортують на фракції та закладають на зберігання. За такої технології спостерігаються значні механічні пошкодження (до 40-60%), особливо, якщо збиральні роботи проводилися в холодну і дощову погоду. Втрати при зберіганні досягають 25-40%, тому вона рекомендується переважно для осінньої реалізації картоплі.

Для перевалочної технології характерні наступні операції: комбайнування - транспортування - тимчасове зберігання протягом двох-трьох тижнів у буртах – сортування – закладання в сховище або відправка на реалізацію. Ця технологія рекомендується при збиранні у умовах високої вологості, коли від комбайнів картопляне збіжжя надходить зі значними домішками ґрунту, або бульби уражені фітофторою, мокрою гниллю. Після сортування кількість механічних пошкоджень знижується до 25–35%, але зростають витрати часу і робочої сили на виконання вказаних операцій. При цьому втрати під час зберігання зменшуються, а вихід товарної продукції становить 75-80%. Логістичний ланцюг прямоточної технології можна описати

таким чином: комбайн (копач) - транспортний засіб - сховище. При використанні цієї технології механічних пошкоджень бульб значно менше порівняно з потоковою, але картопляний ворох містить велику кількість домішок ґрунту, залишків бадилля, і на зберігання закладається несортована картопля. Для забезпечення умов вентилювання насипу домішки ґрунту не повинні перевищувати 15-20%. Картоплю перебирають і сортують на фракції в процесі зберігання, наприклад, при реалізації взимку. Для зберігання картоплі у сховищах існує декілька способів:

- тарний (в контейнерах, в ящиках);
- стелажний (полиці, стелажі);
- навалом (засіки, насип).

Спосіб зберігання картоплі насипом вважається найдешевшим, коли використовується вся площа сховища, але недоліком є відсутність проходів та проїздів. Чимало фермерів обладнують свої сховища під контейнерне зберігання картоплі, на плодоовочевих базах такий спосіб є основним. При цьому всі процеси механізовані, оскільки є можливість перевезення контейнерів (ящиків), їх механізованого вивантаження і навантаження, забезпечується значне підвищення продуктивності праці, покращується зручність зберігання, коли контейнери розміщуються штабелями висотою до п'яти з половиною метрів. При застосуванні такого способу зменшується кількість перевалок картоплі, вона менше травмується. Підвищення якості продукції забезпечується шляхом розміщенням ящиків таким чином, щоб забезпечити циркуляцію повітря. Покращується зручність спостереження за станом бульб, коли вони знаходяться в контейнерах є можливість убезпечити поширення хвороб в межах одного ящика. Контейнерне зберігання передбачає гнучкість процесу, коли в одному приміщенні можна зберігати бульби різної якості, різних сортів і призначення. Таким чином, картопля створює певні зв’язки між усіма учасниками ринку: фермерами, перевізниками, працівниками переробної галузі, працівниками торгівлі і споживачами.

Література

1. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: https://minagro.gov.ua/

2. Інформаційно-аналітичне агентство «АПК-Інформ». URL: https://www.apk-inform.com/

3. Державна служба статистики України URL: https://ukrstat.gov.ua/

4. В.Д.Войтюк, В.Д.Гречкосій, Р.В.Шатров, В.Г.Опалко, О.А.Бешун, І.І.Чвартацький, В.В.Марченко Технологічно-транспортні процеси у виробництві продукції рослинництва: Навчальний посібник. - Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2017

5. Fiorini, A.; Ghelfi, R.; Rivaroli, S. (2009) Food chains and value system: the case of potato, fruit, and cheese. Journal of Food Products Marketing

6. Haverkort, A.J., Linnemann, A.R., Struik, P.C. et al., 2022. On Processing Potato 3: Survey of Performances, Productivity and Losses in the Supply Chain. Potato Res.. https://doi.org/10.1007/s11540-022-09576-7

УДК 656.073.

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНА АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Опалко Вікторія Григорівна, к.т.н., доцент,
Дітте Андрій Олександрович, студент,
Ніколаєнко Микита Сергійович, студент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: opalko@nubip.edu.ua

Підвищення ефективності транспортування зерна є важливою задачею, яка має вирішуватися на комплексній основі з урахуванням особливостей та умов функціонування автомобільного транспорту, затрат на його використання під час перевезень, вимог щодо якості зернового вантажу.

Лідером перевезення зернових і зернобобових культур в Україні є автомобільний транспорт, оскільки він задіяний у всіх логістичних ланцюгах: перевезення зерна з поля на елеватори, залізничні станції та під'їзні колії станцій, морські порти, переробні підприємства та інші пункти.

Автомобілі зерновози представлені самоскидами, автопоїздами і характеризуються універсальністю, довговічністю, простотою експлуатації, забезпечують максимально просте та швидке навантаження/розвантаження і як результат заощаджують час. Особливістю зерновозів із самоскидним кузовом є бічний напрямок розвантаження, що зумовлено технологічними особливостями розвантаження на зерносховищах, а також задній. Серед сучасних автомобілів з високою вантажопідйомністю вантажівки марки КрАЗ, МАЗ, КАМАЗ, TATRA, MAN, Scania, з причепами місткістю від 25 тонн.

На рівень ефективності використання зерновозів впливають їх техніко-економічні показники. Аналіз загальних формул (1) та (2) при однофакторному дослідженні свідчить, що продуктивність автомобіля буде зростати із збільшенням його вантажопідйомності, коефіцієнта статичного використання вантажопідйомності, віддалі перевезень, тривалості перевезень. Із збільшенням відстані транспортування ці показники більшою мірою впливають на продуктивність у тонно-кілометрах, що характерно для перевезень зернової продукції.

$$W = \frac{g_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{с}}}{t_{\text{ї}}} = \frac{g_{н} \cdot \alpha_{c}}{\frac{l_{\text{в}}}{\beta \cdot v_{p}} + t_{зав-розв} + t_{пр}}, \text{ т/год} \quad (1)$$

$$W = \frac{g_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{д}} \cdot l_{\text{ї}}}{t_{\text{ї}}}, \text{ ткм/год} \quad (2)$$

де $g_{\text{н}}$ - номінальна вантажопідйомність автомобіля, т; $\alpha_{\text{с}}$ - коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності; $t_{\text{ї}}$час їздки, год; $l_{\text{ї}}$ - довжина їздки з вантажем, км; $\alpha_{\text{д}}$ - коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності; $v_{\text{р}}$ - середня технічна швидкість руху автомобіля, км/год; β - коефіцієнт використання пробігу; $t_{\text{зав-розв}}$ - тривалість завантаження і розвантаження автомобіля, год; $t_{\text{пр}}$ - тривалість простоїв, пов'язаних з

очікуванням завантаження або розвантаження, маневруванням, відкриттям бортів, зважуванням

Зі збільшенням віддалі перевезень вантажу продуктивність, виражена у тонно-кілометрах, підвищується, а в тоннах – зменшується. Збільшення тривалості простою під навантаженням та розвантаженням призводить до зменшення продуктивності як у тоннах, так і в тонно-кілометрах. Оскільки рентабельності перевезення зерна досягають лише за переміщенні вантажів великих обсягів, то велику увагу приділяють збільшенню вантажопідйомності транспорту. Забезпечити більшу вантажопідйомність можна шляхом використання причепів. При цьому автомобіль повинен бути обладнаний тягово-зчіпним пристроєм. Найчастіше застосовують двовісні та тривісні причепи. Якщо зерновоз самоскид може перевозити до 25 тонн вантажу, то разом з причепом його допустима вантажопідйомність може бути понад 40 тонн. При цьому згідно з новими нормами при перевезенні подільних вантажів (саме до таких відносяться сипучі) автомобільними дорогами максимальна фактична вага для автопоїзда обмежується 40 тонн.

Для максимального використання вантажопідйомності можна нарощувати борти до висоти 1,0-1,1 метра, виготовляти кузов збільшеного обсягу на основі сталевої платформи жорсткої конструкції, полегшеним за рахунок зменшеної в 1,5-2 рази товщини стінки. Заводи-виробники спецтехніки для сільського господарства самостійно виготовляють самоскидне обладнання з кузовом відповідного типу на шасі самоскида будь-якої марки для забезпечення якісного та ефективного транспортування урожаю. Так, зерновози на базі шасі MAN розробляються виробничою компанією Polycar (Україна, Київ), кременчуцький завод комунальної техніки АЛЬФАТЕКС пропонує зерновози на базі шасі МАЗ та SHACMAN.

На ефективність перевезень впливає якість вантажу: зерно повинно бути відповідної якості і відповідати правилам та вимогам з боку санітарних наглядових органів. Не дозволяється перевозити зерно, яке не має сертифікатів якості, фітосанітарного сертифіката. Якість залежить від біологічних і фізико-хімічних властивостей зерна, а також від конструктивних особливостей і конструкційних матеріалів кузова автомобіля. Зерно - важке, має розсипчасту консистенцію, що призводить до його втрат навіть через найменший отвір у кузові. Втрати досягають 10-15% вантажу. Треба враховувати питому вагу вантажу, оскільки її збільшення потребує більш щільного матеріалу бортів. Корозія пришвидшує псування частини зерна, яке стикається з нею. Тому кузов зерновоза повинен відповідати наступним вимогам:

- бути чистим та сухим;
- бути герметичним та цілісним, з ущільненням у місцях з’єднання підлоги та бортів кузова;
- мати спеціальне покриття всередині, яке відповідає санітарним нормам;
- бути виготовленим з нержавіючої, оцинкованої сталі, яка не окислюється.

Оскільки зерно характеризується гігроскопічністю, то виникає потреба оснащувати кузов герметичним тентом, який захищає вантаж від потрапляння

опадів, вологи і запобігає його розсипанню під час руху транспорту. Тенти виготовляються в різних конструктивних варіантах (класичний, у вигляді накидки з прорізом для труби, з посиленням для кріплення на дуги) з використанням ПВХ плівки щільністю не менше 650 г/м^2 або водовідштовхувального брезенту щільністю 480-540 г/м^2.

Важливими аспектами ефективності транспортування зерна є питання логістики. Ціни на перевезення зернових залежать від типу, обсягу і ваги вантажу, погодних умов. Крім того на ціну впливають особливості маршруту, і як результат, кілометраж, навіть коли ціна вказується за тонну. В умовах військових дій потреба об'їжджати пошкоджені інфраструктурні об'єкти, наявність блокпостів та перевірка дозвільних документів впливають і на кілометраж, і на строки доставки вантажів. Радіус перевезень зерна автотранспортом зріс з 400 км до 1 тис. км. За даними Trend and Hedge Club вартість перевезення на далекі відстані складає приблизно 1,80-2 грн за 1 км.

Література

1. 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

2.Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в України. Наказ Міністерства транспорту України 14.10.1997 № 363 https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98#Text

3. Автомобільна логістика у воєнний час: ціни, стан доріг та перетин кордону https://latifundist.com/spetsproekt/968-avtomobilna-logistika-u-voyennij-chas-tsini-stan-dorig-ta-peretin-kordonu

УДК 656.073.7

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ПОБУДОВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛІТАКІВ НА ЛЕТОВИЩАХ УКРАЇНИ

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

Цивільні та військових літаки потребують технічне обслуговування, яке відіграє велику роль в системі якісних авіаційних перевезень. За відсутності високоякісного технічного обслуговування більшість частин системи повітряного судна зношуються через використання або вік, що призводить до зносу і, зрештою, до виходу з ладу важливої частини, що може поставити під загрозу безпеку польотів. Надійність і безпека, таким чином, є безумовними проблемами цивільної та військової авіації: якщо висока надійність і безпека не можуть бути гарантовані в здійсненні польотів, можуть бути зазнані серйозні, іноді неприйнятні втрати, наприклад, людські жертви, фінансові втрати тощо [1]. На летовищах є потреба в якісної оцінці його забезпечення та вимагає пошуку нових підходів і інструментів, які б дозволили з мінімальними витратами ресурсів та

фінансових вкладень отримувати результат. Побудова ефективних транспортно-технологічних схем доставки засобів забезпечення для обслуговування літаків потребує обробки великої кількості даних [2], вибір раціональних рішень при різних видах обслуговування [3], визначення задач маршрутизації в умовах невизначеності та часових обмежень [4].

Тому є потреба в визначенні перспектив побудови відповідних схем, які б дозволили врахувати особливості функціонування транспортно-технологічного забезпечення обладнанням різних видів літаків на летовищах України.

Існуюча цифрова трансформація у виробництві та системі обслуговування помітно впливає на різні бізнес-моделі, включаючи технічне обслуговування літаків на летовищах цивільної та військової авіації. Оператори багатьох авіакомпаній модернізують свою діяльність з технічного обслуговування, ремонту та капітального ремонту з використанням інтегрованих цифрових платформ та інтелектуального аналізу даних для підвищення операційної ефективності щодо використання деталей, простоїв та витрат на обслуговування [5]. Експлуатаційні можливості як цивільних, так і військових літаків мають першорядне значення. Нездатність підтримувати таку можливість може призвести до затримки або скасування рейсів (вильотів), що може призвести до фінансових та часових втрат, незручностей та незадоволеності клієнтів або неможливості виконання необхідних завдань. На додаток до спроб уникнути цих небажаних особливостей, експлуатанти повітряних суден повинні також забезпечити виконання відповідних нормативних вимог, щоб повітряне судно відповідало необхідним рівням безпеки [6].

Ряд досліджень використовують різні засоби побудови моделей для пошуку ефективних рішень пов’язаних з побудовою технологічних схем доставки обладнання для обслуговування різних видів літаків. Так автори ряду статей пропонують: використовувати імітаційну модель на основі агентів для застосування до процесу генерації бойових вильотів літаків [7, 8]; моделі навчання Гаусівського процесу, які швидко проводять попередню оцінку нових планів процесу доставки обладнання при технічному обслуговуванні [9]; використовувати в [10] точну модель змішано-цілочисельного програмування, яка включає поліноміальну кількість змінних та обмежень, яка забезпечує високоякісні рішення, вимагаючи при цьому короткого часу розрахунку; компактну оптимізаційну модель для підтримки прийняття рішень щодо технічного обслуговування повітряних суден та можливість підвищення класу обслуговування відповідно до їх впливу на експлуатаційні витрати [11, 12, 13]; оцінку безпеки та ефективності стратегій технічного обслуговування літаків за допомогою агентного моделювання, стохастично та динамічно пофарбованих мереж Петрі, моделювання методом Монте-Карло, математичного моделювання [14, 3, 15, 16,17].

Таким чином, для побудови технологічних схем доставки обладнання для обслуговування літаків на летовищах України необхідно розробити алгоритм раціонального розподілу транспортних ресурсів для підготовки повітряного судна на летовищах України та розробити алгоритм розрахунку кількості

транспортних засобів та обладнання за запропонованою технологією обслуговування повітряних суден. За допомогою яких необхідно розробити модель і провести моделювання технологічних схем доставки обладнання та визначити оптимальні умови обслуговування літаків на летовищах.

Література

1. Hrúz M., Pecho P., Mariášová T., Bugaj M. Innovative changes in maintenance strategies of ATO's aircraft based on their operational status. Transportation Research Procedia. 2020, Volume 51, 261-270.

2. Kála M., Žember M., Lališ, A. Development of a tool for access worktime estimation in aircraft maintenance. Transportation Research Procedia. 2020, Volume 51, 46-55.

3. Sheng J., Prescott D. A coloured Petri net framework for modelling aircraft fleet maintenance. Reliability Engineering & System Safety. 2019, Volume 189, 67-88.

4. Cui R., Dong X., Lin, Y. Models for aircraft maintenance routing problem with consideration of remaining time and robustness. Computers & Industrial Engineering. 2019, Volume 137, 106045.

5. Tsakalerou M., Nurmaganbetov D., Beltenov, N. Aircraft Maintenance 4.0 in an era of disruptions. Procedia Computer Science. 2022, Volume 200, 121-131.

6. Prescott D. Andrews J. Modelling the Use of Maintenance to Minimise Aircraft Service Disruption. IFAC Proceedings Volumes. 2010, Volume 43 Issue 3, 44-49.

7. MacKenzie A., Miller J.O., Hil, R.R., Chambal S.P. Application of agent based modelling to aircraft mainte-nance manning and sortie generation. Simulation Modelling Practice and Theory. 2012, Volume 20, Issue 1, 89-98.

8. Нагорний Е.В., Калініченко О.П., Павленко О.В. Модель функціонування систем наземного транспортного обслуговування бойових літаків. Комунальне господарство міст. 2021. № 166, 211-216.

9. Lee J., Mitici M. Multi-objective design of aircraft maintenance using Gaussian process learning and adaptive sampling. Reliability Engineering & System Safety. 2022, Volume 218(A), 108123.

10. Al-Thani N.A., Ben Ahmed M., Haouari M. A model and optimization-based heuristic for the operational aircraft maintenance routing problem, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2016, Volume 72, 29-44.

11. Munari P., Alvarez A. Aircraft routing for on-demand air transportation with service upgrade and maintenance events: Compact model and case study. Journal of Air Transport Management. 2019, Volume 75, 75-84.

12. Калініченко О.П., Павленко О.В., Солдатенко І.О. Оперативне планування процесу транспортного обслуговування бойових літаків на летовищах України. Комунальне господарство міст. 2022, № 171, 173-178.

13. Shramenko N., Muzylyov D., Shramenko V. Model for choosing rational technology of containers transhipment in multimodal cargo delivery systems. Sarajevo. 2020, 621-629.

14. Lee J., Mitici M. An integrated assessment of safety and efficiency of aircraft maintenance strategies using agent-based modelling and stochastic Petri nets. Reliability Engineering & System Safety. 2020, Volume 202, 107052.

15. Павленко О.В., Музильов Д.О. Стабільна модель функціонування логістики для постачання швидкопсувних продуктів маршрутами Україна – Польща. Комунальне господарство міст, 2023. Т. 1, Вип. 175, 237-242.

16. Pavlenko O., Muzylyov D., Shramenko N., Cagáňová D., Ivanov, V. Mathematical Modeling as a Tool for Selecting a Rational Logistical Route in Multimodal Transport Systems. In: Cagáňová, D., Horňáková, N. (eds) Industry 4.0 Challenges in Smart Cities. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer, Cham., 2023, 23-37.

17. Shramenko N., Muzylyov D., Shramenko V. Rationalization of Grain Cargoes Transshipment in Containers at Port Terminals: Technology Analysis and Mathematical Formalization. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. 2021, 96-105.

УДК 656.02

ВПЛИВ ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ НА ТРАНСПОРТНУ СИСТЕМУ УКРАЇНИ

Птиця Наталія Василівна, к.т.н., доцент,
e-mail: nataliya.ptitsa@gmail.com
Кизим Олександр Васильович, студент
e-mail: alekss.kizim@gmail.com
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Впровадження процесів децентралізації на державному рівні привели до того, що регіони самостійно впроваджують зміни, вирішують проблемні питання та загалом визначають основні пріоритети розвитку інфраструктури [1]. Взагалі під визначенням транспортна інфраструктура розуміють увесь комплекс транспортних засобів та транспортних коридорів, що забезпечують виконання перевезень [2]. Від раціональної та ефективної організації транспортної інфраструктури та від її стану залежить ритмічність і продуктивність роботи підприємств регіону.

Від початку військової агресії транспортна інфраструктура зазнала значної шкоди. За даними Національної ради відновлення України від наслідків війни, за даними на початок травня 2022 року було пошкоджено чи зруйновано понад 6,3 тис. км залізничної мережі, 41 залізничний міст та припинили своє функціонування 21 залізнична станція. Щодо автомобільної інфраструктури, то зазнали повного чи часткового руйнування понад 23 000 км автомобільних доріг та 300 автомобільних мостів. Призупинили сою роботу і морські порти, а чотири порти загалом було окуповано [3]. Це далеко не увесь перелік змін, що зазнало транспортна інфраструктура, оскільки бойові дії, що наразі тривають, призводять до нових пошкоджень.

Економічна криза та військова агресія сусідньої держави суттєво позначилась і на обсягах перевезень вантажів, а знецінення національної валюти та стрімке зростання цін на паливо ускладнило можливість отримання прибутків підприємств-перевізників та їх доцільність знаходження на ринку транспортних послуг.

Збройне вторгнення докорінно змінило транспортну систему України. Вантажовідправникам і перевізникам довелося змінити логістику через низьку пропускну здатність прикордонних пунктів на заході України. Станом на кінець липня 2022 року потужність переважної більшості транспортних підприємств (72 %) не перевищувала 50-70 % від рівня до 24 лютого. Близько 16 % підприємств були змушені зупинити свою діяльність, або майже зупинили і функціонують зі значним зниженням своєї потужності [3, 4]

Через військову агресію щодня залізнична інфраструктура зазнає пошкоджень або руйнувань, що спричиняє нестабільні процеси у вантажних та пасажирських перевезеннях. Основні труднощі, що виникли на ринку автомобільних вантажних перевезень, пов'язані зі зниженням доходу від ревезень, що виникло через підвищення вартості паливно-мастильних матеріалів, скорочення кількості та обсягів замовлень та закриття раніше використовуваних маршрутів. Обставини, що виникли у транспортній системі змусили почати пошук нових клієнтів, нових транспортних маршрутів та ринків збуту.

У часи післявоєнної розбудови створення та розвиток транспортної системи та транспортних коридорів, а також їх інтеграція в міжнародну транспортну систему стане пріоритетним напрямком державної політики у сфері розвитку транспортно-дорожнього комплексу України [5]. Вже зараз відбуваються зміни це відображається у появі та активному розвитку транспортних коридорів на заході нашої країни. Раніше через Донбас проходили два міжнародні транспортні коридори, та ще один з Одеси до Маріуполя, наразі користування цими маршрутами припинене.

Підвищується також відсоток користування транспортними коридорами у Румунському напрямку. Перевагою варшавсько-румунського коридору через Тернопіль і Чернівці є те, що він проходить за межами Карпатських гір і не має значних підйомів [6].

Загалом, Україна володіє унікальними можливостями географічного розташування для забезпечення міжнародного транзиту. Втілити та реалізувати їх можна забезпечивши розвинену транспортну інфраструктуру, відкриття нових транспортних коридорів та доведення нормативно-правової бази до відповідності міжнародним стандартам.

Література

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 № 2174-р «Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 р.». URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-%D1%80 (дата звернення 25.01.2023).

2. Іксарова Н. О. Транспортна інфраструктура як компонент економічної безпеки України // Економічний простір. 2010. №36. С. 55–61.

3. Національна рада з відновлення України від наслідків війни. Проект Плану відновлення України. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/restoration-and-development-of-infrastructure.pdf (дата звернення 15.02.2023).

4. Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.gov.ua. (дата звернення 17.02.2023).

5. Карпан Т.С. Аналіз та сучасний стан міжнародних транспортних коридорів. URL: https://tourlib.net/statti_ukr/karpan.htm (дата звернення 26.02.2023).

6. Гошовський І. Про що говорить нова карта транспортних коридорів. URL: https://cfts.org.ua/blogs/pro_scho_govorit_nova_karta_transportnikh_koridoriv_75 (дата звернення 03.03.2023)

УДК 656.074

МУРАШИНА ЛОГІСТИКА ПРИ ДОСТАВЦІ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Савченко Лілія Анатоліївна., к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Баланчук Тетяна, викладач
Ладижинський фаховий коледж ВНАУ
lilya_savchenko@nubip.edu.ua

Мурашину логістику, також відому як алгоритм мурашиного колонії, можна використовувати для вирішення різних задач логістики, включаючи перевезення аграрних вантажів. Цей метод базується на навчанні колонії мурах знаходити найкоротший шлях від мурашиного гнізда до джерела їжі та зворотно. Такий метод використовується в багатьох галузях, включаючи логістику, транспортування та розв'язання проблем коміркової оптимізації. Застосування алгоритму мурашиного колонії в аграрній логістиці може зменшити час доставки вантажу та підвищити ефективність перевезень. Прикладом використання такої логістики може бути перевезення сільськогосподарської продукції з фермерських господарств на склади або до місць збуту. Алгоритм мурашиного колонії може бути використаний для побудови оптимального маршруту для транспортування вантажу. При цьому кожна мурашка відповідає машині, що перевозить вантаж, а кількість феромону, який залишає кожна мурашка на своєму шляху, відповідає вартості перевезення на даному відрізку дороги. Найкоротший шлях до пункту призначення знаходиться шляхом просумування ваги феромонів на кожному відрізку дороги.

Однак, варто зазначити, що алгоритм мурашиного колонії може бути чутливим до початкових умов та параметрів. Тому важливо правильно встановити параметри алгоритму та використовувати його разом з іншими методами оптимізації для досягнення кращих результатів. Продовжуючи тему аграрної логістики, можна відзначити ще один цікавий метод - мурашину логістику. Цей метод базується на спостереженні за мурашками та їх поведінкою, яка допомагає їм ефективно переносити їжу з одного місця в інше. Застосування мурашиного алгоритму в логістиці виникло зі спроби покращити роботу транспорту та зменшити час доставки. Основна ідея мурашиного алгоритму полягає в тому, що при перевезенні вантажів кожен транспортний засіб, що бере участь в процесі, рухається випадково, доки не знайде

найкоротший шлях до місця призначення. При цьому кожен транспортний засіб зберігає інформацію про відстань, яку він проїхав, і про те, наскільки ефективним було його маршруту.

Такий метод може бути корисним при перевезенні аграрної продукції, особливо у випадках, коли потрібно забезпечити доставку віддалених сільських господарств до пунктів зберігання або переробки. Мурашиний алгоритм може допомогти зменшити витрати на транспортування, збільшити продуктивність і зменшити час доставки. Для застосування мурашиного алгоритму в аграрній логістиці потрібно мати дані про транспортні засоби та місця призначення, а також обчислювальні ресурси для обробки даних. Застосування цього методу може дати додаткові переваги у відношенні інших методів, таких як PTV Vissim, і дозволить досягти оптимальної логістики та ефективності доставки аграрної продукції.

Існує кілька кроків, які можна виконати, щоб успішно застосовувати мурашину логістику в аграрному секторі. Перш за все, необхідно ретельно дослідити потреби та вимоги клієнтів, а також характеристики транспорту, вантажів та маршрути перевезення.

Другий крок - розробка стратегії маршрутизації, яка включає в себе визначення оптимального маршруту, розподіл вантажу між транспортними засобами та розклад перевезень. Важливо враховувати фактори, такі як дорожні умови, розміщення складів та інші обмеження, які можуть впливати на ефективність маршруту.

Третій крок - впровадження технологій IoT та GPS для відстеження руху транспорту та вантажів, що допоможе в реальному часі відстежувати та керувати процесом перевезення.

Нарешті, важливо створити ефективну систему комунікації між всіма сторонами, що беруть участь в процесі перевезення, щоб уникнути затримок, помилок та інших проблем.

Мурашиний алгоритм доволі ефективний у вирішенні складних задач маршрутизації та розподілу вантажу, а також може забезпечити більш точну та ефективну організацію перевезень аграрних вантажів. Проте, для успішного впровадження мурашиного алгоритму в аграрному секторі необхідно провести ретельний аналіз потреб та вимог клієнтів, а також врахувати особливості транспортної інфраструктури та місцевих умов.

Мурашину логістику (Ant Colony Optimization, ACO) можна описати як метаевристичний алгоритм, який моделює поведінку мурах для розв'язання проблем оптимізації маршруту. У природі мурахи залишають за собою слід феромонів, щоб позначити найдешевший маршрут від мурашника до джерела їжі. Ці феромони залучають інших мурах до цього маршруту, зміцнюючи слід і збільшуючи ймовірність того, що інші мурахи підуть тим же шляхом.

У мурашиній логістиці мурахи моделюються як агенти, які рухаються від початкової точки до кінцевої точки по мережі доріг або маршрутів. Кожна мураха покладає слід феромону під час руху, і інші мурахи можуть використовувати цей слід, щоб вибрати шлях з меншою кількістю феромонів.

У контексті перевезення аграрних вантажів, мурашину логістику можна використовувати для знаходження найоптимальнішого маршруту доставки вантажів. Алгоритм може враховувати різні чинники, такі як відстань між пунктами, стан доріг, обмеження на вантажопідйомність транспорту тощо.

Таким чином, мурашину логістику можна описати як алгоритм, який використовує природні принципи мурах для знаходження оптимального маршруту доставки аграрних вантажів. Він може бути використаний для оптимізації витрат на транспортування та скорочення часу доставки вантажів.

Одним з найбільш поширених метаевристичних алгоритмів є алгоритм мурашиного колонії (Ant Colony Optimization, ACO), який моделює поведінку мурах для розв'язання проблем оптимізації маршруту. Алгоритм використовує вірогідність, яку мурахи віддають вибору маршруту, на основі кількості феромону, який залишається на стежці.

Математично алгоритм можна описати наступними формулами:

Ініціалізація феромону:

T_{i,j}(0) = T_0, де i,j - вершини графу, T_0 - початкове значення феромону.

Розподіл ймовірностей вибору наступної вершини:

p_{i,j}=\frac{T_{i,j}^\α}{\sum_k T_{i,k}^\α}, де p_{i,j} - ймовірність переходу з вершини i до вершини j, \α - параметр впливу феромону на вибір мурахи.

Вибір наступної вершини на основі ймовірності:

j = \arg\max\limits_{k \in \text{сусіди}(i)} p_{i,k}, де \text{сусіди}(i) - множина вершин, що сусідні з вершиною i.

Оновлення феромону:

T_{i,j}(t+1)=(1-\p)T_{i,j}(t) + \Δ T_{i,j}, де \p - коефіцієнт випаровування феромону, \ΔT_{i,j} - додаткове значення феромону, що залишають мурахи при проходженні маршруту.

Застосування мурашиного алгоритму для оптимізації маршрутів перевезення аграрних вантажів дозволяє враховувати різні обмеження, такі як обмеження на час доставки, обмеження на вантажопідйомність транспортних засобів.

Продовжуючи опис метаевристичного алгоритму мурашиного алгоритму, можна сформулювати деякі формули, що використовуються в його роботі:

Ймовірність переходу від міста i до міста j (Pij): Pij = (τij^α) * (ηij^β) / Σ((τij^α) * (ηij^β))

де: τij - феромонна концентрація на ребрі (i,j) ηij - евристичне значення на ребрі (i,j), наприклад, довжина ребра або інші відстані α, β - параметри, що визначають вплив феромонів та евристики відповідно

Пошук найкоротшого маршруту: Lk = Σ(lm), де m=1 до M, M - кількість ребер у маршруті k де lk - довжина ребра m у маршруті k

Оновлення феромонної концентрації: τij(t+1) = (1-ρ) * τij(t) + Δτij(t)

де: ρ - коефіцієнт випаровування феромонів Δτij(t) - зміна феромонної концентрації на ребрі (i,j) на кроку t

Зміна феромонної концентрації на кроці t визначається як: $\Delta\tau ij(t) = \Sigma(\Delta\tau ij^k(t))$, де k - кількість мурах, що пройшли ребро (i,j) у поточному поколінні мурах

Розподіл феромонів: $\Delta\tau ij^k(t) = Q/Lk$, якщо ребро (i,j) пройдено мурахою k

де: Q - постійна, що визначає кількість феромонів, які додаються на ребро (i,j) Lk - довжина маршруту k

Ці формули допомагають уявити, як саме працює мурашиний алгоритм та як він може бути використаний для вирішення проблем оптимізації маршруту в аграрній логістиці.

Література

1. Математична модель мурашиного алгоритму для задачі керування запасами / О. М. Мокроусов, Н. В. Новікова // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". – 2019. – № 3. – С. 24-28.
2. Моделювання мурашиного алгоритму на мові програмування MATLAB для оптимізації транспортних витрат / Н. Ю. Ільїна, О. В. Вірський, С. І. Ільїн // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія "Економічні науки". – 2019. – Вип. 32. – С. 93-96.
3. Мурашині алгоритми в задачах пошуку оптимальних маршрутів пересування / І. С. Кучеренко, Ю. Г. Лісничук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія "Техніка та енергетика АПК". – 2013. – Вип. 184. – С. 34-40.
4. Оптимізація маршрутів доставки з використанням мурашиного алгоритму / В. М. Великодний, Ю. Ю. Довженко // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2013. – Вип. 3. – С. 46-53.
5. Стратегії оптимізації транспортних процесів в умовах нестачі ресурсів / С. В. Поліщук, І. І. Сліпченко, М. С. Попова, В. Є. Москаленко // Технології транспорту. – 2015. – Вип. 3. – С. 40-44.

УДК 615. 12 : 658

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ У РІЗНИХ УМОВАХ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

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

Якість аграрної продукції є однією з ключових складових успішного аграрного бізнесу. Перевезення продуктів є важливим етапом в ланцюгу постачання та може впливати на якість продукту. Для забезпечення якості продукту в різних умовах перевезення використовуються різні технології, серед яких:

Вакуумна упаковка - вакуумна упаковка є ефективним способом зберігання продуктів, таких як м'ясо, риба, сир та інші. Вакуумна упаковка

зменшує кількість кисню, що допомагає запобігти занадто швидкому псуванню продукту.

Регулювання температури - контроль температури є важливим фактором для зберігання якісної продукції. Технології, які дозволяють зберігати продукт при оптимальній температурі, такі як рефрижератори, ізотермічні контейнери та інші, забезпечують збереження якості продукту.

Модифікована атмосфера - ця технологія полягає в заміні повітря у пакеті з продуктом на спеціальну суміш газів, яка допомагає зберегти якість продукту. Наприклад, для збереження якості фруктів та овочів використовують суміш кисню та вуглекислого газу, що допомагає запобігти швидкому псуванню продукту.

Системи моніторингу – використання систем моніторингу, таких як датчики вологості, температури та газів, дозволяє в реальному часі контролювати умови зберігання продукту та уникати погіршення якості.

Для забезпечення якості аграрних продуктів у різних умовах перевезення, важливо використовувати перспективні технології, які дозволяють зберігати свіжість та максимально знижувати ризики пошкодження вантажу. Однією з таких технологій є розумні контейнери, які відслідковують температуру, вологість, рівень газів та вібрації в контейнері.

Іншою перспективною технологією є застосування пакувальних матеріалів з антибактеріальним покриттям, які зменшують ризики забруднення продуктів внаслідок бактерій, грибків або інших мікроорганізмів. Також можна використовувати спеціальні рідинні плівки, які створюють захисний бар'єр між продуктом та зовнішнім середовищем.

Окрім цього, стеження за умовами перевезення можна здійснювати за допомогою IoT-сенсорів, які можуть бути встановлені в контейнерах або на транспортних засобах. Ці сенсори відстежують умови перевезення, включаючи температуру, вологість та вібрацію, та передають ці дані в реальному часі на центральний сервер для аналізу.

Крім того, можна використовувати нові матеріали для пакування та транспортування продуктів, такі як папір з високою міцністю, що дозволяє знизити кількість пластикових упаковок та сприяє збереженню довкілля.

Усі ці технології можуть бути використані для забезпечення якості продуктів у різних умовах перевезення та зберігання.

Для опису роботи сенсорів температури в контейнерах для перевезення необхідно використовувати математичні моделі. Зазвичай для цього використовують термодинамічні рівняння, що описують залежність температури від часу.

Однією з найбільш поширених математичних моделей для опису процесу теплообміну є рівняння Ньютона-Ріцена. Воно використовується для опису теплового потоку між твердим тілом і рідиною або газом. За допомогою цього рівняння можна описати залежність температури від часу в контейнері, який містить продукти харчування, в залежності від температури оточуючого середовища та параметрів самого контейнера.

Іншим підходом до математичного опису роботи сенсорів температури є використання рівняння Фур'є. Це рівняння описує процес теплообміну в середовищах з різною температурою. За його допомогою можна описати залежність температури продуктів від часу та температури середовища.

При використанні сенсорів температури у контейнерах для перевезення необхідно також враховувати фактори, які можуть впливати на точність вимірювання. Наприклад, недостатня вентиляція в контейнері може призводити до нерівномірного розподілу температури в ньому. Такі фактори також можуть бути враховані в математичних моделях, що використовуються для опису роботи сенсорів температури.

Так, рівняння Ньютона-Ріцена використовують для опису процесу теплообміну. Це рівняння виглядає наступним чином:

$$Q = hA\Delta T, \quad (1)$$

де Q - кількість тепла, яка переноситься через поверхню A; h - коефіцієнт теплопередачі (він залежить від властивостей матеріалу, температури, області, яку обмінюють теплом та ряду інших факторів); ΔT - різниця температур між джерелом тепла та середовищем, через яке проходить теплообмін.

Це рівняння дозволяє визначити кількість тепла, яка буде перенесена з одного середовища в інше через поверхню з коефіцієнтом теплопередачі h. Коефіцієнт теплопередачі в свою чергу залежить від властивостей матеріалу, геометрії поверхні та інших факторів, що можуть впливати на процес теплообміну.

У випадку з контейнерами для перевезення, датчики температури можуть використовуватись для вимірювання температури продуктів та оточуючого середовища. Рівняння Ньютона-Ріцена можуть використовуватись для опису теплообміну між цими двома середовищами, тобто для визначення кількості тепла, яка переноситься з продукту в оточуюче середовище або навпаки. Це дозволяє забезпечити контроль температури та збереження якості продуктів протягом перевезення.

Література

1. Карпенко, Г. В. (2019). Методи забезпечення якості продуктів харчування під час їх транспортування. Продовольча наука і технологія, 11(2), 21-25.

2. Кобзарьова, О. П. (2019). Перспективні технології забезпечення якості продуктів у різних умовах перевезення. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука", (11), 18-21.

3. Миколаєнко, О. В. (2020). Технології забезпечення якості харчових продуктів під час транспортування. Наукові записки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Серія: Харчові технології, 2(88), 102-106.

4. Семенов, В. В. (2018). Моделювання умов перевезення для забезпечення якості харчових продуктів. Сучасні проблеми технології виробництва та переробки продукції тваринництва: збірник наукових праць, (19), 238-244.

5. Черненко, В. В. (2021). Використання біозахисних препаратів для зберігання харчових продуктів під час транспортування. Харчова наука і технологія, 15(2), 81-87.

УДК 656.073.235

ПЕРСПЕКТИВИ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Шапатіна Ольга Олександрівна, к.т.н., доцент,
Багмут Ірина Петрівна, магістрант
Головченко Антон Валерійович, студент
Ліскунова Катерина Іванівна, студент
Український державний університет залізничного транспорту
e-mail: shapatina@ukr.net

Внаслідок воєнних дій в Україні сталось падіння обсягів перевезень залізничним транспортом майже удвічі, але навіть за таких умов більша частка вантажів приходиться на даний вид транспорту, який залишається надійним та ефективним [1].

Ситуація в країні дає поштовх до нових викликів. Так сьогодні налагоджені нові напрямки залізничних перевезень до таких країн як Польща, Молдова, Румунія, отже відбувається перерозподіл вантажів на Захід. Входження України до європейського економічного простору та світової транспортної мережі вимагає від залізниці нових підходів до організації доставки вантажів, особливо при взаємодії з іншими видами транспорту. За таких умов особливої актуальності набувають контейнерні перевезення як перспективний напрям розвитку транспортної галузі за участі залізниці.

Економіка України довгий час була спрямована на роботу з країнами СНД, і, як наслідок, майже відсутня необхідна інфраструктура контейнерних перевезень. На сьогодні рівень контейнеризації в Україні за різними даними становить близько 1-2 %, тоді як у країнах Азії – 70 %, у країнах Європейського Союзу – 45-55 %. Однак аналіз тенденції світового товарообігу і транспортно-економічних переваг перевезення уніфікованих укрупнених вантажних одиниць в координованій взаємодії різних видів транспорту дає підставу для впевненого прогнозу подальшого розвитку контейнерних перевезень практично на всіх основних напрямках [2].

Для нашої країни це особливо актуально, тому що парк вантажних вагонів за природних причин зменшився, більшість вагонів відпрацювали призначений термін служби, але продовжують експлуатуватися більше ніж 25-30 років. Україна не може достатньо ефективно забезпечити перевезення навіть внутрішніх сполучень. Разом з цим в умовах інтегрування України в європейську транспорту систему вимагається відповідність міжнародним стандартам технічної, технологічної бази, що потребує необхідності у застосуванні сучасних технологій перевезення вантажів [3, 4]. Так контейнерні перевезення забезпечать доставку вантажів від «дверей до дверей» без проміжного перевантаження, схоронність перевезення вантажів, економію

робочої сили та складських приміщень, здатні забезпечити максимально швидкий перетин вантажів через кордон України.

Одним із кроків до збільшення контейнеризації держави є розширення мережі терміналів Укрзалізниці, у тому числі з залученням приватних інвестицій, що дасть змогу перерозподілити контейнери з автомобільного транспорту на залізничний. Також підвищити рівень контейнеризації допоможе укладання договорів із світовими логістичними операторами, зокрема, представленими на ринку України – DHL, Maersk, COSCO та іншими. Для забезпечення розвитку контейнерних перевезень необхідна підтримка з боку держави, вдосконалення нормативно-правової бази, закладання механізмів фінансування, взаємодія Міністерства інфраструктури, Укрзалізниці та митниці.

Отже, контейнеризація вантажопотоків сприятиме успішній євроінтеграції, розвитку зовнішньої торгівлі України, відновленню транспортної галузі, підвищенню ефектності та конкурентоспроможності українських перевезень.

Література

1. Державна служба статистики України. Обсяг перевезених вантажів за видами транспорту. URL: https://ukrstat.gov.ua/.
2. Рівень контейнеризації залізничних вантажів може зрости з 1-2% до 15% – експерт. URL: https://agravery.com/uk/posts/show/riven-kontejnerizacii-zaliznicnih-vantaziv-moze-zrosti-z-1-2-do-15-ekspert.
3. Шапатіна О. О., Зінов'єва Л. М. Розвиток сучасних технологій доставляння вантажів. Прогресивні технології засобів транспорту: матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції (м. Харків-Миргород, 23-24 вересня 2021 року). Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021. С. 178.
4. Костєнніков О. М., Шапатіна О. О. Удосконалення організації інтермодальних контейнерних перевезень на основі інтегрального показника надійності. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: тези стендових доповідей та виступів учасників конференції (Харків, 24-25 жовтня 2019 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2019. Вип. 4 (додаток). С. 61.

УДК 656.073

РОЗВИТОК КОМБІНОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Шапатіна Ольга Олександрівна, к.т.н., доцент,
Безкоровайний Вадим Михайлович, магістрант
Голубова Наталія Борисівна, студент
Сердюк Вікторія Сергіївна, студент
Український державний університет залізничного транспорту
e-mail: shapatina@ukr.net

Транспортна складова відіграє важливу роль у сучасному розвитку держави, сприяє становленню та відновленню позицій на світовому ринку.

Через воєнний стан в Україні сильно постраждали різні види транспорту. Повітряні та морські перевезення, якщо і здійснюються, то пов'язані з певним

ризиком. Обсяги перевезень автомобільним та залізничним транспортом хоча і впали, однак основне навантаження приходиться саме на ці види транспорту [1]. Отже підвищення ефективності роботи транспортної галузі на сьогодні пов'язують насамперед із взаємодією автомобільного та залізничного видів транспорту.

Досвід економічно розвинутих країн доводить ефективність міжнародних автомобільно-залізничних перевезень, отже розвиток комбінованих перевезень стратегічно важливий. Останнім часом Європейською комісією активно підтримуються науково-технічні проекти, що спрямовані на розвантаження автошляхів від вантажних перевезень. Внаслідок такої політики в країнах Євросоюзу постійно удосконалюються технічні засоби комбінованого транспорту та технології перевезень [2].

Територією України курсують контейнерні та поїзди комбінованого транспорту. На сьогодні налагоджені нові напрямки залізничних перевезень до країн Західної Європи, де успішно застосовуються комбіновані (контрейлерні та контейнерні) перевезення [3].

Розглядаючи переваги, які обумовлюють сьогодні актуальність розвитку контрейлерних перевезень вантажів, можна виділити наступні важливі завдання:

– впровадження новітніх технологій перевізного процесу, що поєднають в собі відносно невисоку вартість та високу швидкість доставки вантажів;

– здійснення організаційно-технічної роботи із створення нових контейнерно-контрейлерних терміналів та розвитку нових транзитних маршрутів даного напряму перевезення;

– можливість застосування до експортних та імпортних контрейлерних перевезень спрощених митних процедур і лояльних тарифних ставок;

– гарантування безпеки та збереження вантажів під час руху незалежно від погодних умов.

Для здійснення ефективного розвитку контрейлерних перевезень потребують подальшого врегулювання митні процедури перетину кордонів, розподіл доходів між учасниками перевізного процесу, а також сприяння з боку держави щодо нормативно-правових питань. Рішення цих задач зацікавить нових замовників, підвищить конкурентоспроможність контрейлерних перевезень, що вплине на формування ефективної транспортної системи країни.

Література

1. Державна служба статистики України. Обсяг перевезених вантажів за видами транспорту. URL: https://ukrstat.gov.ua/.

2. Котенко А. М., Крашенінін О. С., Шапатіна О. О. Удосконалення процесу комбінованих перевезень вантажів. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2014. Вип. 4/3(70). С. 4–8.

3. H. O. Prymachenko, O. O. Shapatina, O. S. Pestremenko-Skrypka, A. V. Shevchenko, M. 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 656.1

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗВІЗНОГО МАРШРУТУ ДРІБНИХ ПАРТІЙ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ

Ануфрієва Тетяна Геннадіївна, асистент
Державний торговельно-економічний університет
E-mail: anufriyeva11@gmail.com

Перевезення швидкопсувних вантажів поділяється на: міські, міжміські та міжнародні, що відрізняються як відстанню доставки, так і умовами організації перевезення.

Міські перевезення характеризуються малими відстанями доставки вантажу й, як правило, наявністю декількох одержувачів вантажу на маршруті, тобто автомобіль здійснює доставку вантажу по розвізним маршрутам. При цьому час доставки вантажу від постачальника до першого споживача становить близько 20–40 хв., а час доставки вантажу між декількома споживачами може становити 10–20 хвилин. У міжміських перевезеннях здійснюється завантаження й розвантаження відразу всієї партії вантажу. Попереднє охолодження вантажу перед навантаженням також здійснюється нечасто, і система охолодження кузову найчастіше використовується для заморожування або охолодження вантажу під час руху вантажного автомобіля в той час, як вона повинна тільки компенсувати приплив тепла усередину кузова. Системи охолодження й повітрообміну в кузовах – не диференціюються залежно від вантажу, що знижує їхня ефективність і збільшує втрати продукту під час перевезення. Міжнародні перевезення мають велику відстань перевезення, зараз під час війни в Україні, навантаження на транспортну галузь відбувається саме на автомобільний транспорт, пункти пропуску не справляються з чергою, тому холодильне обладнання працює декілька тижнів без зупинки, що збільшує витрати на перевезення [1]. Як правило, в міжнародному сполученні, доставка відбувається до складу оптової мережі, а далі перевантаження в транспортні засоби меншої вантажомісткості.

Кожна компанія шукає рішення для підвищення ефективності управління логістичними процесами для отримання переваг перед конкурентами. Управління ланцюгами поставок означає управління потоками і забезпечення ефективної координації вантажовідправників, вантажоодержувачів, виробників, логістичних та транспортних компаній і кінцевих споживачів, які купують товар в торгівельних мережах. Найбільш складним етапом в управлінні ланцюгами поставок є процес прийняття рішення, так як необхідно проаналізувати безліч взаємопов'язаних, часто хаотичних подій. Для того, щоб досягти загального зниження витрат в ланцюзі постачань при заданому рівні якості обслуговування кінцевих споживачів необхідно знайти компроміс між вартістю, сервісом, якістю і часом.

Комп'ютерне моделювання – це метод вирішення задач аналізу або синтезу складної системи на основі використання її комп'ютерної моделі. Імітаційне моделювання, як складова комп'ютерного моделювання, дозволяє побудувати більшість можливих станів аналізованої системи.. Імітаційне моделювання дає найкращі результати для моделювання систем з невизначеністю або з імовірнісним характером.

Математично прорахувати всі можливі варіанти поведінки системи – трудомістке завдання для компаній, а використання в розрахунках середніх значень дає неточні результати. Експериментально встановлено оптимальні параметри транспортно-технологічної системи розвезення дрібних партій швидкопсувних вантажів: потрібна місткість терміналів, парк вантажних автомобілів та їх вантажомісткість.

Імітаційне моделювання дуже часто застосовується у Західній Європі та США, це моделювання дозволяє створювати нові чи оптимізувати існуючі логістичні системи. Для створення імітаційної моделі було обрано дистрибутивна логістика перевезення швидкопсувних вантажів з дотримання температурного режиму вантажу під час всього терміну доставки. З цією метою вантажні зони відправника та одержувача вантажу обладнують спеціальними тамбурами з різними пристроями у виді гнучких штор тощо, розроблюють заходи щодо збільшення вантажних місць та скорочення тривалості навантажувально - розвантажувальних робіт.

Для мінімізації втрат холоду при перевезенні використовують заходи: попереднє угрупування товарів згідно черговості обслуговування споживачів вантажу на маршруті; вибір високоякісного пакувального матеріалу; забезпечення інтенсивного і низько температурного охолодження кузовів і вантажу перед завантаженням.

Кожного разу при виконанні перевезення потрібно враховувати багато факторів для того, щоб видати водію маршрут перевезення, тому імітаційна модель з поєднанням агентного та дискретно-подієвого принципів, допомагає вибрати оптимальну стратегію для мінімізації витрат.

Розроблено імітаційну модель розвізного маршруту дрібних партій швидкопсувних вантажів у торгівельну мережі. Модель розроблено на основі дискретно-подієвого та агентного принципів. На відміну від існуючих стохастичних моделей дана модель дозволяє:

– динамічно змінювати розвізний маршрут, залежно від фактичної наявності вантажу;

– встановлювати граничний мінімальний обсяг вантажу, що може бути доданий до відправки у відповідний пункт призначення;

– оптимізувати потрібний парк транспортних засобів та їх вантажомісткість;

– скоротити час очікування автомобілем формування партії вантажу для розвізного маршруту.

У результаті експерименту за критеріями мінімізації часу, граничних (раціональних та надійних) рівнях використання парку та вантажної місткості транспортних засобів, визначено оптимальну кількість вантажних машин (1 при

місткості 5 тонн; 2 при місткості 3 тонни). При цьому коливання обсягу вантажної маси на транзитному терміналі не є критичним і не перевищує двох місткостей вантажних машин (відповідно 10 та 6 тонн).

Встановлено основні техніко-експлуатаційні показники функціонування транспортної системи: математичне очікування часу обороту автомобілів, доставки вантажів із врахуванням затримок під час накопичення до норми місткості транспортного засобу, коливань обсягів вантажної маси на складі.

Література

1. Москвіченко, І., Стаднік, В., & Крисюк, Л. (2022). Щодо визначення оптимальних схем імпорту замороженої риби в Україну. Економіка та суспільство, (37). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-37-31

2. V. Matsiuk, O. Galan, A. Prokhorchenko, and V. Tverdomed, "An Agent-Based Simulation for Optimizing the Parameters of a Railway Transport System." ICTERI, 2021

3. V. Matsiuk, N. Ilchenko, O. Pryimuk, D. Kochubei, and A. Prokhorchenko, "Risk assessment of transport processes by agent-based simulation," AIP Conf. Proc., vol. 2557, no. 1, p. 080003, Oct. 2022, https://doi.org/10.1063/5.0105913

4. M. D. Katsman, V. K. Myronenko, V. I. Matsiuk, and P. V. Lapin, "Approach to determining the parameters of physical security units for a critical infrastructure facility," Reliab. Theory Appl., vol. 16, no. 1, pp. 71–80, 2021, https://doi.org/10.24412/1932-2321-2021-161-71-80

УДК 656.1

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРОВАНОГО ЛОГІСТИЧНОГО ПІДХОДУ НА ТРАНСПОРТІ

Волошко Тарас Павлович, ст. викладач,
Сумський національний аграрний університет
e-mail: taravol79@gmail.com

За останні роки транспортна галузь України дуже активно інтегрувалась до загальноєвропейської економіки. Все це обумовило значні структурні перетворення в логістичних зв'язках. Забезпечення та використання в транспортно-логістичних процесах електронних пристроїв керування та електронної обробки інформації переконливо демонструє переваги інформаційної логістики. Це відбувається за рахунок передачі повідомлень, відповідальність за які несуть кожен з учасників процесу, а також за допомогою передбаченої міжнародними стандартами транспортної документації.

Сучасні умови транспортування вантажів передбачають об'єднання всіх учасників даного процесу в інтегровані логістичні мережі, які дозволяють забезпечувати більш швидку та вчасну доставку продукції споживачам з мінімальними витратами. Вирішення цього питання можливе за рахунок впровадження нових підходів – використання інтегрованої логістики.

Необхідними передумовами для їхньої ефективної реалізації є:

• подальший розвиток конкурентного середовища між учасниками транспортного ринку спрямованого на якісне обслуговування з мінімальними витратами власників вантажів;

• прискорення процесів об'єднання між підприємствами різних галузей, впровадження нових організаційних шляхів співпраці – логістичних ланцюгів та логістичних мереж;

• широкі перспективи в сфері сучасних інформаційних технологій, які забезпечують можливості для якісного керування всіма напрямками транспортної діяльності.

Стрімкий розвиток економічних відносин та транспортних операцій, суворі ресурсні ліміти зумовлюють стрімке зростання швидкості основних потоків при зменшенні кількості посередників в транспортних ланцюгах. Водночас всі учасники системи отримують низку переваг, які дозволяють зменшити загальні витрати й підвищити якість функціонування всієї системи. Дана система збільшує виробничі можливості окремих підприємств за рахунок використання ресурсних можливостей інших учасників.

Основною метою діючої програми модернізації транспортної системи України передбачено підвищення збалансованої діяльності, ефективності й безпеки транспортної системи країни, яка буде спроможна забезпечити життєво важливі національні інтереси. Проте залишаються проблеми, що стоять на заваді максимальному розвитку транспортних послуг:

• низький рівень міжгалузевої та міжрегіональної координації в розвитку транспортної інфраструктури;

• слабке використання транспортних комунікацій для доставки транзитних вантажів;

• повільне вдосконалення транспортних технологій і недостатній зв'язок з виробничими, торгівельними, складськими й митними технологіями;

• доволі низький рівень інформатизації транспортного процесу та інформаційної взаємодії транспорту з іншими галузями економіки.

Саме остання з наведених проблем пояснює актуальність застосування в транспортній логістиці інформаційного забезпечення.

Донедавна основним напрямком успішного існування підприємства вважалась виключно ринкова орієнтація. Хоча для стабільного розвитку виробництва підприємства повинні вибирати й комбінувати ресурси. Напрямок орієнтації на ресурси підтверджує теорію про виняткове значення інтегрованої логістики.

Серед основних особливостей інтегрованої логістики, що впливають на функціонування транспортної системи слід зауважити:

• формування та використання ключових компетенцій, що передбачає більш ефективне поєднання ресурсів, яких не має у конкурентів;

• збереження стабільних ключових компетенцій в довгостроковій стратегічній перспективі;

• можливість клієнтів отримувати вигоди для себе, готовність оплачувати додаткові послуги.

Таким чином, застосування інтегрованого логістичного підходу на транспорті з використанням «ланцюжка цінностей», буде сприяти розвитку всіх учасників транспортно-логістичних процесів.

УДК 338.49

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ОБОРОТНИМИ ПРИЧЕПАМИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМПЛКЕСУ

Воронков Олексій Андрійович аспірант,
Відокремлений структурний підрозділ "Фаховий коледж інженерії, управління та землевпорядкування" Національного авіаційного університету,
e-mail: voronkov.oleksii@kitz.nau.edu.ua

При організації транспортного обслуговування зернозбирального комплексу за схемою оборотних причепів (рис. 1) прагнули побудувати транспортно-технологічний процес таким чином [1], щоб робота збиральних машин не залежала від транспорту, тобто трактор-тягач вчасно доставляє порожній причеп на поле, не беручи участі в процесі збору зерна, забирає завантажений причіп і транспортує його на переробно-очисний комплекс [2].

Для вирішення поставленого питання автором, було обгрунтовано опорний пристрій напівпричепа, робота і принцип дії якого описані [3]. Технологічний процес транспортування зерна з використанням опорного пристрою напівпричепа передбачає його роботу в комплексі з розробленими раніше зчіпним пристроєм тягача і причепа з механізмом автоматичного з'єднання їх гідросистем [4].

Рис. 1. **Процес транспортного обслуговування оборотними причепами**

Аналіз даних пробігів при випадковому розподілі місць намолоту бункера з використанням систем супутникової навігації та моніторингу дозволив виявити раціональні варіанти прокладки розвантажувальних магістралей. Так, при довжині гону менше 2000 м і врожайності не більше 2 т/га доцільно прокладати одну розвантажувальна магістраль з координатами 0,5 lр (де lр – робоча довжина гону), при довжині гону від 2000 м і врожайності понад 2 т/р доцільно прокладати три магістралі, одна з яких посередині загороди буде мати координати 0,5 lр, а бічні, розташовані по краях загороди, прокладаються на відстані 0,17 lр, що забезпечує в 3 рази скорочення середнього пробігу машин по полю, відповідно 145 і 462 м.

В результаті експериментальних досліджень з урахуванням вищевикладеного були отримані залежності показників ефективності функціонування збирально-транспопортного компексу (далі – ЗТК) від зміни кількості тракторів-тягачів в системі для перевезень прямоточних і оборотними причепами. Аналіз показує, що із збільшенням кількості тракторів-тягачів в системі коефіцієнт простою знижується, транспорту – збільшується, а продуктивність ЗТК підвищується до тих пір, поки Кк = 0, що, в свою чергу дорівнює максимальному значенню. При цьому точка максимуму продуктивності ЗТК визначає раціональне число тракторів-тягачів в системі.

Використання оборотних причепів для транспортного обслуговування ЗТК знижує потрібну кількість транспортних засобів на m одиниць, при цьому знижуються коефіцієнти простою прибиральних машин та тракторів-тягачів в залежності від відстані перевезень. Аналіз показує, що зі збільшенням відстані перевезень коефіцієнт простою ЗТК як теоретичний, так і експериментальний зростає, а тракторів-тягачів знижується. При цьому за умови, що максимальне значення продуктивності ЗТК досягається при Кк → 0, представляється можливим визначення раціонального відстань перевезень L=5 км, при якому Кк ≤ 0,05, Кт ≤ 0,10, коефіцієнт потоковості ε = 0,93.

Експериментальні дослідження перевезень оборотними причепами проводилися на полях з врожайністю до 1,2, 2,2 до 3,2, при відстані перевезень від 2 до 6 км. По всіх варіантах в якості транспортних засобів використовувались трактори-тягачі Т-150К з причепами ОЗТП-9557. Аналіз результатів витрат часу зміни дозволяє виявити, що час роботи ЗТК становить 64,5–81,8 %, час усунення технічних несправностей 2,3–8,9 %, час вивантаження бункера 14,6–18 %, час простою в очікуванні вільного причепа 1,3–8,6 %.

Таблиця 1 – **Порівняльні дані теоретичних і експериментальних ЗТЗ при перевезеннях оборотними причепами**

Показники ЗТК	1	2	3	4	5	6
Урожайність, т/га	4,2	4,2	4,2	4,2	5,2	5,2
Відстань перевезення, км	4	4	2	2	3	3
Кількість тракторів-тягачів, шт.	1	1	1	1	2	2
Кількість прицепів, шт.	2	2	2	2	2	2
Коефіцієнт простоя ЗМ, %	4,4	6,2	3,9	5,5	5,9	7,3
Коефіцієнт простоя ТЗ, %	8,8	7,9	8,1	6,7	7,3	5,6
Продуктивінсть ЗТК, т/см	116	102	178	159	228	207

Для тракторів-тягачів час відцепки і причіплювання причепа становить 2,3–11,6 %, час руху 49,8–55,2 %, час розвантаження 13,5–21,2%, час усунення несправностей 0,2–1,9 %, час простою в очікуванні навантаженого причепа 10,5–34,4 %. Показники теоретичних і експериментальних ЗТК представлені в таблиці 1. Розрахункові результати теоретичних досліджень близькі до експериментальних.

Аналіз порівняльних даних варіантів перевезень дозволяє зробити висновки, що при перевезеннях оборотними причепами потрібне число тракторів-тягачів на 25 % менше, ніж при прямоточних. Таким чином, транспортне обслуговування збиральних машин за схемою оборотних причепів з застосуванням дозволяє зробити роботу ЗТК незалежної від роботи тракторів-тягачів, що при відстані перевезень до 5 км дозволяє підвищити продуктивність ЗТК на 4,9 %.

Література

1. Воронков О. А., Роговський І. Л. Модель технологічної системи перевезення збіжжя збирально-транспортного комплекса агрохолдингу. Розвиток транспорту. Одеса. 2022. No 2(13) С. 42-52. https://doi.org/10.33082/td.2022.2-13.04

2. Воронков О. А., Роговський І. Л. Аналітичні положення ефективності роботи збирально-транспортного комплексу зернового збіжжя. Вісник Національного транспортного університету. Серія: технічні науки. 2022. Вип. 1 (51). С. 74-83. https://doi.org/10.33744/2308-6645-2022-1-51-074-083.

3. Voronkov O. A., Rogovskii I. L. Intensification of transport process transport grain bread service working trailers. Strategy of Quality in Industry and Education: XIV International conference, Varna, Bulgaria, June 4–7, 2018: proceedings. Varna. 2018. Vol. II. P. 45–49.

4. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Sokolova V. A., Tarandin G. S., Polyanskaya O. A. Modeling the weight of criteria for determining the technical level of agricultural machines. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677. P. 022100. doi:10.1088/1755-1315/677/2/022100.

УДК 656.06

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ДОСТАВКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗБІРНИХ ВАНТАЖІВ

Кісіль В.В., студент,
Тітова Л.Л., к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
email: L_titova@nubip.edu.ua

Сільськогосподарський збірний вантаж являє собою сукупність генеральних, які переміщуються експедиційним підприємством від різних вантажовласників в одному транспорті до різних пунктів призначення.

Розрізняють абревіатури, що характеризують ринок транспортування генеральних вантажів – FTL (full truck loaded – повне завантаження кузова), ринок транспортування сільськогосподарських збірних вантажів LTL (less than full truck loaded – неповне завантаження кузова) [1].

Для збірних вантажів в науковій літературі наводяться різноманітні варіанти [2]:

1. Один відправник та один одержувач, але товари різнорідні.
2. Один відправник, кілька отримувачів, товар різнорідний.
3. Різні відправники, різні отримувачі, різнорідний товар.

Вантаж є збірним, якщо відповідає наступним критеріям:

1. Вага менш допустимої величини для переміщення в одному транспортному засобі (контейнер, автопричіп, напівпричіп та інше);
2. Обсяг менш допустимої величини для переміщення одному транспортному засобі.
3. Вантаж необхідно переміщати в одному транспортному засобі з іншими вантажами.

Структурування збірних вантажів пов'язані з тим, що експедиторської організації доводиться оснащувати термінальну мережу різних рівнях. У процесі переміщення цієї категорії вантажів задіюється кілька ланок [3]. На першому та заключному етапах функції виконують відправники вантажу та одержувачі, на проміжних стадіях діяльність здійснюють транспортно-логістичні центри (ТЛЦ) різних рівнів (місцевий, регіональний, міжнародний) під наглядом підприємства-експедитора, що здійснює доставку.

Витрати, що враховуються в ціні продукту, мінімальні і досягають 5-30 відсотків від його собівартості. Переміщення вантажів у невеликому обсязі коштує дорожче і становить до 200 відсотків від собівартості однієї одиниці товару[4]. Мінімізувати транспортні витрати можна декількома способами: реалізацією процедур консолідації та розконсолідації; вантажопереміщенням між ТЛЦ різних рівнів; залученням транспорту з різним тоннажем та площею; використанням кількох видів транспортних засобів. Це дозволяє значно скоротити величину витрат у ході транспортування збірних вантажів і прирівняти їх до суми коштів, що витрачаються на перевезення одного продукту у великому обсязі.

Між етапами транспортування збірних та генеральних вантажів існує велика кількість загальних ознак, основні відмінності простежуються лише на першому та заключному етапах, оскільки складське обслуговування збірних вантажів потребує більшої кількості операцій [5].

Література

1. Zagurskiy, O.N., Titova, L.L. Problems and prospects of blockchain technology usage in supply chains. Journal of Automation and Information Sciences, 51 (11) 2019., pp. 63-74.
2. Iwona Mastowska, Józef Kaczmarek, Ivan Rogovskiy, Liudmyla Titova, Mikola Ohiienko, Oleksandr Nadtochiy. Engineering management of agrotronics of grain production by agricultural enterprises. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020;ISBN 978-83-66567-11-5; pp. 180.
3. Oleg Zagurskiy, Svitlana Rogach, Ivan Rogovskii, Liudmyla Titova, Tadeusz Pokusa. «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; ISBN 978-83-946765-7-5; pp. 199-213. pp. 330.

4. Тітова Л.Л., Задорожнюк Д.В. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Випуск 30(44). С. 71-81 http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30(44)-7

5. Тітова Л.Л. Інженерний менеджмент моніторингу технічної готовності зернозбирального комбайна на ефективність його машино використання. Випуск 4 (50), 2022 С. 67-75 DOI https://doi.org/10.32845/msnau.2022.4.9

УДК 656.06

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кулібаба О.В., студентка,
Тітова Л.Л., к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
email: L_titova@nubip.edu.ua

У світовій конкуренції вдосконалення системи логістики має розвиватися як приватними компаніями, так і на державному рівні. Вельд і Ротмайєр визначили три революції у бізнесі, які істотно впливають на стратегії закупівель та постачання в обробних секторах. Ці три революції:

1) глобалізація торгівлі;
2) настання інформаційної ери;
3) найбільш вимогливі споживачі та постійно змінюючі споживчі переваги [1].

Основними характеристиками майбутнього розвитку логістики є:

1) Роль уряду: щоб зберегти конкурентоспроможність галузей, уряд має очолити шлях надання допомоги у розвитку логістичним галузям. Наприклад, ідея вантажного села міської логістики забезпечує середовище підвищення ефективності логістики та зниження експлуатаційних витрат. Однак це пов’язано з великими інвестиціями та деякими проблемами, пов’язаними із законами та національною політикою. Без керівництва та підтримки уряду досягнення плану складне.

2) Зростання міжнародних вантажних перевезень обумовлено кількома чинниками. По-перше, розквіт електронної комерції просуває міжнародну ділову активність. По-друге, зміна стратегії виробництва потребує міжнародного співробітництва, наприклад, імпортуючи напівфабрикати з країн із дешевшими людськими ресурсами для тих, хто має більш високі технології для збирання кінцевих товарів. По-третє, тиск глобалізованого ринку, такого як Світова організація торгівлі (СОТ), підштовхує місцеві галузі промисловості до того, щоб просуватися до досягнення міжнародного стандарту та стикатися з всесвітньою конкуренцією.

3) Вдосконалення послуг: забезпечення хорошого обслуговування клієнтів стає необхідною вимогою для бізнес-операцій з інтенсивною конкуренцією на світовому ринку. Якість послуг є основним фактором, що впливає на споживчу поведінку серед підприємств із високою схожістю. В даний час сервісні системи включають декілька розроблених технологій, таких

як ефективна відповідь споживачів (ECR) і Quick Response (QR). У найближчому майбутньому нові технології будуть застосовуватися для надання якісніших послуг для клієнтів.

4) Революція логістичних операцій: IT-технології та її продукти забезпечують ефективність та гнучкість у логістичних системах. Радіочастотний ідентифікатор (RFID) є одним із цих методів. Основна відмінність між системою штрих-коду та RFID полягає в тому, що RFID не потребує сканування штрих-коду на товарах. RFID може значно зменшити час ручного управління. RFID-системи можуть визначати кількість вхідних даних у тегах автоматично і відразу, коли замовники виштовхують свій візок через вихід.

5) Скорочення терміну служби продукту: з урахуванням поточної тенденції, дизайн товарів змінюється з кожним днем, і тому життєвий цикл продукту коротший і коротший, особливо в галузі інформатики. Щоб протистояти цим наслідкам, система логістики має підвищити ефективність та надійність доставки товарів. Інакше невідповідна логістична система перешкоджатиме конкурентоспроможності нових продуктів та прибутку бізнесу.

6) Поліпшення логістичних об’єктів: просування та розвиток логістики засновані на кількох методах та повних теоріях. Високотехнологічні засоби та системи, наприклад, ITC, може принести більше можливостей та переваг для логістики. Також покращення відповідних об’єктів та обладнання, наприклад, вилковий навантажувач необхідний для ефективності навантаження для транспортування. У майбутньому автоматизація виробництва є основною метою всіх процедур ланцюга постачання. Це може допомогти підвищити ефективність та скоротити експлуатаційні витрати.

7) Співпраця між компаніями: задля збереження логістичних витрат ключовою концепцією є максимізація використання доступних транспортних потужностей. Інтеграція вимог логістики між численними відділами допомагає досягти цієї мети. Насправді конгломерат міг би розвивати власне логістичне обслуговування філій. Компанії середнього розміру можуть співпрацювати з іншими транспортними каналами.

8) Спеціалізована логістична доставка: однією з значних тенденцій у логістичних галузях є спеціалізована служба доставки. Наприклад, доставка свіжих продуктів із місця походження потребує використання низькотемпературних контейнерів. Ці вимоги зростають з того часу, як продукти стають делікатнішими.

9) Логістичні центри: розвиток логістичних центрів сприятливо позначається на розвитку промисловості та розвитку національної економічної системи. Логістичні центри могли б успішно скоротити відстань між виробництвом та маркетингом вертикально, а також інтегрувати різні галузі промисловості по горизонталі та тим самим знизити витрати. Уряди можуть пропонувати спеціальні області для складів та логістики для скорочення придбання землі. Майбутня логістика буде співпрацювати з електронною комерцією, інтернетом та новою тенденцією від дверей до дверей, щоб створити нові перспективи для бізнесу.

10) Вантажні перевезення - альянс між компаніями з доставки середнього

та малого розміру є важливою тенденцією в майбутньому. Стратегія може допомогти розширити зони обслуговування та підвищити якість обслуговування, а також підвищити навантаження на окремі рейси, щоб знизити витрати на доставку [2, 3].

В основу розвитку та вдосконалення вантажних перевезень закладено нові технології перевізного процесу, що забезпечують мінімізацію витрат на перевезення, ресурсозберігання, екологічну безпеку та сервісне транспортне обслуговування. Вони розроблені на основі транспортної логістики та на застосуванні засобів електроніки та обчислювальних машин.

Нова єдина модель процесу перевезення замінить існуючу автоматизовану систему оперативного управління перевезеннями. Автоматизована система розрахунків за вантажні перевезення забезпечить інформаційно-технологічну взаємодію між усіма учасниками перевізного процесу під час здійснення договору на перевезення вантажу на основі сучасних фінансово-розрахункових та інформаційних технологій [3].

Література

6. Zagurskiy, O.N., Titova, L.L. Problems and prospects of blockchain technology usage in supply chains. Journal of Automation and Information Sciences, 51 (11) 2019., pp. 63-74.

7. Тітова Л.Л., Стригун Г.І. Теоретичні і експериментальні методи оцінки керованості автотранспортних засобів. Автомобільний транспорт та інфраструктура: III Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 23–26 квітня 2020 року: тези конференції. Київ. 2020. С. 130-131.

8. Oleg Zagurskiy, Svitlana Rogach, Ivan Rogovskii, Liudmyla Titova, Tadeusz Pokusa. «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; ISBN 978-83-946765-7-5; pp. 199-213. pp. 330.

УДК 629.3.027.543.

ВИБІР КІЛЬКОСТІ АВТОБУСІВ НА МАРШРУТІ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ ДЕРЕВА РІШЕНЬ

Разманов Сергій Владиславович студент[6]
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: razmanovsergei23@gmail.com

Вибір кількості автобусів на маршруті є необхідним етапом при побудові роботи АТП. Проте через широку різноманітність показників, які впливають на ймовірність настання сприятливих та несприятливих подій при побудові АТП, а також на настання цих станів на ринку збуту послуг, виникають проблеми з вибором кількості пасажирських транспортних засобі на маршруті руху. Тому практикуючим підприємствам у галузі автобусних пасажирських перевезень

[6] Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

слід застосувати метод, який доцільно застосовувати на початковій стадії розробки проекту, коли прогнозований стан структурують, виділяючи ключові моменти, в яких слід приймати рішення з певною ймовірністю. З цього приводу цікавим є вирішення методом побудови дерева рішень, який пропонує розглядати підприємство без фінансових затрат. Дослідження складається з чотирьох основних етапів, вони зображені на рисунку 1.

Рис. 1 **Основні етапи прийняття рішення при використанні методу дерева рішень**

Враховуючи цей підхід та аналіз праць інших науковців, нами сформовано комплекс показників, які пропонується використовувати для оцінки можливих наслідків та їх ймовірностей, які допоможуть нам при розрахунку задачі. Для спрощення сприйняття та розрахунку цих показників було поділено на 4 основні групи, які впливають на пасажирообіг тапасажиропотік на досліджуваному маршруті (табл1.).

Таблиця 1. **Комплекс показників для оцінки ефективність роботи АТП**

№	Назва групи	Показники оцінювання
1	Показники, що оцінюють воєнно-політичну ситуацію в країні	Ріст довіри населення до Президента України; ріст недовіри політичним партіям; оцінка громадянами ситуації в країні; відношення до зміни рівня цін та тарифів у країні.
2	Показники, що оцінюють розвиток робочих місць	Зростання кількості вакантних робочих місць та збільшення заробітку; скрутне фінансове становище, що спонукає українців до пошуку додаткових заробітків; ріст створення великого бізнесу.
3	Показники, що оцінюють настрої бізнесу	Економічну ситуацію в країні; прогресивні зміни у сфері оподаткування; зміни воєнно-політичної ситуації в країні; кредитування бізнесу.
4	Показники, що оцінюють платоспроможність пасажирів	Зниження доходів працюючого населення, або повна чи часткова їх втрата призведе до зниження платоспроможності; зростання безробіття через глибокий спад економічної активності; зберігається критично низька кількість вакансій на тлі збільшення пропозиції робочої сили внаслідок зростання економічної активності громадян та повернення частини мігрантів

Кожна з груп охоплює аспекти, які мають бути так чи інакше оцінені та проаналізовані компанією при виборі кількості автобусів, які планують поставити на маршрут. Основне джерело цих ймовірностей складають соціологічні опитування різних компаній, де результати формуються на настроях учасників опитування до певних змін в країні.

Такий розширений підхід для вимірювання оцінки можливих наслідків та їх ймовірностей дає можливість комплексно оцінити ефективність роботи АТП з різною кількістю автотранспортних засобів при різних умовах ринку послуг. Адже його можна спрямувати на дослідження в конкретному регіоні, враховуючи показники в ньому. Головною перевагою даного методу є те, що за допомогою комп'ютерних програм та результатами соціологічних досліджень в регіоні або в країні, залежно від типу пасажирських перевезень, які підприємство планує виконувати, ми можемо імітувати модель АТП, змінюючи кількість рухомого складу, вартість квитка та ймовірності настання тих чи інших подій, які найбільше впливають на пасажирообіг у досліджуваному регіоні і на підставі проведеного дослідження розрахувати очікуваний або максимальний грошовий виграш та безумовний грошовий еквіваленти, який підприємець готовий заплатити або втратити для створення бізнесу.

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 ризиками : навчальний посібник Київ. Університет «Україна», 2016. 243.

УДК 656.07

РОЗВИТОК АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ

Сак Валентина Віталіївна, студентка,
Ачкевич Оксана Миколаївна, к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування
e-mail: Achkevych@gmail.com

Автомобільний транспорт є найпоширенішим видом транспорту в Україні. Розвиток автомобільного транспорту в Україні відбувається досить інтенсивно протягом останніх років. Україна має значну кількість автоперевізників, які забезпечують пасажирські та вантажні перевезення в межах країни та за її межами. За даними Державної служби статистики України, станом на 1 січня 2021 року в Україні зареєстровано понад 7 мільйонів транспортних засобів, з яких понад 4 мільйони – легкові автомобілі. Також зростає кількість електромобілів та гібридних автомобілів в країні. Україна має значну кількість автомобільних доріг, які забезпечують зв'язок між різними регіонами країни. Однак, розвиток автомобільного транспорту в Україні також стикається з проблемами, такими як недостатня інфраструктура зарядних

станцій для електромобілів, високі ціни на паливо, а також відсутність ефективної системи контролю за якістю палива. На жаль, стан багатьох доріг залишається незадовільним, що призводить до погіршення безпеки дорожнього руху та збільшення витрат на ремонт автомобілів.

На жаль, точних даних про кількість вантажних автомобілів, що використовуються в сільському господарстві України, немає. Загалом на 1 січня 2021 року в Україні зареєстровано більше 1,8 мільйонів вантажних автомобілів різної категорії.

Проте, можна зазначити, що вантажні автомобілі є важливим засобом транспорту для перевезення сільськогосподарської продукції, зокрема зерна, овочів, фруктів, молока та інших продуктів харчування. Багато сільськогосподарських підприємств володіють власними вантажними автомобілями для перевезення своєї продукції. Крім того, в Україні зареєстровано понад 90 тисяч підприємств, які займаються вантажними перевезеннями. Сюди входять як великі транспортні компанії, так і малі підприємства, які використовують для перевезень власні транспортні засоби. Загалом, автомобільний транспорт є одним з найбільш розвинених видів транспорту в Україні, що забезпечує перевезення більшості вантажів в межах країни.

Щодо перспектив, то розвиток автомобільного транспорту в сільському господарстві є важливим фактором для підвищення ефективності роботи та збільшення виробництва. Основні перспективи розвитку автомобільного транспорту в сільському господарстві включають:

1. Використання великих транспортних засобів для перевезення великих обсягів вантажів, що зменшує витрати на перевезення та збільшує продуктивність.

2. Застосування спеціалізованих автомобілів для перевезення різних видів вантажів, таких як зерно, молоко, м'ясо та інші продукти.

3. Використання технологій GPS та інших систем моніторингу транспорту, що дозволяє зменшити час на доставку вантажів та забезпечити їх безпеку.

4. Розвиток мережі доріг та інфраструктури для забезпечення швидкого та безпечного перевезення вантажів.

5. Використання екологічно чистих автомобілів, що зменшує вплив на довкілля та підвищує ефективність використання палива.

6. Розвиток системи логістики та складського господарства, що дозволяє забезпечити ефективне зберігання та перевезення вантажів.

Розвиток автомобільного транспорту в сільському господарстві є важливим елементом для забезпечення стабільного розвитку аграрного сектору та підвищення конкурентоспроможності українських виробників на зовнішніх ринках.

Література

1. Розвиток транспорту з метою відновлення і зростання української економіки. Електронний ресурс. Ресурс доступу: http://ief.org.ua/docs/sr/300.pdf

2. Про автомобільний транспорт. Електронний ресурс. Ресурс доступу: https://ips.ligazakon.net/document/view/t012344?an=1433&ed=2017_05_07

3. Економіка підприємств автомобільного транспорту. Електронний ресурс. Ресурс доступу: https://fmab.khadi.kharkov.ua/fileadmin/F-

УДК 629.067

ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Сліпуха Тетяна Іванівна, асистент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: dubrova17@ukr.net

Будь-яка сільськогосподарська техніка (і комбайни, зокрема) відрізняється серйозними габаритами, що обмежує її використання при самостійному переміщенні по дорогах загального користування. Комбайни – це досить дороге обладнання високої продуктивності і функціональності. Для їх перевезення необхідно грамотно підбирати трали та тягачі, щоб забезпечити швидкість, надійність і безпеку переміщення техніки в будь-яку точку України. Маршрути складаються з урахуванням особливостей траси, дорожнього трафіку, наявності мостів і переправ. Бажано також мінімізувати незручності для інших учасників дорожнього руху і випадкових пішоходів. Також потрібно вчасно перевезти комбайн, вирішуючи, а часом і буквально дозволяючи нестандартні ситуації в дорозі. Однак, на сьогодні український агропромислове виробництво (АПВ) використовує значну частину ще радянських машин, які морально й технологічно застаріли та продовжують виходити з ладу. Рівень зношеності наявного парку сільгосптехніки перевищує 75%. Оскільки низький технологічний рівень машин негативно впливає на показники врожайності культур, агровиробники прагнуть до оновлення власного парку. Зараз в Україні найкращою, за технологічними параметрами в сегменті збиральної вважається техніка з Європи та Америки. Загалом, світова галузь виробництва сільськогосподарського устаткування представлена переважно 5 потужними компаніями John Deer, Case, Newholand, Claas, Arko, Deutz Fahr, кожна з яких має повну виробничу номенклатуру техніки. Але нова техніка зазначених виробників є на порядок дорожчою, ніж вживана. Тому українські аграрії купують переважно устаткування, яке вже було у використанні. Особливо гострою є конкуренція на ринках комбайнів, які є найбільш технологічною та дорогою технікою серед інших видів с.г. устаткування. т)

Коли зорганізуються роботи з транспортування тракторів, комбайнів та іншої сільгосптехніки, то процес перевезення включає наступні етапи [5]: 1) вибір спецтранспорту; для транспортування сільгосптехніки зазвичай використовують низькорамні трали з переднім заїздом, які дозволяють спростити процес навантаження та розвантаження; якщо необхідно розширити платформу, використовують спеціальні засоби, які дозволяють перевозити більш великогабаритну техніку; 2) складанням маршруту; враховуючи той

факт, що часто сільськогосподарська техніка знаходиться на полях, а її доставка необхідна також у важкодоступні райони, маршрут слід складати гранично уважно, щоб важкий автопоїзд не застряг на бездоріжжі; 3) отримання дозволу; для перевезення негабаритних вантажів, до яких відносять зернозбиральні комбайни, по Україні автомобільним транспортом необхідно отримувати спеціальний дозвіл, який видається поліцією та погоджується з місцевими органами влади; 4) розробка схем кріплення; щоб вантаж не постраждав у процесі перевезення, необхідно розробити надійну схему кріплення, яка враховуватиме центр тяжіння спецтехніки, габарити та вагу; 5) організація робіт із завантаження/розвантаження; важливе значення при транспортуванні нагабаритів має організація вантажно-розвантажувальних робіт, коли необхідно підготувати місцевість, персонал та сам вантаж.

Перевезення комбайнів автомобільним тралом по Україні полягає у тому, що воно здійснюється, переважно, навесні – у пору року, коли активізуються польові роботи. Саме тоді перевезення комбайнів затребуване у сільськогосподарській сфері найбільше. Тому слід ретельно організувати подібний транспортний процес, щоб усе було зроблено максимально швидко та надійно. Займатися транспортуванням великогабаритної сільгосптехніки самостійно немає сенсу, оскільки такий процес вимагає величезних трудовитрат і особливих навичок. Найчастіше приватні фермери та великі аграрні компанії в цьому питанні вдаються до допомоги спеціалізованих транспортних компаній. Типовий транспортний процес включає наступні етапи:

• вибір типу автоплатформи; у більшості випадків для перевезення

комбайнів Україною підходить низькорамний трал з переднім заїздом, проте бувають рідкісні випадки, коли може знадобитися й інший вид тралу;

• складання маршруту доставки. З дорогами в Україні досить складно, тому при складанні маршруту транспортування великогабаритних вантажів необхідно враховувати безліч нюансів, наприклад, допустиме навантаження на дорожнє полотно, висоту мостів та тунелів, погодні умови тощо;

• розробку кріпильних схем. Так як сільськогосподарська техніка відрізняється високою вартістю, необхідно розробити надійні схеми кріплення, які дозволять зробити перевезення надійним і максимально безпечним;

• отримання дозволу. Для перевезення негабариту автомобільним транспортом Україною потрібна наявність спеціального дозволу. У деяких випадках його отримання може зайняти кілька тижнів, але компанія NT TRANS має добре налагоджені зв'язки, які дозволяють отримати такий дозвіл у найкоротший термін;

• організацію вантажно-розвантажувальних робіт.

Заключний етап організаційного процесу – це підготовка робіт із завантаження/розвантаження автоплатформи. Транспортне підприємство:

• розробляє схему доставки;

• бере на себе узгодження маршруту та отримання дозволу;

• організовує супровід;

• забезпечує вантажно-розвантажувальні роботи.

Транспортна компанія також надає допомогу в оформленні супровідних документів та страховки. переважно, ціна послуги транспортної компанії включає:

• розробку схеми доставки та супровідних документів;

• держмито на отримання дозволів;

• транспортування спецавтомобілем;

• вартість додаткових послуг (навантаження, розвантаження, такелажних робіт та ін.).

Для організації перевезення потрібна така інформація:

• документи на сільськогосподарську техніку із зазначенням габаритів і ваги;

• дані про місце відправлення та пункт доставки;

З вихідних даних вибирають трал і тягач. Габарити та вантажопідйомність автопоїзда повинні відповідати розмірам та масі комбайна. Після вибору автопоїзда розробляють маршрут. При цьому аналізують усі можливі шляхи перевезення. Кінцевий варіант вибирають з економічної доцільності. Під час розробки схеми враховують:

• особливості автотраси (вид дорожнього полотна, завантаження магістралей під час прямування тощо); • технічні можливості автопоїзда;

• параметри вантажу (габарити, маса, особливі вимоги до перевезення);

• наявність мостів, тунелів, переїздів;

Після розробки маршруту необхідно отримати дозвіл та погодити графік руху автопоїзда дорогою. Для цього потрібно подати заявку та документи власнику траси. Пакет документів включає:

• характеристики транспортного засобу та вантажу;

• детальну схему маршруту;

• ліцензію на надання послуг вантажоперевезення.

Література

1. Аналіз сільськогосподарської техніки в Україні. Перевезення негабаритних вантажів http://www.neofita-spd.com.ua/
2. https://www.tad.com.ua/uk/negabaritnye-perevozki-kombajnov/
3. https://www.era-online.org/en/erbp/

УДК 656.073.235: 629.433

ПРОЦЕС ДОСТАВКИ КОНТЕЙНЕРІВ В МЕЖАХ МІСТА ЗА ДОПОМОГОЮ ВАНТАЖНОГО ТРАМВАЮ

Столянов Владислав Андрійович, аспірант
Одеський національний морський університет
e-mail: wladislaw5009@gmail.com

Основна ціль перевезень полягає у забезпеченні належного рівня транспортного обслуговування клієнтів у процесі здійснення перевезень вантажів у встановлений час при оптимальному використанні трудових матеріальних та фінансових ресурсів [1]. Варто зазначити, що інтермодальні перевезення стали невід’ємною ланкою у транспортній системі світу завдяки перевагам у документообігу, швидкості доставки, універсальності транспортної

тари, а також можливості доставки вантажу від дверей відправника до дверей отримувача. Перевезення продовольчих вантажів за допомогою інтермодального сполучення (ІС) не стало виключенням. Але як показала теорія і практика, досить мало уваги приділяється перевезенню різних видів інтермодальних транспортних одиниць (ІТО) у великих містах. Зазвичай в якості пункту призначення вказується або певний склад на околицях міста, або залізнична станція на території міста, а саме місто виступає у ролі «умовної крапки». Такий підхід не є повноцінним у випадку перевезення продовольчих, побутових вантажів, для яких кінцевим пунктом призначення має бути склад конкретного магазину, ТРЦ чи ринку, де власне ця продукція і буде реалізовуватися. Що стосується пунктів відправлення, то багато підприємств харчового сектору також розташовані на території великих міст, особливо тих, що були засновані ще на початку XX ст. Перевезення ІТО у містах абсолютно повністю покладені на автомобільний транспорт. Це створює багато незручностей для мешканців, наприклад, загазованість, затори, складна доставка вантажу, ризик потрапити у ДТП, затримки у доставці [2].

Сучасні мегаполіси мають достатньо велику мережу громадського транспорту, особливі переваги має рейковий. Останнім часом інтерес до електричного транспорту (зокрема, до трамваю), як до вантажного комерційного транспорту, починає збільшуватися. Одним з факторів, що визначає доцільність задіяти рейковий електротранспорт при перевезенні вантажів, є його екологічність, в порівнянні з колісним паливним (на ДВЗ). Зважаючи на це, актуальним є розгляд питання про використання електричного транспорту (трамваю) у взаємодії з автомобільним та залізничним транспортом при доставці вантажів у мегаполісі [2].

Першим кроком щодо процесу доставки є аналіз інфраструктурної мережі міста, в якому планується запровадження вантажного трамваю для перевезення контейнерів. Необхідно визначити, де знаходяться склади зберігання продовольчої чи побутової продукції, залізничні, автомобільні станції, великі торгівельні центри, ринки. Далі вивчається трамвайна мережа міста, її особливості, «вузькі місця», а також близькість розташування трамвайних колій до вищевказаних об’єктів. Проаналізувавши основні місця збуту та зберігання продовольчої продукції у місті, визначивши термінали, де може відбуватись процедура перевантаження ІТО на трамвайні платформи, вкажемо технологічні операції, як вантажний трамвай буде працювати і розвозити контейнери містом.

Отже, технологічною операцією №1 буде процес завантаження і розвантаження на терміналі. Контейнерний трамвай прибуває на термінал для завантаження. Це може бути як класична залізнична станція, спеціалізований контейнерний термінал, наприклад, «Київ-Ліски», так і автотранспортна база з відповідним обладнанням. Враховуючи, що термінали не завжди є поруч з трамвайними лініями міста, пропонується прокладання спеціальних колій, що мають сполучити термінал з міською рейковою мережею. У випадку з залізничною станцією трамвайна колія прокладається так, аби з’єднатися з під'їзними залізничними. Якщо ширина трамвайних і залізничних колій не буде співпадати, то пропонується прокласти трамвайну і залізничну колію

паралельно без суміщення, або провести модернізацію існуючого шляху з побудовою ділянки суміщеної колії, що зможе приймати як трамвай, так і залізничний рухомий склад. Процес перевантаження може відбуватися як вертикальним, так і горизонтальним способом. На спеціалізованих терміналах пропонується використання стандартного обладнання (крани) та технологій, процесів перевантаження ІТО. Якщо мова йде про звичайні залізничні станції, то більш доцільним є горизонтальне перевантаження, наприклад, технологія “Railtainer/Steadman System” чи “Hochstein System” [3].

Наступною технологічною операцією є власне перевезення. Як тільки на вантажні платформи буде встановлено і закріплено за допомогою фітингових кріплень контейнери, вагон відправляється по спеціально складеному для нього маршруту. При організації маршруту руху містом мають враховуватися такі фактори, як часові вимоги вантажів, відповідно до вимог перевезення та терміну придатності, а також логічність і послідовність руху вантажного трамваю, спираючись на місце розташування пунктів призначення задля мінімізації зміни напрямку руху рухомого складу.

Коли вагон прибуває до першого пункту призначення, розпочинається операція з вивантаження контейнерів у місці призначення і завантаження порожніх для повернення на термінал. ІТО знімається з платформи за допомогою навантажувача з нижнім чи боковим захватом та переміщується до місця розвантаження у складській зоні отримувача. Аби процес часткового розвантаження не заважав руху пасажирських вагонів, біля пунктів призначення будується відгалужена колія до складських зон. Допускається будівництво таких колій без контактної мережі.

Після вивантаження та завантаження порожніх частини контейнерів у першому пункті призначення, вагон повертається на міські колії і рухається до наступної точки вивантаження чи завантаження, процедура повторюється. Коли усі контейнери розвезено, трамвай повертається на контейнерний термінал чи станцію для повернення порожніх ІТО і завантаження нових.

Що стосується приналежності вантажного трамваю та законодавчих питань, пропонується 2 варіанти. У першому випадку вантажний РС приймається на баланс комунального перевізника. Підприємство повністю бере на себе обов’язки з експлуатації транспортного засобу, а кошти за виконання таких перевезень йдуть до бюджету підприємства. Експедитор має подати заяву до КП, аби замовити «місце» на трамваї і врахувати витрати, як окрему ланку в ціні доставки контейнера. У другому випадку пропонується поставити вантажний трамвай на баланс самого контейнерного терміналу. Термінал підписує з керівництвом відповідного кп договір про використання міських трамвайних шляхів та мереж, де вказуються основні умови, в тому числі плата за використання міської трамвайної мережі, ремонт і обслуговування трамвайного складу, тощо. При такому варіанті експедитор звертається безпосередньо до керівництва терміналу, яке надає такі перевезення, як одну з своїх додаткових послуг і оплата за перевезення сплачується терміналу.

Щодо часу роботи вантажного трамваю, то основною проблемою є сумісність його роботи з звичайними пасажирськими трамвайними вагонами.

Враховуючи це, пропонується експлуатувати вантажний трамвай у нічний та міжпіковий час. Основна нічна зміна має починатися після 20-ї години вечора і до 7 ранку, а міжпікова денна зміна починатиметься о 10.00 і має завершитись о 16.00. Таким чином у годину-пік вантажний трамвай не буде заважати перевезенню пасажирів, а вдень та ввечері не створюватиме проблем з виконанням рейсів пасажирськими вагонами у зв'язку з зменшенням кількості рухомого складу в міжпіковий час.

Література

1. Дмитриченко М.Ф. Транспортні технології в системах логістики./ Дмитриченко М.Ф., Левковец П.Р. Ткаченко А.М. та ін. – Київ: ІНФОРМАВТОДОР, 2007. – 676с.

2. Алпєєва А. В. Технологічні особливості роботи вантажного електричного транспорту в логістичній системі міста / А. В. Алпєєва. // Східноєвропейський журнал передових технологій. – 2009. – С. 8–13.

3. Woxenius J. Intermodal transshipment technologies – an overview / Johan Woxenius. – 1998. – С. 7 – 33.

УДК: 656.025.2 : 631.1

ЗНАЧЕННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В СЕЗОННИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ АПК

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

Підвищення ефективності аграрного сектора вітчизняної економіки в значній мірі залежить від ефективності транспортного обслуговування безпосередніх виробників аграрної продукції, використання матеріальних ресурсів і удосконалення економічних відносин між господарськими діячами. Технологічний цикл виробництва продукції рослинництва передбачає транспортування насіння, органічних та мінеральних добрив, засобів захисту рослин і врожаю. Обсяги перевезень цих матеріалів зростають із збільшенням продуктивності аграрного виробництва. Тому кінцеві результати діяльності аграрного сектору значною мірою залежать від стану і рівня транспортного обслуговування. Такий ланцюг виконання кожного з технологічних процесів передбачає безперервність переміщення вантажів, яка значною мірою забезпечується транспортом і має переважно сезонний характер.

В умовах впровадження ринкових відносин, зважаючи на необхідність докорінного покращення роботи сільськогосподарської галузі, першочерговою задачею удосконалення транспортного обслуговування товаровиробників повинно бути створення правової основи зростання економічних показників, головним елементом в якій є механізм створення матеріально-технічної бази агрокомплексу [1, 2].

Така робота проводиться за умов обмеження матеріальних та фінансових ресурсів. З метою оновлення машинно-тракторного парку галузі відбувається поповнення існуючих та новостворених сільськогосподарських підприємств новою вітчизняною обробною, збиральною технікою і транспортними засобами [3, 4]. В таких системах суттєво зростає роль автомобільного транспорту, як основної пов'язуючої ланки ресурсного забезпечення між постачальниками та споживачами [5, 6].

Проведення відповідного аналізу обов'язково пов'язане із необхідністю врахування великої сукупності факторів, які позитивно або негативно впливають на поточні та кінцеві результати роботи транспортної системи [7, 8]. Основними заходами щодо суттєвого зниження сукупних витрат в процесі сільськогосподарського виробництва та підвищення продуктивності праці має бути впровадження нових технологій, які базуються, головним чином, на застосуванні методів логістичного управління [9].

А.Петрик, цілком справедливо обґрунтовує, що наукові дослідження формування інфраструктури транспортних систем в агропромисловому виробництві вимагає диференційованого підходу для створення математичних моделей сезонних перевізних процесів. Детальна розробка аналітичних моделей та їх узагальнення, вважає вчений, для більшості типових систем обов'язково будуть пов'язаними із необхідністю врахування великої кількості випадкових факторів та сезонну інтенсивність, що впливає на поточні та кінцеві результати роботи усього комплексу. Ситуації, коли в очікуванні обслуговування утворюються черги, зустрічаються досить часто. Але, наголошує А.Петрик, існуючі математичні моделі можуть суттєво відрізнятися між собою.

До розповсюджених систем відносяться такі, що характеризуються пуасонівським розподілом тривалості інтервалів часу між послідовними надходженнями вимог і експоненціальним розподілом тривалості обслуговування. Зазначені математичні моделі застосовуються у випадках, коли попередньо недостатньо досліджені характеристики обслуговування, або вони змінюються в досить широких межах. До таких розповсюджених технологічних процесів в агропромисловому комплексі відносяться перевезення зернових вантажів. Розрахунки основних технічних параметрів за такими моделями суттєво підвищують точність кінцевих результатів в транспортних системах.

Розробка методології формування інфраструктури транспортних систем, за результатами досліджень А.Петрика, передбачає послідовне дослідження особливостей обслуговування зернових вантажопотоків в агропромисловому виробництві, розробку методики визначення складу збирально-транспортного комплексу та обґрунтування структури парку автотранспортних засобів [10]. При цьому якісне забезпечення технологічних перевезень вчений вважає можливим лише за умови надійного та економічного функціонування створених збирально-транспортних систем при раціональному управлінні процесами перевезення зернових вантажів.

Вирішення таких наукових задач, на цілком справедливу думку А.Петрика вимагає детального аналізу наявних технологій проведення

польових робіт, обґрунтування конструктивних параметрів рухомого складу по окремих моделях автотранспортних засобів та забезпечення ритмічної і безперебійної роботи збиральних агрегатів з дотриманням визначеного рівня економічності. Особливості виконання технологічних перевезень зернових вантажів від місць збирання до об'єктів зберігання передбачають диференційоване дослідження форм транспортного обслуговування в залежності від масштабів господарської діяльності в інтегрованих агропромислових системах з врахування їх сезонної інтенсивності. Такий підхід дозволяє системно визначити засоби і методи покращення технологічних перевезень. Специфіка роботи автотранспортних організацій полягає в наданні послуг по перевезенню зернових вантажів на постійній основі протягом всього сезону, або за разовими замовленнями. Основним завданням транспорту в такому випадку за наявної в господарстві збиральної техніки та технології виконання польових робіт є локальне покращення показників роботи автотранспортної організації [10].

Література:

1. Формування і реалізація державної політики розвитку матеріально-технічної бази АПК в Україні // Матеріали до П'ятих річних зборів Всеукраїнського Конгресу вчених економістів-аграрників 28-29 січня 2003 року. – К.: ІАЕ УААН. – С. 45 – 47.

2. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку//Інформаційно-аналітичний збірник / За ред. П.Т. Саблука та ін. – К.: ІАЕ УААН, 2002. – 647 с.

3. Месель-Веселяк В.Я. Реформування сільськогосподарського виробництва в Україні / В.Я. Месель-Веселяк // Вісник аграрної науки – 1998. – № 9. – С. 62 – 67.

4. Білик Ю.Д. Державний захист вітчизняного сільськогосподарського виробника і протекціоністська політика в Україні / Ю.Д. Білик. – К.: Урожай, 2000. – 192 с.

5. Новікова А.М. Шляхи розвитку транспортно-дорожнього комплексу України в освоєнні зовнішньоекономічних зв'язків / А.М. Новікова, В.П. Мироненко, О.Г. Заставнюк, Т.В. Головко //Автошляховик України. – 2007. – №1. – С. 2 – 4.

6. Легенький Г.М. Інтеграційна політика України у сфері транспорту / Г.М. Легенький //Автошляховик України. – 2007. – №5. – С. 6 – 8.

7. Саблук П.Т. Основні положення нової економічної парадигми національної продовольчоїбезпеки в XXI ст. / П.Т. Саблук//Економіка України. – 2002. – № 5. – С. 54 – 61.

8. Сомотов К.Б. Автотранспортной логистике – системный поход / К.Б. Сомотов // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2007. – №9. – С. 30 – 31.

9. Грицишин М.І. Концептуальні питання відтворення матеріально-технічної бази аграрного сектору економіки України / М.І. Грицишин, В.В. Адамчук // Вісник аграрної науки. – 2007. – №4. –С. 49 – 53.

10. Петрик А.В. Особливості формування матеріальних потоків в транспортних системах агропромислового виробництва [Електронний ресурс] /

А. В. Петрик // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. – 2012. – Вип. 10. – С. 198-204.

УДК 656.06

ЗНАЧЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ТЕРМІНАЛІВ У ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

Янішевський І.В., студент,
Тітова Л.Л., к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
email: L_titova@nubip.edu.ua

З традиційної позиції логістика розглядається як спосіб доставки вантажів у потрібній кількості відповідно до зазначеного терміну та пункту призначення за умови дотримання необхідних критеріїв якості.

Головним функціональним елементом системи транспортно-експедиційного обслуговування є термінали, споруджувані у вузлах транспортної мережі, у пунктах стику магістральних видів транспорту та місцевого, виконує функції підвозу-розвезення вантажів клієнтурі. Дані споруди задіяні переважно у перевезеннях міжміського та міжнародного характеру. Багато експертів присвятили свої роботи вивченню питань розміщення терміналів у логістичних системах. Терміналами називаються розміщені на транспортній мережі об'єкти, за допомогою яких користувачі отримують доступ до послуг транспортної системи. У сучасних ланцюгах постачання доставка основної маси вантажів здійснюється через систему транспортних терміналів [14].

На терміналах здійснюється технологічна взаємодія різних видів транспорту на основі централізованого управління перевантажувальними та іншими операціями, пов'язаними зі складською переробкою та сервісним обслуговуванням клієнтури та рухомого складу.

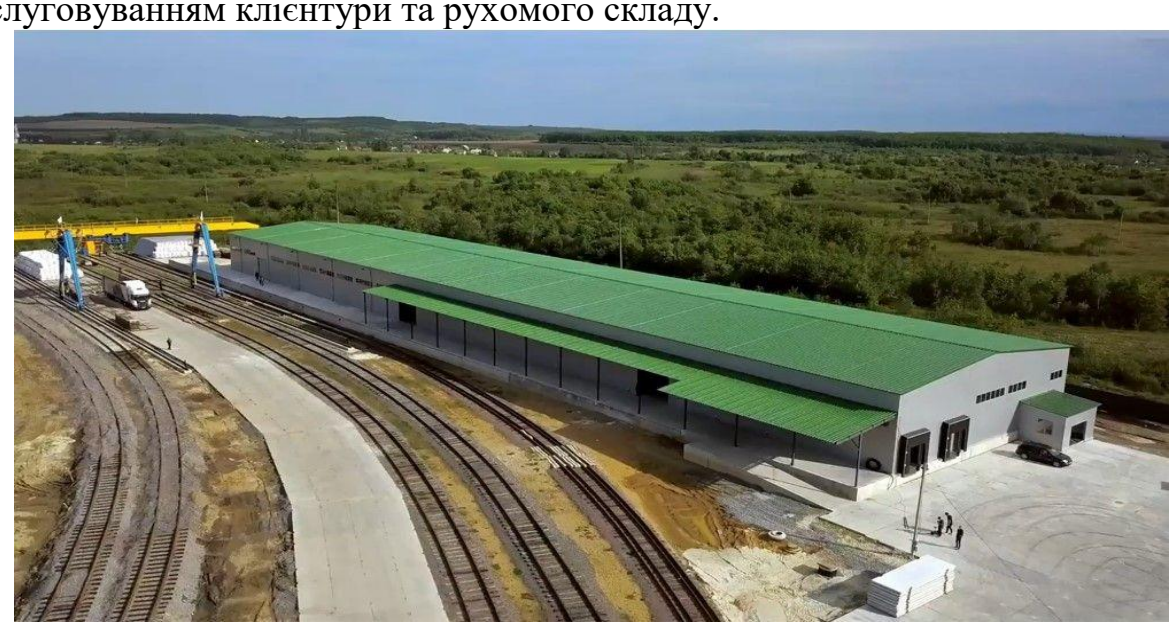


Рис. 1. **Загальний вигляд терміналу у логістичній системі**

Перші термінали були запущені в мережі водного та залізничного переміщення товарів, що потребують проміжного навантаження у процесі транспортування до пункту призначення. На пунктах залізниці, портах створювалися об'єкти зі спеціальним оснащенням, що дозволяє приймати, сортувати, зберігати та відпускати товари, проводити вантажно-розвантажувальні та підвізно-розвізні операції з автомашинами, гужовим транспортом.

Термінали обладнані складами, призначеними для зберігання та перекомплектування товарів, відділами страхування, відділами проведення митних операцій, транспортно-експедиційними підрозділами, охоронною службою, адміністративними одиницями, приймальними для споживачів, їдальнями, номерами відпочинку, діловими центрами, пунктами для відстою та сервісу рухомого складу, торговими представництвами Складання складів проводиться з оперативно-комбінованих матеріалів, що дозволяють використовувати прості маніпуляції зі збирання та розбирання. Висота складських корпусів досягає 9,5-12 метрів, завдяки чому організується багатоступінчасте розташування товарів.

Література

1. Zagurskiy, O.N., Titova, L.L. Problems and prospects of blockchain technology usage in supply chains. Journal of Automation and Information Sciences, 51 (11) 2019., pp. 63-74.

2. Iwona Mastowska, Józef Kaczmarek, Ivan Rogovskiy, Liudmyla Titova, Mikola Ohiienko, Oleksandr Nadtochiy. Engineering management of agrotronics of grain production by agricultural enterprises. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020;ISBN 978-83-66567-11-5; pp. 180.

3. Oleg Zagurskiy, Svitlana Rogach, Ivan Rogovskii, Liudmyla Titova, Tadeusz Pokusa. «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; ISBN 978-83-946765-7-5; pp. 199-213. pp. 330.

4. Тітова Л.Л., Задорожнюк Д.В. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Випуск 30(44). С. 71-81 http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30(44)-7

5. Тітова Л.Л. Інженерний менеджмент моніторингу технічної готовності зернозбирального комбайна на ефективність його машино використання. Випуск 4 (50), 2022 С. 67-75 DOI https://doi.org/10.32845/msnau.2022.4.9

СЕКЦІЯ
ІНФРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

UDC 621.83.062

THE PROGRAMMABLE STEERING MACHINE FOR THE ELECTRIC LIGHTWEIGHT VEHICLE

Ruslans Šmigins, Doctor of Engineering, Professor
University of Life Sciences and Technologies, Latvia
e-mail: smigins@gmail.com

Development in the vehicles' technology depends on several factors. It seems that the most important are environmental regulations, safety in the road transport and political agreements. Environmental aspect requires that vehicles should be more and more "green". It means that such vehicles cannot impact negatively on surrounding environment by emitting an excessive noise, toxic gas components from the engines and particles from brakes and tires. Taking this into account the vehicles development is focused on several trends. The one of the most important seems to be environmentally friendly fuels. In this regard the researches on alternative and renewable fuels are still developed. These researches are focused mainly on biofuels [1-3] different blends containing selected alcohols and/or ethers [4, 5], hydrogen as well as CNG / LPG gas. Another trend in the vehicles' development is focused on the safety and autonomous driving. This development is strongly related with the progress in the vehicle testing. It can be stated, that the design of safe and autonomous car needs series of advanced tests carried out with the use of programmable steering machines (PSM). The concept of such steering robots is described, for example, in the SAE paper. In particular, these machines allow to describe the vehicle behavior in repeatable manner. As mentioned above, the future cars will become more independent and automated. According to the SAE classification the steering automation is classified in range L1 - L4. It should be pointed that this automation seems to be especially valuable for disabled persons. This is why, PSMs are helpful in the research of vehicles addressed for disabled persons. All these tests must be carried out with the high-quality equipment, which will provide repeatable conditions for measurements. According to the state of the art., these conditions cannot be achieved with the human operator/driver. It should be pointed that even trained human driver do not allow to get a repeatable daily result. For this reason, the steering robots are more and more common also in the emission tests.

References

1. Longwic R., Sander P., Zdziennicka A., Szymczyk K., Jańczuk B. (2020). Combustion Process of Canola Oil and n-Hexane Mixtures in Dynamic Diesel Engine Operating Conditions. Applied Sciences, 10(1), 80. https://doi.org/10.3390/app10010080.

2. Syed Ameer Basha. K., Raja Gopal. S. Jebaraj. (2009). A review on biodiesel production, combustion emissions and performance. Renewable and Sustainable Energy Reviews., 13(6–7). https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.09.031.

3. Valeika G., Matijošius J., Gyrski K., Rimkus A., Smigins R. (2021). A Study of Energy and Environmental Parameters of a Diesel Engine Running on Hydrogenated Vegetable Oil (HVO) with Addition of Biobutanol and Castor Oil. Energies, 14, 3939. https://doi.org/10.3390/en14133939

UDC 621.83.062

SIMULATION STUDY OF DYNAMIC BUS LANE CONCEPT

Mateusz Szarata, Ph.D., Professor
Leslaw Bichajlo, Ph.D., Professor
University of Technology, Rzeszow
e-mail: mateuszarata@gmail.com
Piotr S Olszewski DSc, Professor
Warsaw University of Technology

Bus service is an essential and, in many cities, the only element of the public transport system. Improving the quality and attractiveness of bus services has been identified as one of the key strategies toward sustainable mobility [1]. That is why it is important for such service to work efficiently and to constitute an appealing alternative to private transport. As a result, city authorities worldwide have been increasingly introducing different forms of traffic priority, including bus lanes, to the most crowded streets. Implementing a separate bus lane requires consideration of the available road space as well as both passenger and traffic volumes. The traffic characteristics of many streets may not justify introducing exclusive bus lanes (XBL) that are operating all day. In that case, it is possible to introduce XBLs that are operating only at peak hours. An example of such an approach may be seen in Rzeszow (Poland), where the local transport authority decided to introduce XBLs only during the morning and afternoon rush hours. Nowadays, there is also another possibility to improve the bus service. A modern ICT technology, known as Intelligent Transport Systems (ITS), gives engineers new opportunities to prioritize buses. Since 2015, Rzeszyw city has been equipped with modern ITS infrastructure and has joined the group of the most modern cities in Poland in terms of ITS implementation. It is also one of the few cities in which the ITS system operates throughout the city.

That is why the city transport authority has considered the introduction of a new concept for XBL – separated dynamic bus lanes (DBLs). In this solution, all the road users may benefit from a DBL because the time delay incurred by individual car drivers is minimized and the benefits for the public transport may be the same as in the case of the standard bus lane. Due to its advantages, the DBL could be used on more street sections, which would increase the attractiveness of the bus service. The most interesting implementations of the DBL system took place in Lisbon in 2006 and in Lyon in 2017. In both cases, the DBL operation was monitored and revealed benefits in the form of reducing the bus travel times on the designated sections by 25% in Lisbon and 15% in Lyon. Although there were very few practical implementations, the DBL concept has been the subject of many research studies that have shown its potential benefits. In several studies, the authors used microsimulation

traffic models to check the potential advantages of a new XBL solution and compare it with the standard bus lanes.

References

1. Fernandez-Sanchez, G.; Fernandez-Heredia, A. Strategic Thinking for Sustainability: A Review of 10 Strategies for Sustainable Mobility by Bus for Cities. Sustainability 2018, 10, 4282.

UDC 606:656.1

INTEGRATION OF WEARABLE BIOMETRIC SENSORS AND INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS FOR ENHANCING ROAD SAFETY

Pavel Navitski, Ph.D., Associate Professor
e-mail: pnavitski@oru.edu
Josiah Knight, Biomedical Engineering Student
e-mail: jknight@oru.edu
Alex Mullins, Biomedical Engineering Student
e-mail: AlexMullins@oru.edu
Oral Roberts University

Introduction. In today's world, safety in road transportation is of utmost importance. Driver distraction is a known cause of accidents. Many devices and technologies have been developed and utilized over the last several decades. These range anywhere from steering assistance to voice commands for the vehicle.

This is an important topic because with all the advancements in mobile technology comes many distractions. It has been reported in some studies from 2019 and 2020 in the United States that nine percent of fatal car crashes of drivers ages 15-20 were due to distracted driving. In addition, the highest percentage of distracted drivers were found among drivers of ages 25-34. It was also reported that there were 11,654 drunk driving deaths in 2020 in the United States alone. Technology could be used to help prevent those individuals from operating motor vehicles.

This paper aims to discuss the components, design, and current use cases of wearable biometric sensors and intelligent transportation systems for the betterment of road and driver safety. How this technology can be further used to significantly increase transportation safety will also be discussed. These technologies are used with the idea to better the human tasks for which they were designed [9].

Biometric devices have been greatly refined to aid the user in multipoint analysis of their bodies. These devices consist of items such as smart watches, respiratory rate sensors, and measurement of tightness of grip on steering wheels. The technology has improved driver and roadside safety by making sure the vitals of the wearer are appropriate for driving. The driver's ability to breath and think correctly and the driver's fatigue levels can also be inferred from this information.

Computing and processing the data from these biometric sensors can be done by intelligent transportation systems. Though there have been several d Artificial Intelligence (AI)-driven vehicles developed, the purpose of the intelligent

transportation systems discussed in this paper is not to take over the driving control of the vehicle but to ensure that the human is still in control and functionally operational to perform the proper safety tasks while driving [5; 6]. Current intelligent or “smart” systems within vehicles, with some exceptions, is limited to using driver data to make the driver experience more comfortable. The future lies with the integration, creation, and improvements on intelligent transportation systems with biometric sensors. These systems, when combined with biometric sensors, allow a great many possibilities when it comes to roadside and driver safety.

One of the most promising technologies we have access to that follows in the field of biometrics and aids in roadside safety is that of eye tracking software as well as augmented reality displays with that software. This new implementation of technology would allow the intelligent transportation system to aid the driver if they are becoming fatigued, not paying attention, or are practicing unsafe driving. The software would be synced to the vehicle’s intelligence system and be able to display important information and updates so that the driver would not need to look away from the road [2]. Intelligent transportation software could also be able to aid the driver in directions and help them to get to a rest stop, increase the brightness, or change the temperature or sound to alert the driver to safe levels if needed when the driver is experiencing fatigue [4]. If drivers are becoming distracted or fatigued during driving, the biometric eye tracking system and software, which is paired to the vehicles intelligent transportation system, would aid heavily in the driver and roadside safety [1].

History of the technology. The integration of biometric sensors in roadside safety began in the early twenty-first century. These sensors were designed to capture the biometric data from the driver and/or passengers. These devices grew in significance and began to be used for identifying passengers within the vehicle (through fingerprints, for example). Intelligent transportation systems began a little earlier than biometric sensors. These included cruise control and different visual gauges for the driver. Since then, intelligent transportation systems have continued to increase in processing power. Eventually, intelligent transportation systems and biometric sensors began to be combined to give personal transportation systems the tools needed to exponentially help drivers. Some more advanced systems now in use include smart global positioning system (GPS), heads-up displays, and voice control. These systems have already been implanted into artificial intelligence (AI) powered vehicles for self-driving. They aim keep the driver alert to their surroundings. These systems and sensors are being implanted to ensure roadside safety.

Engineering design for Technology. If biometric sensors had the ability to both provide safety and potential solutions to unsafe situations that drivers are in, the sensors would become extremely more useful. This is where intelligent transportation becomes important. Intelligent transportation is the use of biometric systems to provide helpful and safe solutions to the driver [1; 4]. The integration of intelligent transportation with biometric sensors has been experimented with, but not developed to its full capacity. Adding a smart biometric sensor to measure the driver’s eye movements would be one way to significantly improve the safety of drivers and decrease the frequency of collisions due to driver distraction or drowsiness. Examples

of this include a camera in the vehicle or a camera embedded within the glasses that the driver uses. The camera would have the ability to use data from the driver's eyes to accustom itself to what their normal eye patterns are while driving. If the eyes begin to show signs of sleepiness, the intelligent transportation algorithm within the automobile would trigger a specific series of actions. Examples of these reactions to driver drowsiness triggered by the intelligent transportation system include primarily directing the driver to the nearest rest stop to sleep. This is because the safest option in the situation of driver drowsiness is to simply sleep. Other reactions could be used for the purpose of keeping the driver as alert as possible until the rest stop. Examples of this include sounding an alarm, vibrating the chair of the driver, brightening the lights within the vehicle, and cooling the air within the car to keep the driver alert [2;5]. Successfully combining all these components together into one integrated safety system is what has never been done before. Another option for a biometric sensor to measure the driver's eye movements is using a cell phone. Instead of a camera embedded in the car or glasses, the phone's camera could measure the eye movements of the driver. An app could be used to both interpret the data from the driver's eyes and trigger an alarm if the driver is beginning to fall asleep. This type of safety system would be much cheaper and easier to use than the previous example. Safety systems such as these have the potential to greatly increase road safety [6].

Biometric sensors that measure aspects of the human body such as drowsiness and heart rate do exist. There are also smart vehicles that adjust to the needs of the driver. There are augmented reality systems that can be used in glasses while driving to display information such as weather information and route information. However, these technologies currently are not sufficiently blended to create a safer transportation environment on the roads. Combining all these technologies together into an "integrated safety system" would significantly decrease the number of crashes and injuries due to driver unawareness or sleepiness.

To combine these systems together into one "Integrated Safety System (ISS)," one would need to have some way to connect the device to the car and send information between them. This could be done through Bluetooth or Wi-Fi. There would also need to be an algorithm of code that processes the data taken from the glasses and decides whether the driver needs stimulation and guidance to a rest stop or not. This would be most easily done through placing the intelligent computing system within the automobile's computing system [3]. It would need to have a quick processing time to alert the driver if he or she is falling asleep in a timely manner. With an algorithm and the connection between the devices, the ISS would be able to successfully mitigate the danger of distracted or drowsy driving [4; 5].

The combining of biometric sensors and intelligent transportation systems in the future would aid in driving automation which will help to avoid crashes and small human errors while driving. This would aid drivers and not replace the drivers. Although this increase in safety does not make up for the lack of all human error, it would greatly help them be safer drivers, especially when it comes to distraction or drowsiness while driving. Some of the possible limitations of this technology include the augmented reality (if augmented reality is a part of the ISS) being a distraction to the drivers, especially if it over-stimulates the driver. In addition, the cost of

integrating a safety system with biometric sensors can be very expensive. This is because it is complicated to seamlessly integrate these different technologies effectively. Finally, having precision and accuracy of the information being measured by the biometric sensor is difficult to achieve. It is very important to minimize this error because the safety of the driver depends on accuracy of the readings of the biometric sensors. If there would be a false positive or a false negative from the biometric sensor, this could result in a collision.

Conclusion. The future holds many promising advancements for roadside safety. By continuing to expand on the current technologies and coupling that with integration of new systems, the road could become much safer for the drivers, passengers, and pedestrians. There are many different technologies that have already been developed for use in the transportation industry. These include augmented reality, biometric sensors, and intelligent transportation systems. Augmented reality decreases the distraction of drivers from looking at their phone for directions or weather information. Biometric sensors measure the biological information of the driver, such as their heart rate or eye movements. Intelligent transportation systems use driver patterns to customize the driver's experience to fit the patterns of specific drivers. These advancements will realistically lead to more driving automation and systems, while still requiring a physical driver to be present. To decrease the number of casualties that occur due to distracted or drowsy driving, it would be very beneficial to combine all these technologies into an Integrated Safety System to enhance safety and road conditions.

Literature

[1] Hussain MI, Rafique MA, Kim J, Jeon M, Pedrycz W. Artificial Proprioceptive Reflex Warning Using EMG in Advanced Driving Assistance System. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2023;31:1635-1644. doi:10.1109/TNSRE.2023.3254151.

[2] Zhao W, Gong S, Zhao D, Liu F, Sze NN, Huang H. Effects of collision warning characteristics on driving behaviors and safety in connected vehicle environments [published online ahead of print, 2023 Apr 6]. Accid Anal Prev. 2023;186:107053. doi:10.1016/j.aap.2023.107053.

[3] Jing C, Shang C, Yu D, Chen Y, Zhi J. The impact of different AR-HUD virtual warning interfaces on the takeover performance and visual characteristics of autonomous vehicles. Traffic Inj Prev. 2022;23(5):277-282. doi:10.1080/15389588.2022.2055752.

[4] Skirnewskaja J, Wilkinson TD. Automotive Holographic Head-Up Displays. Adv Mater. 2022;34(19):e2110463. doi:10.1002/adma.202110463.

[5] Calvi A, D'Amico F, Ferrante C, Bianchini Ciampoli L. Evaluation of augmented reality cues to improve the safety of left-turn maneuvers in a connected environment: A driving simulator study. Accid Anal Prev. 2020;148:105793. doi:10.1016/j.aap.2020.105793.

[6] Calvi A, D'Amico F, Ferrante C, Bianchini Ciampoli L. Effectiveness of augmented reality warnings on driving behaviour whilst approaching pedestrian crossings: A driving simulator study. Accid Anal Prev. 2020;147:105760. doi:10.1016/j.aap.2020.105760.

[7] Hilkka Grahn, Toni Taipalus, Refining distraction potential testing guidelines by considering differences in glancing behavior, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Volume 79, 2021, Pages 23-34, ISSN 1369-8478, https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.03.009.

[8] Marqués-Sánchez P, Liébana-Presa C, Benítez-Andrades JA, Gundín-Gallego R, Álvarez-Barrio L, Rodríguez-Gonzálvez P. Thermal Infrared Imaging to Evaluate Emotional Competences in Nursing Students: A First Approach through a Case Study. Sensors. 2020; 20(9):2502. https://doi.org/10.3390/s20092502.

[9] Oladimeji D, Gupta K, Kose NA, Gundogan K, Ge L, Liang F. Smart Transportation: An Overview of Technologies and Applications. Sensors. 2023; 23(8):3880. https://doi.org/10.3390/s23083880.

УДК 656.073.51

МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ ПРИ ВИКОНАННІ МІЖНАРОДНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Лужанська Наталія Олександрівна, к.т.н., доцент
e-mail: natali.luzhanska@gmail.com
Лебідь Ірина Георгіївна, к.т.н., професор
e-mail: i.h.lebed@gmail.com
Лебідь Євгеній Михайлович, к.т.н., доцент
e-mail: yevhenii2018lebid@gmail.com
Національний транспортний університет

На сьогоднішній день в Україні існують різні підходи до організації митно-логістичного обслуговування зовнішньоторговельних операцій. Вони здебільшого пов'язані з вимогами замовника послуг, що керуються наступними критеріями оцінки ефективності даного процесу: вартість, тривалість, якість та надійність обслуговування. Забезпечуються дані послуги суб'єктами ринку транспортних послуг, до яких належать: транспортно-експедиторські підприємства, перевізники, митно-брокерські підприємства, складські комплекси, вантажні митні комплекси та ряд інших організацій, що залучаються до транспортного процесу в конкретних умовах реалізації. Окрім цього, при організації зовнішньоекономічної діяльності можуть бути застосовані декілька варіантів виконання митних формальностей: підрозділами митних органів внутрішніх митниць, що здійснюють виключно функцію митного оформлення без надання додаткових логістичних послуг; підрозділами митних органів, що розміщені на території вантажних митних комплексів і надають повний спектр митно-логістичних послуг на комерційній основі (за виключенням митних формальностей, що є функцією держави); підрозділами митних органів, що знаходяться в пунктах пропуску на кордоні. Відповідно, дані дії відбуваються лише на території країни-відправлення вантажу, в свою чергу в країні-призначення митною агенцією здійснюється підготовка митних документів для розмитнення товару (виконують функції аналогічні вітчизняним митним брокерам), а потім на території логістичних центрів здійснюється

розмитнення товару та розвантаження автотранспортного засобу. Як бачимо, існує безліч можливих комбінацій з виконання логістичного обслуговування шляхом залучення різних суб'єктів ринку транспортних послуг та шляхів виконання митних формальностей при взаємодії з митними органами.

Запропонована модель масового обслуговування чотирьох типів логістичних ланцюгів і вантажного митного комплексу (ВМК) реалізована в пакеті автоматизації імітаційного моделювання GPSS World [1-3].

Для моделювання систем в GPSS виділяється кінцева множина абстрактних компонентів, необхідних для опису елементів реальної системи (наприклад, джерел заявок на обслуговування, черг, обслуговуючих приладів і т. п.), і кінцева множина стандартних операцій, що описують зв'язки між елементами. Виділеним множинам елементів і операцій ставиться у відповідність множина об'єктів GPSS [4].

Транзакти описують одиниці потоків, які досліджуються – вантаж і транспортні засоби, що надходять на обслуговування. Транзакти рухаються від блоку до блоку так, як рухаються елементи, які вони представляють. Кожне просування транзакта ініціює в моделі деякі події (оформлення, і т. п.). Події обробляються GPSS у відповідний момент модельного часу. Блоки задають логіку функціонування імітаційної моделі системи і визначають шляхи руху транзактів. Практично всі зміни станів імітаційної моделі відбуваються в результаті входу транзактів в блоки і виконання блоками своїх функцій [5].

Застосування GPSS для створення імітаційної моделі логістичного ланцюга і ВМК визначається його широкими можливостями:

– GPSS використовує великий інтерфейс користувача, щоб спростити процес створення імітаційної моделі. Це забезпечується можливостями візуалізації процесу моделювання, а також вбудованими елементами статистичної обробки даних;

– GPSS має інтерактивну здатність налагодження моделі, яка дозволяє встановлювати контрольні точки в моделі, покрокове налагодження та можливість визначати параметри транзактів в моделі. Кожна реалізація (прогін моделі) має додаткові інноваційні інструменти, щоб зробити налагодження коротшим завданням;

– GPSS дає можливість оцінювати характеристики системи в певні моменти часу і на різних рівнях її деталізації [6].

Розроблена імітаційна модель логістичного ланцюга постачань дозволяє:

– визначати середній час виконання робіт кожною ланкою логістичного ланцюга постачань;

– визначати загальний час виконання доставки товарів по різних ланцюгах постачань;

– вибирати тип оптимального логістичного ланцюга постачань.

Розроблена імітаційна модель ВМК дозволяє визначати:

– пропускну спроможність вантажного митного комплексу;

– середній час перебування транспортних засобів на території ВМК, включаючи час простою в чергах;

– час очікування транспортних засобів в черзі до моменту отримання дозволу на в'їзд на територію об'єкту митної інфраструктури;

– вірогідність відмови в обслуговуванні зважаючи на обмеження на кількість транспортних засобів, які одночасно можуть знаходитися на території вантажного митного комплексу;

– оптимальна кількість місць для стоянки транспортних засобів в зоні митного контролю, стоянці для затриманих авто;

– оптимальна кількість митних інспекторів, працюючих на території ВМК (враховуючи індивідуальну тривалість їх робочого дня і змін);

– вірогідність відмови в розміщенні вантажу на митний склад або склад тимчасового зберігання за умови відсутності вільних складських площ;

– оптимальні розміри складських площ для розміщення вантажу на митний склад або склад тимчасового зберігання, щоб вірогідність відмови складала не певнішої величини;

– оптимальні значення часу обслуговування при різних поєднаннях інтенсивності, що задаються, вступу транспортних засобів, що дозволить збільшити пропускну спроможність ВМК [7].

Застосування імітаційного моделювання при дослідженні складних технологічних процесів дає можливість встановити недоліки системи та врахувати їх у функціонуванні об’єктів митно-логістичної інфраструктури.

Література

1. Лужанська Н.О. Підвищення ефективності діяльності вантажних митних комплексів : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01. Київ, 2021. 205 с.

2. Thiers, G. Logistics systems modeling and simulation [Text] / G. Thiers, L. McGinnis // Proceedings of the 2011Winter Simulation Conference. – 2011. – p. 1536-1546.

3. Yang-Byung, P. Simulation-Based Evolutionary Algorithm Approach for Deriving the Operational Planning of Global Supply Chains from the Systematic Risk Management [Text] / P.Yang-Byung, K. Hyung-Seok // Computers in Industry.– 2016. – Iss. 83. – p. 68-77. doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.003

4. Fanti, M. P. Simulation Based Decision Support System for Logistics Management [Text] / M. P. Fanti, G. Iacobellis, W. Ukovich, V.Boschian, C. Stylios // Journal of Computational Science. – 2015. – Iss. 10. – p. 86-96. doi.org/10.1016/j.jocs.2014.10.003

5. Kotachi, M. Simulation Modeling and Analysis of Complex Port Operations with Multimodal Transportation [Text] / M. Kotachi, G. Rabadi, M. Obeid // Procedia Computer Science. – 2013. – Iss. 20. – p. 229-234. doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.266

6. Muravev, D. Multi-Agent Optimization of the Intermodal Terminal Main Parameters by Using AnyLogicSimulation Platform: Case study on the Ningbo-Zhoushan Port [Text] / D. Muravev, H. Hu, A. Rakhmangulov, P.Mishkurov // International Journal of Information Management. – 2020. – Article 102133.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102133

7. Luzhanska, N. The influence of customs and logistics service efficiency on cargo delivery time [Text] / N. Luzhanska, O. Kotsiuk, I. Lebid, I. Kravchenya, Ye. Demchenko // Proceedings of the National Aviation University. – 2019. – № 3 (80). – p. 78-91. doi.org/10. 18372/2306-1472.80.14277

УДК 656.074

ТЕХНОЛОГІЇ GPS ТА IoT ЯК ІНСТРУМЕНТИ ЕФЕКТИВНОЇ АГРАРНОЇ ЛОГІСТИКИ

Савченко Лілія Анатоліївна., к.т.н., доцент
Харитоненко Максим, бакалавр
Національний університет біоресурсів і природокористування України
lilya_savchenko@nubip.edu.ua

Технології GPS та IoT (Internet of Things) можуть бути корисними інструментами для ефективної аграрної логістики у воєнний час.GPS дозволяє відстежувати рух транспортних засобів, що перевозять аграрні продукти, з точністю до метра. Це дозволяє контролювати час прибуття транспорту на місце призначення та планувати час завантаження та розвантаження. Крім того, GPS дозволяє відстежувати рух транспорту під час транспортування продуктів, що може бути корисно в разі виникнення проблем на дорозі, таких як затори або аварії. Технології IoT дозволяють відстежувати розміщення продуктів на складах та контролювати умови їх зберігання. Наприклад, датчики температури та вологості можуть бути встановлені на складах для відстеження умов зберігання продуктів. Це дозволяє вчасно виявляти проблеми зі зберіганням та запобігати втратам продуктів. Загалом, використання технологій GPS та IoT може допомогти зменшити ризики при перевезенні та зберіганні аграрних продуктів у воєнний час. Вони дозволяють ефективно контролювати рух транспорту та умови зберігання продуктів, що може підвищити продуктивність та зменшити витрати на логістику. Крім того, використання технологій GPS та IoT може підвищити безпеку перевезення та зберігання продуктів. Наприклад, датчики IoT можуть відстежувати умови зберігання продуктів та надсилати повідомлення про будь-які відхилення, що дозволить оперативно реагувати на проблеми та запобігати можливим ризикам для здоров'я людей. Технології GPS та IoT також можуть забезпечити більш точне та ефективне планування логістичних операцій. Наприклад, аналітика даних з використанням цих технологій може допомогти зрозуміти ефективність різних маршрутів транспортування та оптимальний час зберігання продуктів на складах. Це дозволяє зменшити витрати на логістику та збільшити рівень обслуговування клієнтів.

У світі вже існують приклади успішного впровадження технологій GPS та IoT у аграрній логістиці. Наприклад, компанія Cargill використовує датчики IoT та аналітику даних, щоб оптимізувати розміщення продуктів на своїх складах та забезпечити оптимальні умови зберігання. Крім того, компанія CropIn Technology використовує технології IoT для відстеження росту та збору різних культур, що дозволяє забезпечити кращу якість продуктів та ефективніше планувати логістичні операції. Використання датчиків IoT та аналітики даних може допомогти оптимізувати розміщення продуктів на складах та забезпечити оптимальні умови їх зберігання. Датчики можуть вимірювати такі параметри, як температура, вологість, освітленість, рівень кисню та інші, та передавати отримані дані в хмарні системи для подальшої обробки та аналізу.

На основі отриманих даних можна розробити алгоритми, які автоматично підтримують оптимальні умови зберігання на складах. Наприклад, якщо виміряна температура перевищує задане значення, система може автоматично запустити вентиляцію або повідомити про необхідність заміни або ремонту обладнання. Крім того, аналітика даних може допомогти визначити оптимальні місця для розміщення продуктів на складах з урахуванням їх характеристик та терміну придатності. Наприклад, якщо деякі продукти мають короткий термін придатності, вони можуть бути розміщені в найбільш доступних місцях для швидкого доступу та відвантаження.

Отже, використання датчиків IoT та аналітики даних може допомогти оптимізувати розміщення продуктів на складах та забезпечити оптимальні умови зберігання. Це дозволить знизити витрати на зберігання та зменшити відсоток втрат продуктів внаслідок некоректних умов зберігання. Використання технологій GPS та IoT може значно покращити ефективність та безпеку аграрної логістики у воєнний час. Ці технології дозволяють відстежувати рух транспорту та розміщення продуктів на складах, підвищують безпеку перевезення та зберігання продуктів, а також забезпечують більш точне та ефективне планування логістичних операцій. Впровадження цих технологій може зменшити витрати на логістику та збільшити рівень обслуговування клієнтів. Однак, необхідно зазначити, що використання технологій GPS та IoT також потребує певних витрат на їх впровадження та обслуговування. Крім того, вони можуть бути вразливі до кібератак, тому необхідно забезпечити високий рівень кібербезпеки. Таким чином, використання технологій GPS та IoT може бути дуже корисним у покращенні аграрної логістики у воєнний час. Вони дозволяють ефективніше відстежувати транспорт та продукти, знижують витрати та підвищують рівень обслуговування. Однак, необхідно бути уважним при їх впровадженні та забезпечити високий рівень кібербезпеки.

Література

1. Кононович, О.В., & Бойко, С.С. (2020). Використання технологій GPS та IoT в аграрному виробництві: переваги та перспективи. Технології та техніка друкарства, 4(80), 36-41.

2. Решетилова, О.О. (2020). GPS-технології в логістиці аграрного сектору. Інтелектуальні технології в промисловості, 1(33), 53-59.

3. Бабійчук, В.В., & Ладан, Л.І. (2018). Інтернет речей (IoT) як технологія в управлінні логістичними процесами. Наукові записки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Серія: Гірництво, енергетика та енергозбереження, 29(1), 65-71.

4. Гудзь, О.М., & Іванов, В.О. (2021). Використання технології IoT в аграрному виробництві. Науковий вісник НЛТУ України, 31(2), 105-112.

5. Дмитрієва, І.А. (2021). Застосування технологій GPS та IoT для підвищення ефективності логістичних процесів в аграрному виробництві. Проблеми розвитку економіки, 2(102), 104-109.

6. Середа, І.Г., & Клепець, В.І. (2021). Використання технологій GPS та IoT в логістиці аграрного сектору України. Науковий вісник Миколаївського національного аграрного університету. Серія: Техніка та енергетика АПК, 1(29)

УДК 656.073

ТРАНСПОРТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ

Савченко Лілія Анатоліївна., к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Щербань Валентин магістр
Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
lilya_savchenko@nubip.edu.ua

Транспортне моделювання є важливим інструментом для планування і оптимізації транспортних процесів в різних секторах економіки, включаючи аграрний сектор. Використання транспортного моделювання дозволяє знизити витрати на транспортування аграрної продукції, збільшити продуктивність транспортних процесів і підвищити ефективність діяльності підприємств аграрного сектору.

Один з основних аспектів, що потребує оптимізації, це вибір оптимального маршруту доставки аграрної продукції. Це може бути складним завданням через те, що залежно від різних факторів, таких як розташування пунктів прийому продукції, наявність доріг і транспортних засобів, можуть варіюватися витрати на транспортування.

Транспортне моделювання дозволяє враховувати всі ці фактори і вибирати найбільш оптимальний маршрут доставки продукції. Використання транспортного моделювання дозволяє значно зменшити час і кошти на транспортування, що є особливо важливим в аграрному секторі, де великі обсяги продукції потрібно доставляти у віддалені регіони.

Окрім вибору маршруту, транспортне моделювання також дозволяє оптимізувати використання транспортних засобів та працювати з оптимальним розкладом доставки продукції. Це може знизити витрати на паливо та збільшити кількість перевезень на одному транспортному засобі, що дозволить збільшити продуктивність транспортних процесів.

Застосування транспортного моделювання в аграрному секторі дозволяє покращити ефективність транспортування та зберігання продукції. Завдяки такому моделюванню можна визначити оптимальний маршрут доставки та зменшити час транспортування, що дозволяє знизити витрати на логістику.

Одним з прикладів застосування транспортного моделювання в аграрному секторі є використання методу оптимізації маршрутів доставки продукції на ринки. Завдяки цьому методу можна визначити найбільш ефективний маршрут з доставкою на ринки, що дозволяє збільшити продажі та знизити витрати на транспортування.

Також, транспортне моделювання дозволяє покращити процес зберігання продукції на складах. Завдяки використанню датчиків IoT та аналітики даних можна оптимізувати розміщення продуктів на складах та забезпечити оптимальні умови зберігання. Такий підхід дозволяє зменшити втрати продукту від псування та забезпечити його якість при доставці до клієнта.

Загалом, транспортне моделювання дозволяє покращити ефективність логістики в аграрному секторі та забезпечити якість та своєчасність доставки продукції. Такий підхід є особливо важливим в умовах росту конкуренції та зменшення витрат на логістику.

PTV Vissim є одним з найбільш популярних програмних засобів для транспортного моделювання, який використовується для вивчення руху транспорту, прогнозування заторів та аналізу різних аспектів транспортної інфраструктури. В аграрному секторі, де збір і транспортування продукції є важливими етапами, застосування PTV Vissim може допомогти удосконалити логістику перевезень та забезпечити ефективне використання транспортної інфраструктури PTV Vissim використовують для аналізу руху транспорту на дорогах, зокрема для планування маршрутів, встановлення оптимальних точок завантаження та розвантаження, визначення найбільш зручних транспортних засобів для перевезення певних типів продуктів. Також, PTV Vissim дозволяє моделювати різні сценарії транспортного руху, що може бути корисним для планування дій в разі заторів чи непередбачуваних обставин.

Використання PTV Vissim у аграрному секторі також може допомогти знизити витрати на транспортування продукції, адже він дозволяє визначати оптимальні маршрути, збалансувати розподіл вантажу між транспортними засобами та зменшити час доставки. Крім того, ця програма може бути використана для аналізу різних аспектів логістики, таких як оптимальний розмір складських приміщень та зручність розміщення складів для забезпечення мінімального часу доставки.PTV Vissim є потужним інструментом для транспортного моделювання, який широко використовується в аграрному секторі для оцінки та оптимізації транспортних потоків. Це дозволяє аграрним компаніям планувати ефективну маршрутизацію, зменшувати витрати на транспортування та збільшувати ефективність перевезень. PTV Vissim дозволяє аналізувати транспортні потоки, розміщення доріг та перехрестів, а також досліджувати різні варіанти маршрутів. Інтеграція з геоданними дозволяє створювати точні картографічні моделі, які можуть бути використані для відображення потоків транспорту та побудови оптимальних маршрутів. Крім того, PTV Vissim може допомогти у вирішенні проблем з перевезенням продуктів, забезпечуючи точне планування маршрутів і зменшення витрат на транспортування. Це дозволяє підвищити рівень обслуговування клієнтів та забезпечити стабільність виробництва та постачання.

Загалом, використання PTV Vissim для транспортного моделювання в аграрному секторі дозволяє підвищити ефективність транспортування та збільшити доходи аграрних компаній, забезпечуючи точне планування маршрутів, оптимальне використання ресурсів та ефективне керування транспортними потоками.

Однією з основних переваг використання PTV Vissim є можливість моделювання різних сценаріїв руху транспорту та аналізу впливу на час доставки та вартість перевезення. Це дозволяє здійснювати оптимальний вибір

маршруту, враховуючи умови дорожнього руху та особливості транспортування конкретної продукції.

Крім того, PTV Vissim дозволяє відстежувати рух транспортних засобів в реальному часі за допомогою GPS-трекера та аналізувати дані про швидкість, траєкторію та зупинки. Це дозволяє оперативно реагувати на непередбачувані ситуації та планувати додаткові маршрути в разі необхідності.Також використання PTV Vissim може допомогти зменшити кількість випадків втрати продуктів під час транспортування, оскільки дозволяє оптимізувати умови зберігання на транспорті та на складах.

Отже, використання PTV Vissim в аграрній логістиці може забезпечити значні переваги в оптимізації транспортування та зберігання аграрної продукції. Впровадження цієї технології може допомогти зменшити витрати на перевезення та підвищити якість транспортування продукції, що забезпечить більш ефективну роботу в аграрному секторі.

Література

1. Кісельова, О. І. Транспортне моделювання в аграрному секторі: методи та перспективи застосування / О. І. Кісельова, А. М. Глущенко // Інноваційна економіка. - 2017. - №2. - С. 55-59.
2. Шарабура, І.О. Використання транспортного моделювання у діяльності аграрних підприємств / І.О. Шарабура // Економічний аналіз. - 2018. - №28(2). - С. 77-83.
3. Петриченко, О.В. Моделювання процесів логістики аграрних вантажів на основі транспортних мереж / О.В. Петриченко // Науковий вісник Полісся. - 2017. - №1(9). - С. 110-116.
4. Лозовий, О.М. Аналіз можливості використання транспортного моделювання в аграрному секторі / О.М. Лозовий, Т.В. Міненко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. - 2015. - Вип.163. - С. 108-117.
5. Кучерук, І. В. Моделювання транспортних потоків аграрних вантажів в системах логістики / І. В. Кучерук, М. А. Руднєва // Технологічний аудит та резерви виробництва. - 2015. - № 6/4(22). - С. 23-27.

УДК 629.3/656.1

ТРАНСПОРТНА МОДЕЛЬ ТА СИСТЕМА ІМІТАЦІЇ ПРОГРАМИ PTV VISSIM

Соларьов Олександр Олексійович, к.т.н., доцент
Семерня Олена Володимирівна, старший викладач
Сумський національний аграрний університет
e-mail: Solarov.oleksandr@snau.edu.ua

Система імітації програми PTV Vissim являє собою дві окремі програми які взаємодіють з собою за рахунок обміну даними, вимірювань детекторів та даними про стани світлофорного регулювання. Результатом слугуватиме імітація схеми руху транспортного засобу.

В моделі транспортного потоку закладено модель слідування за «лідером» (попереду рухомим транспортним засобом). В рамках однієї імітації PTV Vissim може застосовувати кілька, у тому числі різних, зовнішніх програм регулювання світлосигнальних установок.

Основні елементи інтерфейсу модуля VISSIM:

• поведінка при виконанні клацання правою кнопкою миші;
• бічні панелі;
• розташування вікон;
• скасування/відновлення;
• панель об'єктів мережі;
• вікно мережі;
• бічна панель «Рівні»;
• бічна панель Smart Map;

Побудова перехрестя в програмі

Як растрової бази для побудови базової мікромоделі у програмі PTV Vissim VISSIM використовувалася супутникова карта, що має необхідний рівень точності.

У програмі VISSIM транспортна схема складається з дорожніх і сполучних відрізків з шириною, що відповідає вихідним даним про геометричні характеристики об'єкта, що моделюється.

Даний підхід дозволяє визначити вплив інженерного облаштування ділянки транспортної мережі, що вивчається, на транспортні потоки, в частині схеми нанесення дорожньої розмітки. Кількість смуг задавалася на транспортних схемах як параметри відповідних відрізків. Схеми створювалися на масштабованій графічній основі, що визначило реалістичність довжини всіх дорожніх відрізків та дозволило проконтролювати їхню ширину.

Далі виконувалась симуляція транспортних потоків у 3D режимі у програмному пакеті PTV Vissim.

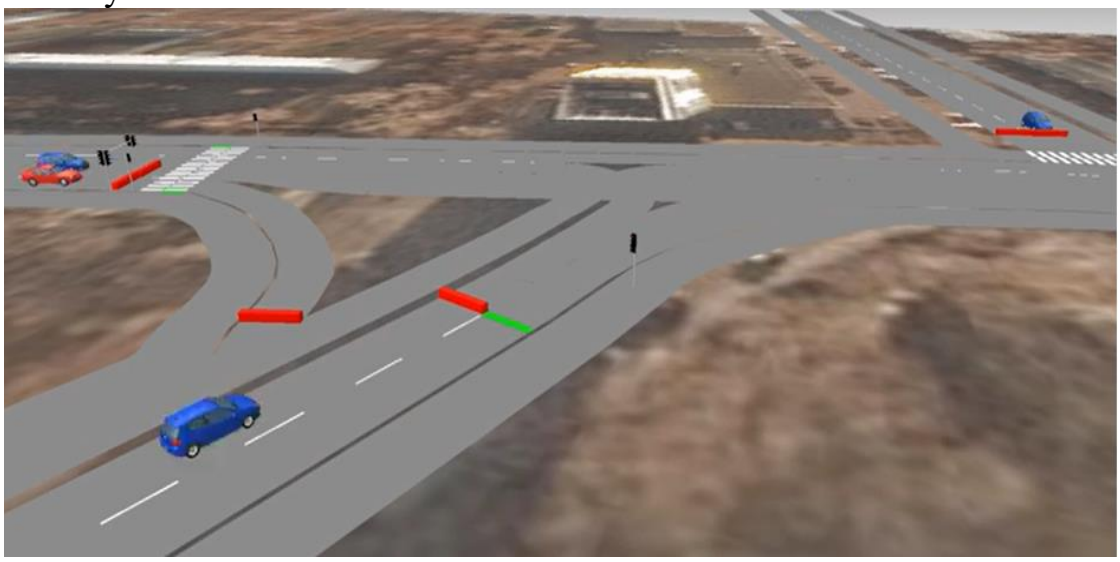


Рис. 1 **Приклад побудованого перехрестя в програмі**

Коректність отриманих мікромоделей може бути оцінена лише зі зіставлення результатів, що вони дають у результаті імітації з

експериментальними даними. У нашому випадку експериментальними даними є значення інтенсивності трафіку на виходах транспортної системи. Для проведення імітації на створеній моделі необхідно встановити інтенсивність і склад транспортного потоку на всіх входах моделі. Обидва ці параметри визначені у даних про рух автотранспорту із паспорта перехрестя. Для підрахунку кількості транспортних засобів у Vissim використовуються вимірювальні пункти, які можна встановити на будь-якій із смуг руху,

Для моделей створених у програмному забезпеченні PTV, проводиться імітація транспортного руху тривалістю 1 годину з вимірюванням кількості транспортних засобів, що проходять через кожен вхід/вихід транспортної мережі. Після закінчення імітації проводиться обробка результатів, по кожному з виходів робиться порівняння модельних та натурних даних, будується графік поля кореляції.

Як один з методів інтегральної оцінки, що характеризує параметри руху через транспортні вузли, використовувався розрахунок часу в дорозі та розподіл середньої швидкості. Отримати потрібні дані моделі дозволяє установка детекторів часу проїзду і середньої швидкості.

Для отримання коректних результатів вимірювань у процесі імітації період моделювання продовжують на 10 хвилин (600 с), а збирання даних здійснюється з 10 хвилин моделювання. Така корекція необхідна, оскільки на початковому етапі імітації транспортні засоби вводяться в модель поступово і транспортна мережа є недовантаженою в порівнянні з реальною ситуацією.

УДК 629.3/656.1

МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМИ PTV VISSIM ПО УДОСКОНАЛЕННЮ ПЕРЕХРЕСТЯ

Соларьов Олександр Олексійович, к.т.н., доцент
Семерня Олена Володимирівна, старший викладач
Сумський національний аграрний університет
e-mail: Solarov.oleksandr@snau.edu.ua

За даними аналізу ДТП на перетинах відбувається п'ята частина всіх подій. Видимість перетину визначається поздовжнім профілем дороги місці його розташування.. Краща видимість забезпечується у разі, коли обидві дороги у місці перетину мають прямий чи увігнутий поздовжній профіль.. Випуклий профіль дороги значно погіршує видимість.

Vissim використовується для моделювання транспортних потоків, транспортного планування та оптимізації громадського транспорту: у містах, регіонах, мегаполісах. Воно інтегрує всіх учасників руху на єдину математичну транспортну модель.

Імітую рух транспорту і пішоходів , що дає змогу бути інструментом для аналізу різних проектів та рішень при планування руху.

У програмі розрізняються: класи транспортних засобів, типи транспортних засобів та моделі транспортних засобів:

• Модель транспортного засобу – сюди можна включити транспортні засоби, які мають однакові технічні характеристики, але різні геометричні розміри. Наприклад: модель легкового автомобіля може включати кілька марок машин (Mersedes, Audi, та інші), які будуть мати різний зовнішній вигляд, різні розміри, але технічні і динамічні характеристики приблизно однакові.

Кожна модель транспортного засобу має відповідати лише один тип транспортного засобу.

• Тип транспортних засобів – група транспортних засобів, яка описується властивостями технічних пробігів та вихідними даними для можливого розрахунку емісії. Типові транспортні засоби: легковий автомобіль, вантажівка, автопоїзд, сідельний тягач, стандартний автобус, зчленований автобус, трамвай.

Програма імітаційного моделювання PTV VISSIM реалізує принципи імітаційного моделювання на мікрорівні. Це означає, що у процесі імітації безперервно моделюється рух кожного автомобіля в межах дорожньої мережі з урахуванням заданих поведінкових моделей (зокрема, моделей прямування, зміни смуги і т.д.).

VISSIM – це мікроскопічна модель імітації руху транспорту в населених пунктах та поза населеними пунктами, бази- що йде на кроці часу і на поведінці водія, а також пішохідних потоках.

Де можуть використовувати програму.

Разом з індивідуальним транспортом (ІТ) може моделюватися також внутрішньо-міський і приміський, залізничний та автобусний і маршрутний пасажирський транспорт (МТЗ). Рух транспорту можуть імітувати за різних заданих умов та за бажанням ви можете додати туди пішоходів і спрогнозувати їх поведінку.

Подані нижче реальні випадки дають уявлення про можливості використання VISSIM:

• У мережах з координованим світлофорним регулюванням VISSIM використовувалося для аналізу пропускної спроможності в тих випадках, коли через зворотні затори рух транспорту не можна було спрогнозувати на основі діаграми час-шлях.

• За допомогою VISSIM можна моделювати мережі з різними типами вузлів, тому VISSIM використовувалося для оцінки впливу різних форм перехресть (нерегульоване перехрестя, кільцеве перетин, регульований перехрестя, дворівневі розв’язки) на пропускну спроможність.

• Пропускна здатність кільцевих перетинів оцінюється з урахуванням найближчих транспортних вузлів.

• Проведення аналізу пропускної спроможності та транспортного регулювання на складних зупинках з урахуванням руху трамваїв та автобусів.

• Юстування параметрів VS-PLUS. Були створені часткові мережі з більш ніж 30 транспортними вузлами для того, щоб оцінити транспортний рух «зеленої хвилі» в залежності від навантаження при пріоритетному русі автобусів та трамваїв.

• Функціональність майданчика, що тестується: VISSIM застосовує VS-PLUS-регулювання, яке використовується в приладах регулювання багатьох виробників. Разом із тестовими функціями VISSIM можливе репродукування ходів тесту, таким чином легшається планування доцільних транспортно-технічних параметрів параметрів VS-PLUS.

• Відкритий пристрій системи дозволяє також використовувати інших процедур регулювання.

• Транспортно-технічна мова програмування VAP дозволяє моделювати будь-який тип регулювання транспортного руху ня зі світлосигнальними установками в та поза населеними пунктами.

• За допомогою додаткового модуля «Динамічне розподілення поділ» можуть бути прийняті рішення, які залежать від того, як які маршрути.

INTER-CAR COMMUNICATION IMPLEMENTATION AND ADVANCEMENT

Thomas Macklin, Kailey Stettler, Aidan Wright,
Aanuoluwapo C OshakuadeEngineering students,
Sophie Liu, Ph.D. professor
Engineering School, Oral Roberts University
Email: sliu@oru.edu

Inter-vehicle communication has emerged as a promising technology in the modern car market, with the potential to enhance traffic coordination and reduce car accidents. When employed on a large scale, vehicles can receive real-time notifications about potential hazards or obstructions on the road, regardless of their proximity to the obstacle. As a result, the frequency of accidents and casualties can be significantly reduced. This technology relies on inter-vehicle communications networks known as VANETs, which have raised concerns regarding network security. Nevertheless, ongoing research is being conducted to fortify these networks against road hijacking and other forms of exploitation. When successfully implemented, the VANET network operates as a domino effect-like relay system, which could greatly improve the efficiency of vehicular travel on the road.

Automotive vehicles are among the emerging technologies that are relevant to the inter-vehicle communication discussion. The potential benefits of this technology are numerous, with improved road safety being one of the primary ones. However, for this technology to become a reality, communication between vehicles is necessary. Fortunately, this is already in development. According to the U.S. Department of Transportation, "connected vehicle (CV) technologies are equipment, applications, or systems that use V2X communications to address safety, system efficiency, or mobility on our roadways."

One aspect of V2X technology is vehicle-to-vehicle communication (V2V), where two vehicles communicate with each other. This technology, which offers 360-degree coverage, also includes vehicle-to-infrastructure (V2I) communication. It has the potential to save lives and a significant amount of money. According to NHTSA,

615,000 motor vehicle crashes could have been prevented had this technology been widely available. Through V2X technology, omnidirectional messages can be broadcast from one vehicle to another up to 10 times per second. The communication range of V2X is over 300 meters, which, combined with its ability to detect potential dangers blocked by weather, traffic, or terrain, makes it a useful communication tool for drivers.

In addition, the amount of use of this technology can be adjusted based on population and density. For example, it will be used more often in very populated, dense rule areas. However, in rural areas that are less dense, the technology will instead single in on specific wrecks. In addition, the V2X technology inside a car has the ability to "determine the other vehicle's heading, speed, movement-related information, or operational status" (U.S.). This is far more advanced than line-of-sight sensors that are more commonly found in vehicles, as they can have a hard time even detecting the presence of another vehicle.

The United States of America, and the world in general, is diverse when it comes to the land itself: the terrain, population, height of manmade structures, and especially weather. Because of this, V2X technology has systems in place for potential situations that could occur unexpectedly. Power levels and data rates can be adjusted to message vehicles more often that could potentially get in a crash. The algorithms of this technology can be adjusted based on the type of vehicle, with it featuring many different message sizes. Because of this, V2X technology being widely available for cars across the country has the potential to save countless lives, as someone knowing to expect a stoppage, such as a wreck, up ahead is more likely todrive more cautiously, so as to not accidentally run into said stoppage himself.

In the United States, there are approximately 5,250,837 traffic accidents, with 35,760 being fatalities as of 2020. The average driver has a reaction time of 0.75 seconds to 1,5 seconds. This means that at a speed of 31.29 meters/second (70 mph), the driverwill travel between 22.86 meters (75 ft) and 45.72 meters (150 ft) before any reaction occurs. Studies have shown that with at least 0.5 seconds of warning, nearly 60% ofroadway collisions could be avoided.

Cooperative Collision Avoidance (CCA) is a system that allows vehicles to communicate with one another by sending wireless collision warning messages (W-CWM) when a collision is detected in car A, allowing the other vehicles near the accident to avoid it. With the CCA, a W-CWM is immediately sent with vehicle-to-vehicle communication (V2V), potentially enabling the reaction times of the following drivers to decrease and avoiding chain collisions. Some of the drawbacks of V2V are the potential of unreliability caused by channel fading, packet collisions, and communication obstacles that can prevent W-CWM from being delivered in time.

VANETs are wireless networks that are designed for vehicles, using the same principles as mobile ad hoc networks (MANETs). They were initially introduced in 2001 as "car-to-car ad-hoc mobile communication and networking," allowing cars to form networks and relay information to one another. The primary goal of VANETs is to provide road safety, navigation, and other services to motorists. These networks are an integral part of the Intelligent Transportation Systems (ITS) framework and are sometimes referred to as Intelligent Transportation Networks. They have evolved over

time into a broader "Internet of vehicles," and many experts predict that they will eventually become part of an "Internet of autonomous vehicles."

Despite initially being considered as an extension of MANET principles, VANETs have evolved to become a major research area in their own right. As of 2015, the term VANET is now largely used interchangeably with inter-vehicle communication (IVC), emphasizing the importance of vehicles being able to network with one another spontaneously, without the need for infrastructure such as road side units (RSUs) or cellular networks. Nevertheless, VANETs remain distinct in their capacity to facilitate direct communication between vehicles, thereby creating a reliable and robust network that has the potential to enhance both road safety and efficiency.

Several research efforts have been undertaken in recent years by researchers at Oral Roberts University to improve reliability and latency of VANET systems. One such paper discusses the performance of IEEE 802.11 bd wireless communication systems in Vehicular Ad Hoc Networks (VANETs). While previous systems had reliability issues, the newer IEEE 802.11 bd system offers improvements in the physical layer. The performance gains and packet loss rates of the system are evaluated further, as well as its ability to meet Quality of Service (QoS) requirements for safety applications in VANETs. Based on their analysis, the paper presents conclusions on the suitability of IEEE 802.11 bd for critical safety services in VANETs and suggests areas for future development.

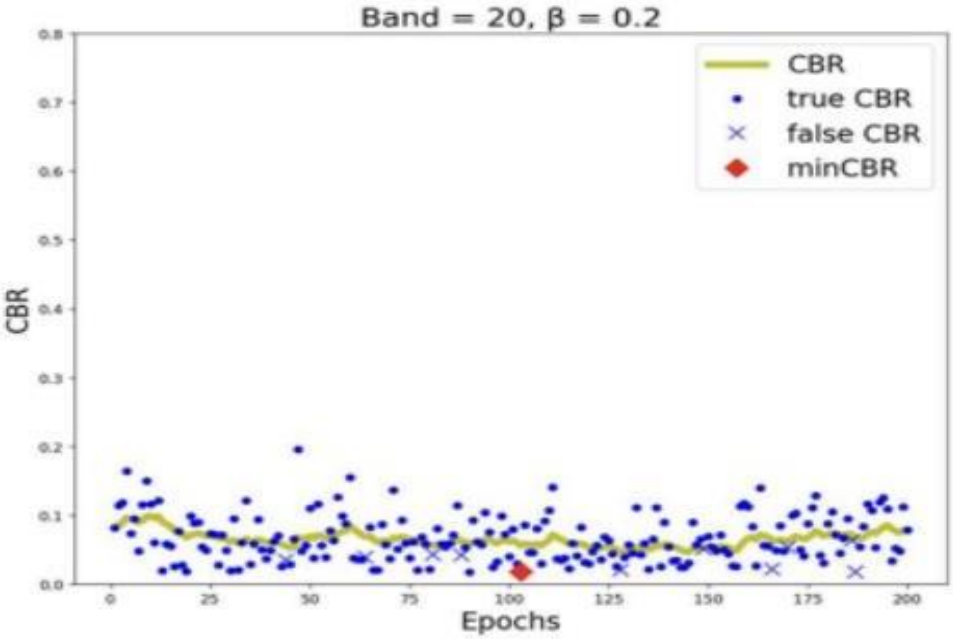


Figure 1. **Optimization and convergency curve. Bandwidth = 20MHz, β = 0.2 nodes/m**

Another paper discusses a real-time optimization scheme for Vehicular Ad Hoc Networks (VANETs) to improve balance between Quality of Service (QoS) and channel spectrum efficiency. The scheme uses a deep learning neural network (DLNN) working with a stochastic model, which predicts the QoS of VANET givena set of communication parameters. The DLNN and stochastic model complement each other to find an optimal solution of the parameters that maximizes channel efficiency while meeting QoS requirements. Inter-vehicle communication is a wonderful technology that has the potential to revolutionize everyday road experience for

drivers. Many automotive companies are looking to begin implementation of this technology on a large scale. However, for this to happen, considerable amounts of research and targeted planning must be done in order to eliminate risks and ensure a stable and secure network that properly services its users.

One area that needs significant work is in the security protocols and resources of thenetwork. If left without improvement, these networks could likely become subject to exploitation, leading to actions that could result in data theft and even death. What was presented over these few pages has just been a small taste of the various studies and research that has been pumped into this technology. It is important to be aware of the fact that proper implementation of this technology can drastically lower accidents and damage to private property. As time advances, more insight will be made into this realm of tech that can greatly improve the state of travel on the roads.

References

1. C. Bieber. “Car Accident Statistics for 2023.” Edited by Adam Ramirez, Forbes Advisor, Forbes Media LLC, 14 Mar. 2023, https://www.forbes.com/advisor/legal/car-accident-statistics/.

2. J. Zhao, Y. Wang, H. Lu, Z. Li and X. Ma, "Interference-Based QoS and Capacity Analysis of VANETs for Safety Applications," in IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 70, no. 3, pp. 2448-2464, March 2021, doi: 10.1109/TVT.2021.3059740.

3. S. Biswas, R. Tatchikou and F. Dion, "Vehicle-to-vehicle wireless communication protocols for enhancing highway traffic safety," in IEEE Communications Magazine, vol. 44, no. 1, pp. 74-82, Jan. 2006, doi: 10.1109/MCOM.2006.1580935.

4. S. Ding and X. Ma, "Model-based Deep Learning Optimization of IEEE 802.11 VANETs for Safety Applications," 2022 International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC), Dubrovnik, Croatia, 2022, pp. 835-840, doi: 10.1109/IWCMC55113.2022.9824558.

5. X. Yang, L. Liu, N. H. Vaidya and F. Zhao, "A vehicle-to-vehicle communication protocol for cooperative collision warning," The First Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services, 2004. MOBIQUITOUS 2004., Boston, MA, USA, 2004, pp. 114-123, doi: 10.1109/MOBIQ.2004.1331717.

6. Zhanguzhinova, Symbat et al. “Communication between Autonomous Vehicles and Pedestrians: An Experimental Study Using Virtual Reality.” Sensors (Basel, Switzerland) vol. 23,3 1049. 17 Jan.2023, doi:10.3390/s23031049.

7. “How Connected Vehicles Work.” U.S. Department of Transportation, USA.gov, 27 Feb. 2020, https://www.transportation.gov/research-and-technology/how-connected-vehicl es-work.

8. “Vehicle-to-Vehicle Communication.” National Highway Traf ic Safety Administration, U.S. Department of Transportation, https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/vehicle-vehicle- communication.

УДК 656:004.8

ПОНЯТТЯ ПРО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ

Лозман Т.О., студентка,
Колосок І.О., к.пед.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування
e-mail: kolosok@nubip.edu.ua

Інтелектуальна транспортна система (ITC, англ. Intelligent Transportation System) – це інтелектуальна система, яка використовує інноваційні розробки у моделюванні транспортних систем та регулюванні транспортних потоків, що надає кінцевим споживачам більшу інформативність та безпеку, а також якісно підвищує рівень взаємодії учасників руху порівняно із звичайними транспортними системами.

При аналізі розвитку інтелектуальних транспортних систем спочатку постає питання про загальні принципи їх побудови, архітектуру, стандартні вимоги для забезпечення взаємодії технічних засобів та програмне забезпечення різних компонентів систем. Основою розуміння цих проблем є єдина термінологія у додатку до об'єкта досліджень. У науково-технічній літературі найчастіше використовуються наступні термінологічні характеристики компонентів ITC:

- інтелектуальні транспортні системи – системи, які використовують інформаційні та комп'ютерні технології для вдосконалення процесу перевезення вантажів та пасажирів та управління дорожнім рухом;
- системи спостереження за дорожнім рухом – моніторинг характеристик транспортних потоків у режимі автоматизованих систем керування дорожнім рухом;
- системи інформування водія – методи та засоби інформування водіїв про дорожні умови та характеристики транспортних потоків у реальному часі;
- системи управління в небезпечних ситуаціях – методи та засоби відновлення руху після дорожньо-транспортних пригод та заторів;
- мультимодальні системи інформування про поїздку – універсальні сервісні системи, які надають усім учасникам транспортного процесу поточну інформацію на усіх етапах;
- системи запобігання зіткненням – бортові автомобільні системи визначення безпечної дистанції за даних дорожніх умов та швидкості руху з деякими функціями щодо безпосереднього керування автомобілем;
- автомобільні навігаційні системи – системи інформування (в реальному режимі часу) всього процесу проходження маршруту руху від пункту відправлення до пункту призначення.

Застосування інтелектуальних транспортних систем у багатьох країнах диктується сучасним технічним розвитком суспільства, рівнем технологій та вимогою якісного розвитку транспортних систем.

Розглянемо характерні завдання, які вирішуються в ITC. Це такі завдання:

- інтерпретація, діагностика, моніторинг, проектування, прогнозування,

навчання, підтримка прийняття рішень та ін.

Інтерпретація даних – одне з традиційних завдань для ІТС та експертних систем. Під інтерпретацією розуміється процес визначення смислового змісту інформації, результати якого мають бути узгодженими та коректними. Інтерпретація здійснюється з використанням семантичного оточення інформаційних одиниць, які становлять основу інформаційних моделей, що використовуються під час управління.

Під діагностикою за допомогою ІТС розуміється процес виявлення зав'язків та відносин об'єкта управління з деяким класом станів чи факторів, які дозволяють виявити невідповідність функціонування чи стану системи та їх причини. Часто діагностика включає інтерпретацію параметрів у реальному масштабі часу та сигналізація про вихід тих чи інших параметрів за допустимі межі. Це дозволяє виявляти та аналізувати несправність обладнання в технічних системах, аномалії живих організмів та різні природні аномалії.

- моніторинг із застосуванням ІТС включає безперервний збір інформації, упорядкування, їх аналіз, прогнозування та рекомендації щодо прийняття рішень. Застосування такої системи спрямоване на оперативне виявлення прихованих параметрів моніторингової інформації. Це може надати людині проблему чи неможливість перебування у необхідний тимчасовий період.

- проектування із застосуванням ІТС полягає у підготовці специфікацій на створення об'ємних проектів із заздалегідь певними властивостями. Під специфікацією розуміється весь набір необхідних документів. Основні проблеми – відсутність чіткого рішення для складного проекту, необхідність структурного опису знань про об'єкт та проблема «погляду» на складний об'єкт.

- прогнозування з використанням ІТС ґрунтується на аналізі множини параметрів та складних ситуацій, які не сприймаються людським інтелектом. Як правило, прогнозуючі системи виводять можливі наслідки із заданих ситуацій. У підсистемі ІТС, що прогнозує, зазвичай використовується динамічна модель. Наслідки, що виводяться з цієї моделі, становлять основу для прогнозів із ймовірнісними оцінками.

- планування із застосуванням ІТС включає знаходження планів, що належать до складних об'єктів, які знаходяться в ситуаціях, що описуються складними інформаційними колекціями. У таких ІТС використовуються багатоваріантні моделі поведінки об'єктів та методи мультикритеріального аналізу для отримання наслідків запланованої діяльності.

Під навчанням розуміється використання ІТС підвищення кваліфікації чи перепідготовки фахівців. Системи навчання не тільки діагностують помилки при вивченні будь-якої дисципліни, але й аналізують процес навчання і дають рекомендації щодо його покращення, як учню, так і педагогу.

- підтримка прийняття рішення – це сукупність процедур, що забезпечує особу, яка приймає рішення, набором альтернатив та рекомендаціями, які полегшають процес прийняття рішення.

Література:

1. Інтелектуальні транспортні системи. URL: https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_UA.pdf

УДК 658.7

APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY INSUPPLY CHAIN

Veronika Maksymchuk, student[7]
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
20veronika0243@gmail.com

The main problem of the effectiveness of supply chains in the modern economy is transparency (or rather its lack), since many consumers do not have all the reliable information about the origin of goods, and the complexity of the processes makes it impossible to track the losses that periodically occur in them. In addition, we should not forget that the most common global supply networks are very complex. They involve many stakeholders (manufacturers, suppliers, warehouses, freight forwarders, customs brokers, governments, ports, carriers and end users). This encourages business to use modern information technology. Namely, the use of a single platform to transfer and exchange information based on blockchain technology.

The use of blockchain technology in supply chains allows you to identify and detail at least five key aspects of the product:

- character (what it is);
- quality (what it is);
- quantity (how much it is);
- location (where it is);
- ownership (to whom it belongs at the moment).

As follows blockchain eliminates the need for a reliable central organization (focus company) that supports this system and checks and controls a continuous chain of supplies and transactions from raw materials to the consumer. We propose a new supply chain model that includes blockchain technologies to coordinate product tracking and smart contracts to execute them quickly and safely. Its essence and difference lies in the special network configuration

Figure 1. **Traditional scheme of supply chain organization**

[7] Scientific adviser Oleg Zagursky, D.Sc.(Economics), Professor

The traditional supply chain model (figure 1) is generally linear. Vienna starts withsuppliers, subcontractors and manufacturers who manufacture and promote their products and data about them to the next level of the chain. In the last tier are retailers that sell products directly to consumers. The main disadvantage of this model is that the data is centralized in each of the elements of the supply chain and other elements can not see the transactions taking place in it, especially affect them. Accordingly, the consumer is not able to verify the correctness of information about the goods that he buys (origin, storage, transportation, etc.).

With the addition of blockchain technology in the supply chain (Figure 2), the model changes from linear to network. Now all participants store all their transactions using blockchain technology, which on the one hand improves transparency and confidentiality, and on the other hand increases their security.

This model corrects the shortcomings of the traditional supply chain. It contains all data decentralized and each participant can get important informationin blockchain. For example, the manufacturer can view information about the quality of the supplier's products or take data on the reliability of the carrier. The advantage of this model over linear is that all products are monitored by blockchain, and it can give end users confidence in their origin, whether they are recycled or used for the first time. Using smart contracts to manage the entire supply chain more effectively, the multi-agent network model eliminates intermediaries, ensures the principles of a common market economy and allows it to be self-sufficient. Using blockchain technology, supply chain participants seem to suggest that they conduct legitimate business and meet certain standards expected from them in the chosen area.

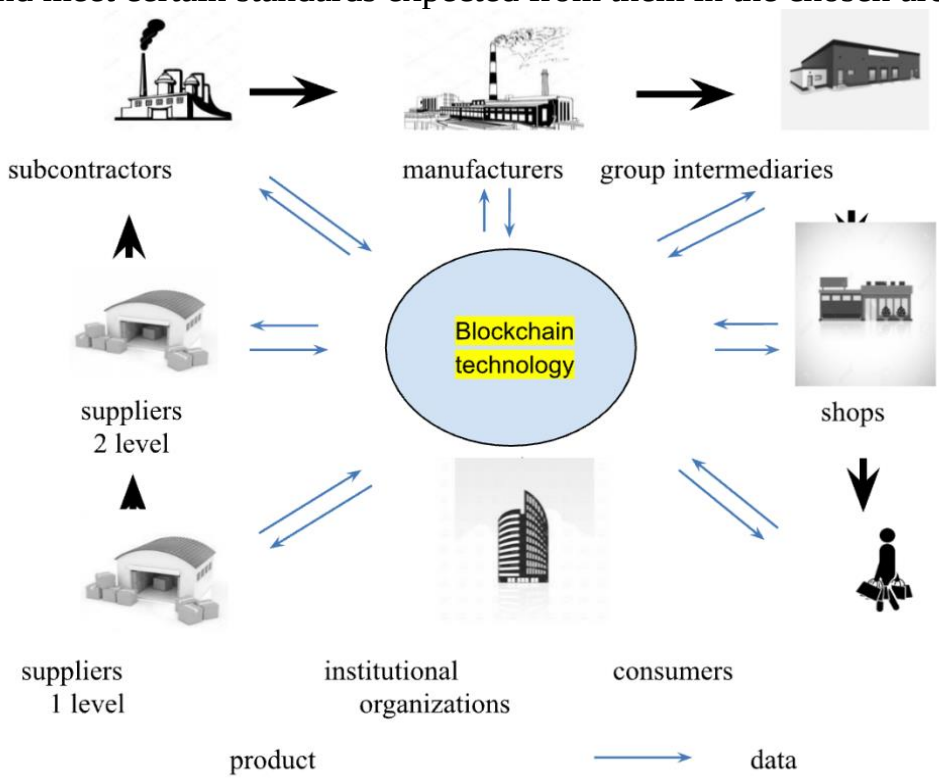


Figure 2. **Supply chain with blockchain technology included**

The ability to track the history of a transaction from the sender to the consumer across the supply chain is crucial, especially when there is a problem of trust. According to the use of blockchain technology, it is possible to increase competitive advantages and reduce risk by increasing reliable information about supply chain participants, especially when two entities perform such an operation for the first time, as new information on transfer of assets will be added to the blockchain only after confirmation based on consensus of other network participants.

Literature:

1. Christoph G. Schmidt, Stephan M. Wagner, Blockchain and supply chain relations: A transaction cost theory perspective, Journal of Purchasing and Supply Management, Volume 25, Issue 4, 2019, 100552.
2. Maier R., Passiante G. & Zhang S. Creating value in networks, International Journal of Innovation and Technology Management, 2011. Vol. 8, №03, 357-371.
3. Zagurskiy O., Titova L. Problems and Prospects of Blockchain Technology Usage in Supply Chains. Journal of Automation and InformationSciences, 2019. Vol. 11. 63-74.

УДК 004:656.05-052

ПРІОРИТЕТНІ ПОСЛУГИ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Осіпчук В.С., студент,
Колосок І.О., к.пед.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування
e-mail: kolosok@nubip.edu.ua

Дотримуючись акценту, який ставиться на розвиток шляхів вирішення проблеми стабільного транспорту, для міст визначено декілька пріоритетних вузлів надання послуг користувачам інтелектуальних транспортних систем (ІТС) (тобто існує низка типів послуг та можливостей їх застосувань в рамках кожного вузла), і вони підтримують:

- інформацію для подорожуючих, яка спрямована на те, щоб допомогти подорожуючим приймати кращі рішення стосовно подорожі ще до здійснення подорожі заради їхньої зручності та зручності їхніх супутників, а також аби надавати точнішу інформацію про очікуваний час прибуття транспортних засобів та причини затримок під час подорожі;
- управління рухом (і транспортом) з метою зменшення попиту на транспортні засоби особистого користування і надання переваги автобусам, транспортним засобам неособистого користування та пішоходам;
- управління вантажним транспортом з метою підвищення ефективності вантажного транспорту і зменшення впливу вантажних транспортних засобів на громаду;
- управління громадським транспортом (різними видами транспорту) з метою забезпечення дотримання графіків, мінімізації впливу корків на роботу та досягнення ефективного розподілу працівників та ресурсів;
- електронну оплату за квитки на транспорт різних видів (наприклад,

інтегровану систему квитків за допомогою смарт-карток), схеми прокату велосипедів та автомобілів, але також включаючи застосування виплат за в'їзд до зони міста з метою покращення ефективності та зручності;

- безпеку та надійність, включаючи управління у надзвичайних ситуаціях.

Уряд має серйозні зобов'язання стосовно цих вузлів послуг для користувачів ІТС у зв'язку із наявним традиційним залученням як опікуна багатьох дорожніх, залізничних та автобусних мереж і послуг. Навіть у сфері управління комерційними транспортними засобами, тоді як індивідуальні оператори можуть загалом вирішувати для себе, яким чином впроваджувати ІТС з метою покращення ефективності, на їхнє рішення можуть впливати вказівки урядів, які встановлюють стандарти, визначають заходи, а також рівень емісій. Системи для нових транспортних засобів розвиватимуться в залежності від ринку цих пристроїв, і спочатку передові ІТС буде встановлено на нових сучасних автомобілях, вантажівках та автобусах. На них також впливають урядові правила, які встановлюють стандарти щодо конструкції автомобілів, а також безпеку та викиди.

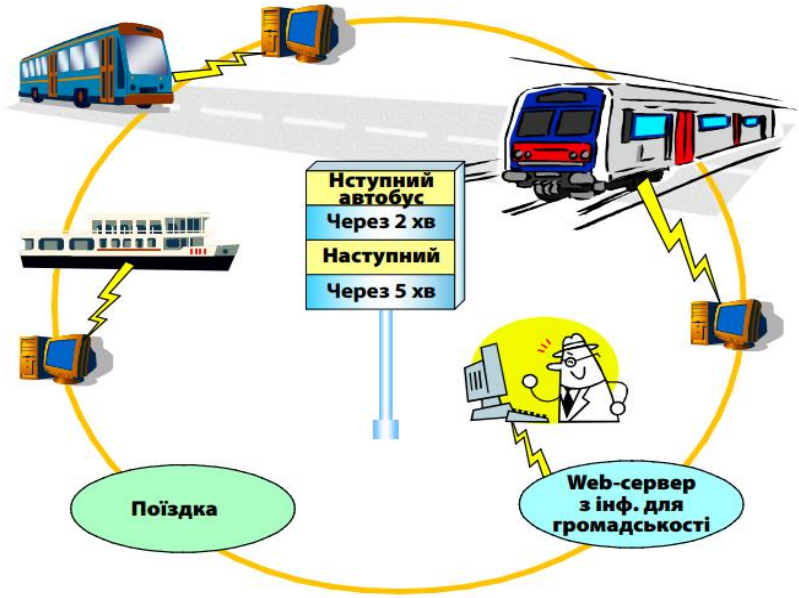
Пріоритетні послуги для користувачів ІТС	Репрезентативне застосування
Інформація про подорожуючих	
Інформація, що поступає в реальному масштабі часу для різних видів транспорту з графіками їх руху	
Мета: допомогти подорожуючим робити вибір на користь інтелектуального транспорту і зробити громадський транспорт привабливішим. Приклади: Гонконг, Брісбен, Лондон та Берлін. **Яким чином це працює:** інформація з різних систем громадського транспорту передається між системами. Спільні графіки та маршрути використовуються для планування поїздок різними видами траспорту. Інформація в реальному часі передається у місцях пересадки і пасажирам. Така інформація використовується для затримки відправлення, якщо з'єднуюча послуга знаходиться поблизу. Кожна система може збирати інформацію різним чином, використовуючи різні технології, але ця інформація розповсюджується одним способом.	

Рис. 1. **Ілюстрація пріоритетних послуг для користувачів ІТС та способів застосування**

На рис. 1 наведено приклад звичного застосування для кожного визначеного пріоритету користувачів послуг ІТС з визначеними вузлами і коротко описано їхню мету і те, яким чином вони працюють [1].

Література:

1. Інтелектуальні транспортні системи. URL: https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_UA.pdf

УДК 004:656.14-049.5

БЕЗПЕКА ПІШОХОДІВ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ

Павловський В.В., студент,
Колосок І.О., к.пед.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування
e-mail: kolosok@nubip.edu.ua

Сигнали для пішоходів «перехід дозволено»/«перехід заборонено» – це окремі типи прийомів регулювання руху, які спрямовані на регулювання пішохідного руху. Традиційні повідомлення «перехід дозволено» / «перехід заборонено» дають пішоходам надійну інформацію про те, (а) коли потрібно починати переходити через дорогу (стабільний сигнал «перехід дозволено»), (б) коли пішоходам не можна починати переходити (сигнал «перехід заборонено»), і (в) коли пішоходів узагалі не повинно бути на вулиці (стабільний сигнал «перехід заборонено»). З метою оптимізації ефективності дорожніх сигналів, багато сигналів розроблені як такі, що залежать від руху. На дорожніх світлофорах, які залежать від руху, пішоходи іноді повинні натискати кнопку виклику сигналу, аби отримати сигнал «перехід дозволено» і щоб забезпечити достатньо часу для переходу вулиці.

Проблема тут полягає у тому, щоб усі індивіди, які хочуть перейти дорогу, натискали на кнопку виклику сигналу. Існує ціла низка можливих причин, чому пішоходи не використовують цієї кнопки. Можливо, вони не знають, що натискати кнопку необхідно, аби отримати сигнал «перехід дозволено», оскільки чимало сигналів не мають кнопки пуску і автоматично визначають інтервал «перехід дозволено» для кожного циклу. Навіть коли пішоходи знають про цю вимогу, затримка між часом, коли натиснуто кнопку пуску і появою сигналу «перехід дозволено» може бути достатньо довгою, для того, аби пішоходи вирішили, що система не працює. Пішоходи із вадами зору можуть не усвідомити існування цієї кнопки або можуть не знайти її. Пішоходи з серйозними проблемами руху можуть бути не в стані натиснути традиційну кнопку пуску. У будь-якому разі внаслідок цього пішоходи можуть спробувати перейти дорогу не по сигналу.

Запропоновано цілу низку різних автоматичних технологій визначення пасажирів як засіб виявлення присутності пішохода, таким чином, щоб він/вона не повинні були натискати кнопку [1]. Сюди входить використання інфрачервоної, мікрохвильової та відео обробки. Мікрохвильові та

інфрачервоні технології. Мікрохвильовий детектор генерує промінь енергії на конкретній частоті. Цей промінь необхідно дуже точно спрямовувати, особливо, коли розмір об'єкту, який потрібно відстежити (наприклад, пішохода), суттєво менший, аніж інших рухомих об'єктів (наприклад, транспортних засобів, які проїжджають поруч).

Інфрачервоні технології вже використовуються для виявлення і транспортних засобів, і пішоходів, які не переходять дорогу. Ефективність методів інфрачервоного відстеження можна зменшити, якщо об'єкт залишається нерухомим. Інфрачервоні пристрої не можуть розрізняти напрямок руху пішохода, як і не можуть визначати кількість вистежених об'єктів. І мікрохвильові, і інфрачервоні детектори працюють таким чином, що викликають сигнал «перехід дозволено», коли людина входить до зони відстеження. Затримку можна налаштувати таким чином, щоб люди відстежувались лише тоді, коли вони знаходяться в межах зони відстеження упродовж більш, ніж мінімального періоду часу.

Досвід роботи з автоматичним визначенням пішоходів: у Сполученому Королівстві, Puffin (Інтелектуальна система сприяння пішоходам) світлофори реагують на запити пішоходів і не затримують рух без потреби, коли там немає пішоходів. Присутність пішоходів відчувається чи то шляхом використання сенсорного килимка, чи то за допомогою інфрачервоного детектора, який вмонтований над переходом.

Тиск на килимок використовується і для початкового відслідковування, і для підтвердження того, що пішоходи не вийшли із зони переходу до моменту появи сигналу «перехід дозволено». Переходи Puffin можуть також використовувати додатковий сенсор для відстеження присутності пішоходів на переході, таким чином даючи змогу продовжити тривалість сигналу для тих людей, яким потрібно більше часу для переходу вулиці. Було представлено переведення стандартного сигналу на переході Puffin у Вікторії, Австралія, що зменшило на 10 відсотків кількість пішоходів, які починали переходити дорогу до появи пішохідного сигналу «перехід дозволено». Про схожі результати було повідомлено у Вексьйо, Швеція. Шведські результати також показали, що кількість конфліктів транспортних засобів із пішоходами зменшилася після введення мікрохвильових детекторів. Голландська система PUSSYCATS (Система гарантування безпеки пішоходів у містах та комфорту на переходах) складається із сенсорного килимка, спрямованого на відстеження пішоходів, які очікують на переході, та інфрачервоних сенсорів. Ці сенсори фіксують пішоходів в зоні переходу, а також дисплею для пішоходів, розміщеного поблизу.

Хоча пішоходи сприймали PUSSYCATS щонайменше як настільки ж надійну, як і стара система, чимало пішоходів повідомляли, що вони не розуміють функції килимка. Близько половини усіх пішоходів відмовилися використовувати цю систему. Аналогічні застосування проводяться у Сполученому Королівстві та Франції. Представлені дані показують, що автоматичні детектори пішоходів можуть надавати суттєві операційні переваги та переваги для безпеки, коли їх інсталюють у поєднанні з традиційними

кнопками пуску на актуалізованих світлофорах.

Література:

1. Інтелектуальні транспортні системи. URL: https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_UA.pdf

УДК 004:629.02:656.05

СТРУКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Харитоненко М.Ю., студент,
Колосок І.О., к.пед.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування
e-mail: kolosok@nubip.edu.ua

Уже понад 70 років для регулювання транспортних потоків використовуються передові технології, причому перші спроби контролю за сигналами світлофорів на перехрестях та залізничних переїздах було зроблено у США та Європі. Виробники транспортних засобів розробляють передові технології для того, щоб транспортні засоби стали безпечнішими, пересування завдавало менше стресу і було зручнішим. Чимало із цих технологій застосовується для автобусів та поїздів. Передові технології все більше і більше застосовуються до великих систем громадського транспорту, а також для поширення інформації про прибуття поїздів та автобусів для пасажирів.

Якщо говорити про сектор вантажного транспорту, то тут ціла низка технологій застосовується для покращення ефективності руху транспортних засобів та відповідних комерційних операцій як ланки ланцюга постачання.

Ці різні технології тепер відомі під збірною назвою інтелектуальні транспортні системи (ІТС). При обережному застосуванні ІТС можуть допомогти зробити транспортну систему надійнішою, безпечнішою та ефективнішою, а також зменшити її вплив на довкілля.

ІТС – це, по суті, суміш напрацювань комп’ютерної сфери, інформаційних технологій та телекомунікацій разом зі знаннями у автомобільному і транспортному секторах. Ключові ІТС технології з’являються на основі головних напрацювань у цих секторах. Відтак, ІТС можна визначити як застосування комп’ютерних, інформаційних та комунікаційних технологій для управління транспортними засобами та мережами у реальному часі, включаючи переміщення людей і товарів.

Інтелектуальна транспортна система у сучасному розумінні є адаптивною системою. Адаптивна система – система, яка зберігає працездатність за непередбачених змін властивостей об'єкта, що управляється, цілей управління або навколишнього середовища шляхом зміни алгоритму функціонування, програми поведінки чи пошуку оптимальних, у деяких випадках просто ефективних рішень та станів. Традиційно, за способом адаптації розрізняють системи, що самоналаштовуються, самонавчаються та а самоорганізуються. Під ІТС розуміють адаптивну систему, що дозволяє будувати програми доцільної

діяльності з вирішення поставлених перед ними завдань на підставі конкретної ситуації, що складається на даний момент у навколишньому середовищі.

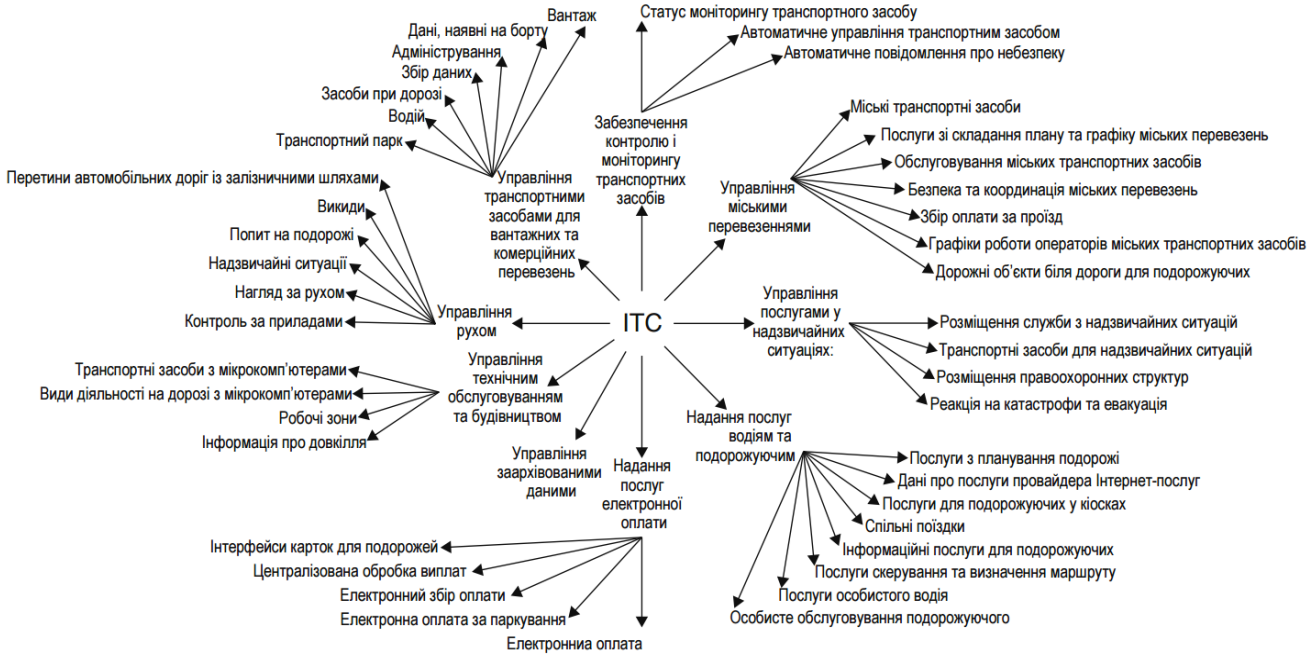


Рис. 1. **Види діяльності та функції, необхідні для надання послуг користувача ITC**

Структура ITC – це рамки для розвитку, планування, використання і діяльності ITC. Національна логічна структура ITC у США (US National ITS Logical Architecture) визначає види діяльності та функції, необхідні для надання послуг користувача ITC у вигляді дев'яти дерев функціональних процесів (рис. 1).

Вони охоплюють усі функціональні складові: управління рухом, управління комерційними транспортними засобами, моніторинг та контроль за транспортними засобами, управління транзитними перевезеннями, послугами у надзвичайних ситуаціях, послуги для водіїв та подорожуючих, послуги електронної оплати, архівація даних, а також управління технічним обслуговуванням і будівництвом [1].

Література:

1. Інтелектуальні транспортні системи. URL: https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_UA.pdf

СЕКЦІЯ
ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ

УДК 311.313:629.33(477.64)

MODEL OF TECHNICAL OPERATION OF A SET OF ROAD TRANSPORT IN MIXED FLEETS

Mamuka Benashvili, DS., Professor,
Agricultural University of Ceorgia,
e-mail: beneshvilii@agruni.edu.ge

A flow of requirements for the maintenance and repair of machines of the same model can practically arise during the operation of the machine park of highly specialized organizations in freight [1], passenger and special-purpose fleets [2], provided that they are equipped with the same type of machines [3].

When solving problems of technical operation, a set of machines of the same model in mixed fleets can sometimes be considered in isolation [4]. A prerequisite for this is the availability of specialized plants (workshops, workshops or sites) for the repair of machines of each model. However, most often the fleet consists of machines of different models, and their maintenance is carried out by universal repair units. Therefore, it is necessary to consider a more general case of a flow of requirements for the maintenance and repair of machines, the source of which is mixed fleets [5].

Let there be cars E models in the park, each of which will be denoted by the symbol $\omega = 1, 2, 3, \dots, E$. Number of cars of one model z_ω. Naturally, the total number of machines in the fleet will be $\sum_{\omega=1}^{E} z_\omega$. Expressions are known $\Lambda_{\omega 0}(\overline{m})$ that determine the intensity of the total flow of requirements for all types of maintenance and repair of machines of each model, depending on the consumption of machine time and the flow of requirements for each type of maintenance or repair separately $\Lambda_{\omega\xi}(\overline{m})$.

Let us consider the issue of forming the moment of working time $T_{p\omega i}$ of the occurrence of the i-th application. We will take the index ω with the value of the moment of working time T_{pi}, which means that at the moment T_{pi} there is a requirement for servicing the machine of the model ω, the moments of machine and working time of the occurrence of the previous application $\overline{m}_{i-1}$ and $T_{p,i-1}$ are known, the coefficients of technical readiness and use of serviceable machines in time for the mixed fleet as a whole $k_{\text{г}\omega,i-1}$ and $k_{\text{в}\omega,i-1}$, and for groups machines of each model separately $k_{\text{г},i-1}$ and $k_{\text{в},i-1}$, as well as moments of working time $(i-1)$ of returning the served requests to the external source $T''_{p\omega r}$, $\omega = 1,2,3,..,E$, of which only the values are contained in the memory of the machine.

When forming the time interval between the moments $t_{m\,i}$ of occurrence $(i-1)$ of the i-th requests, it is necessary to take into account the following feature of a mixed source of requirements. In a mixed fleet, machines of each model can be used in different ways in terms of time. Therefore, one and the same moment of

working time corresponding to one specific moment of machine time $T_{p,i-1}$ and measured by the average consumption of machine resources per one listed machine of the mixed fleet as a whole, corresponds to different values $\overline{m}_{\omega,i-1}$ of moments of machine time for groups of machines of each model. These moments of time can be determined by the formulas:

$$\overline{m}_{\omega,i-1} = k_{\text{г}\omega,i-1} k_{\text{в}\omega,i-1} T_{p,i-1}, \text{ at } \omega = 1,2,3,\ldots,E. \quad (1)$$

Knowing $\Lambda_{\omega 0}(\overline{m})$ the dependencies and moments of machine time $\overline{m}_{\omega,i-1}$, it is possible to determine the total intensity of the flow of requirements for all types of maintenance and repair of machines of each specific model $\Lambda_{\omega 0}(\overline{m}_{\omega,i-1})$, as well as the overall intensity of the flow of requirements for all types of maintenance of machines of all models of a mixed fleet at the moment $\overline{m}_{i-1}$ according to the formula:

$$\Lambda_0(\overline{m}_{i-1}) = \sum_{\omega=1}^{E} \Lambda_{\omega 0}\left(\overline{m}_{\omega,i-1}\right), \quad (2)$$

If for all models of machines, the total flow of requirements has the property of stationarity, then the total intensity of the flow of requirements will be equal to:

$$\Lambda_0 = \sum_{\omega=1}^{E} \Lambda_{\omega 0}, \quad (3)$$

Substituting the values $\Lambda_0(\overline{m}_{i-1})$ into formulas (2) or (3), one determines the probability density of the distribution of the interval of machine time between adjacent events in the general flow of requirements for all types of maintenance of machines of all models $f(t_{mi})$.

In accordance with this probability density, it is possible to form a random implementation of machine time t_{mi} and get:

$$\overline{m}_i = \overline{m}_{i-1} + t_{mi}. \quad (4)$$

If the moment of occurrence $\overline{m}_i$ of the i-th request in the machine time reference system is known, then it is necessary to determine for which machine model this request is submitted. Let us assume that during a short period of time the intensity t_{mi} of the demand flow does not change. Then with a probability proportional $P_\omega(m_i)$ to the intensity of the total flow of requirements for servicing the machines of the model ω at the moment $\overline{m}_{(i-1)}$ we can assume that at the moment $\overline{m}_i$ a request for maintenance or repair of a model machine has ω.

Knowing the probability:

$$P_\omega(\overline{m}_i) = \frac{\Lambda_{\omega 0}(\overline{m}_{\omega,i-1}),}{\Lambda_0(\overline{m}_{i-1})}. \text{ At } \omega = 1,2,3,\ldots,E. \quad (5)$$

it is possible to obtain random realizations of the quantity ω_i, which determines which model of the machine an application arose at the moment of time, $\overline{m}_i$.

The moment of the working time of the occurrence of the -th request is formed, as in the case of a simple source of requirements, by the iterative method in the following sequence. First, the value of the utilization coefficients of serviceable machines of each model is determined over time (formula 1), which for a mixed source of requirements takes the form$i$

$$k_{\text{в}\omega i} = \frac{12 k_{\text{в}\omega}}{100 j}(d_{\omega 1} + d_{\omega 2} + \cdots + d_{\omega j}) \quad (6)$$

where

$$\omega = 1,2,3,\ldots,E;.j = 1 + \left[\frac{T_{p,i-1}}{T_{p.\text{м}}}\right]$$

The total utilization rate of serviceable machines over time for a mixed fleet will then be:

$$k_{\text{в}i} = \frac{1}{z}\sum_{\omega=1}^{E} z_\omega\, k_{\text{в}\omega i} \tag{6}$$

As a first approximation, it is assumed that

$$k_{\text{г}i1} \cong k_{\text{г},i-1}; \tag{7}$$

$$T_{pi1} = \frac{\bar{m}_i}{k_{\text{г}i1} k_{\text{в}i}}, \tag{8}$$

Putting the value T_{pi} in the formula (1), we obtain the coefficients of technical readiness of machines of each model:

$$k_{\text{г}\omega i1} = k_{\text{г}\omega i-1} - \frac{k_{\text{г.э}\omega}}{z_\omega T_{pi1}}\left(T_{pi1} - T_{p,i-1}\right) + \frac{k_{\text{г.э}\omega}}{z_\omega T_{ri1}} \times$$
$$\times \sum_{(r)}\left(T_{pi1} - T''_{p\omega r}\right)_{+},\ \omega = 1,2,3,\ldots,E. \tag{9}$$

Where

$$k_{\text{г}i1} = \frac{1}{z}\sum_{\omega=1}^{E} z_\omega\, k_{\text{г}\omega i1}, \tag{10}$$

Then, starting from the substitution $k_{\text{г}i}$ into formula (8), the second cycle of successive approximations is performed until a value with T_{pi} a predetermined accuracy is obtained. Having written T_{pi} with the index ω, the value of which is formed according to the probability $P_\omega(\bar{m}_i)$, we get $T_{p\omega i}$.

It should also be taken into account that with a mixed source of requirements for determining the values of ξ_i, α_i- and x_i it is necessary to apply the initial data in relation to the model of machines for which an application arises at the moment $T_{p\omega i}$.

References

1. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Sokolova V. A., Tarandin G. S., Polyanskaya O. A. Modeling the weight of criteria for determining the technical level of agricultural machines. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677. P. 022100. doi:10.1088/1755-1315/677/2/022100.

2. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5(105)). P. 19-29. doi:10. 15587/1729-4061.2020.206073.

3. Rogovskii I. L. Models of formation of engineering management alternatives in methods of increasing grain production in agricultural enterprises. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 1. P. 137-146. http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.01.137.

4. Rogovskii I. L. Methodology of performance of technological operations of restoration of working capacity of agricultural machines at limited resources. Collection of abstracts of the XXII International Scientific Conference "Modern Problems of Agricultural Mechanics". October 16-18, 2021. Kyiv. Nizhyn. 2021. P. 122-125.

5. Ivan Rogovskii, Liudmyla Titova, Mikola Ohiienko, Olga Snezhko, Oleksandr Nadtochiy, Ferdynand Raiss, Liudmyla Berezova. Methodology of engineering management of agrotronics of grain production by agricultural enterprises. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021; ISBN 978-83-66567-37-5; pp. 214.

UDC 311.313:629.33(477.64)

MODEL OF TRANSITION FROM MACHINE TO WORKING TIME OF FLEET OF TECHNICAL OPERATION OF ROAD TRANSPORT

Ivan Rogovskii, DS., Professor,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
e-mail: rogovskii@nibip.edu.ua

Let us consider the question of the transition from machine to working time of the park [1]. Let the requirement for service arise at the moment of computer time $\bar{m}_i$. In the system of counting the working time of the machine park, this will correspond to the moment in time:

$$T_{pi} = \frac{\bar{m}_i}{k_{ri} k_{\alpha i}}, \quad (1)$$

where $k_{ri}, k_{\alpha i}$ – the coefficients of technical readiness of the system of serviced elements and the use of serviceable elements for the time from the beginning of the countdown to the moment the i-th requirement arises.

The value k_B of the utilization rate of serviceable machines in the fleet can be obtained by analyzing the annual and shift modes of operation. In addition, the results obtained can be refined by comparison with the expected load of machines, based on the planned amount of work, as well as with statistics on the actual use of serviceable machines in the past [2].

With a constant intensity of use of machines throughout the year, we get $k_{Bi} = k_B = Const$. However, if the operation of the machine park is seasonal, then the value k_{Bi} will change over time. Let the distribution of the annual consumption of machine resources by months be given. The specific weight of the consumption of machine resources for each month as a percentage of the annual is known $k_{Bi} = d_j$, $j = 1, 2, 3, \dots, 12$.

For simplicity, we assume that during each month the intensity of use of machines does not change. Then the utilization rate of serviceable machines k_{Bi} in time from the beginning of the countdown to the moment the i-th requirement arises can be determined with sufficient accuracy by the formulas:

$$k_{Bi} = \frac{12 k_{\text{и}}}{100_j}\left(d_1 + d_1 + \cdots + d_j\right); j = 1 + \left[\frac{T_{\text{р}.i-1}}{T_{\text{р.м}}}\right]$$

where $k_{\text{и}}$ – the average annual coefficient of use of machines;

$T_{\text{р}.i-1}$ – moment of working time when the -th requirement arises;$(i-1)$

$T_{\text{р.м}}$ – average monthly working time of the park;

[x] – a function of the integer part ofx.

The coefficient of technical readiness of serviced elements k_{ri} cannot be set in advance at all, since its value depends not only on the intensity of the flow of requirements, but also on the unknown, determined only in the process of solving the task, the efficiency of the service system.

Therefore, the flow of requirements for closed queuing systems in the working time reference system cannot be predetermined at all, but must be formed in the very process of solving the problem on the basis of a predetermined flow in the machine time reference system. Hence it follows that the computer time reference system proposed for describing the incoming flow of requirements is the key to solving the problems of queuing requirements in closed systems using the Monte Carlo method.

Let us assume that the mathematical model for servicing requirements has already been compiled and is being implemented on the computer, as a result of which the working time moments $(i-1)$ of the return of the serviced requirements to an external source become known, of which only the values $T''_{pr} = 1,2,3,\ldots,i-1$ bare contained in the memory of the machine $T''_{pr} > T_{i-1}$. The moment of occurrence of the next th requirement can be determined by the formula:

$$k_{ri} = k_{\Gamma,i-1} - \frac{k_{\Gamma.Э}}{zT_{pi}}(T_{pi} - T_{\text{p}.i-1}) + \frac{k_{\Gamma.Э}}{zT_{pi}}\sum_{(r)}(T_{pi} - T''_{pr})_{+}, \qquad (2)$$

where $(x)_{+} = \max(x;0)$ or cannot take negative values;

$k_{\Gamma.Э}$ – coefficient of technical readiness of the machine park, which could take place if the machines required maintenance only by their crews.

Coefficient $k_{\Gamma.Э}$.is determined analytically by formula (1), into which the corresponding values of λ' and μ' are substituted. If there is no system for servicing vehicles by their crews in the network, the value $k_{\Gamma.Э} = 1$ is substituted into formula (2). On the right side of this formula, the second term determines the decrease in the technical readiness factor for the period $T_{pi} - T_{\text{p}.i-1}$, due to the occurrence of the $(i-1)$-th requirement, and the third term – its increase due to the serviced requirements returning to the external source for the same period of time, which corresponds to the physical meaning of phenomena in a closed network of mass service [3].

The formation of the moment of working time of the occurrence of the i-th requirement is carried out by the iterative method in the following sequence. In the first approximation $k_{ri1} = k_{r,i-1}$, it is assumed that. Then, according to the formula (1), also in the first approximation, the value is determined which is used in order to find a more accurate value T_{pi1} of the technical readiness factor k_{ri} using the formula (2).

At this, the first cycle of the process of successive approximation ends and the transition to the second cycle is carried out, which is carried out similarly, starting with the definition T_{pis} by formula (1), etc. Each time, the values of the moments of occurrence of the i -th requirement obtained in this and the previous cycles are compared T_{pi}. The formation can be considered complete if the condition T_{pi}:

$$T_{pis} - T_{pi,s-1} \leq \pm\beta, \qquad (3)$$

where s – the serial number of the cycle of re-formation of the moment of occurrence of the i-th requirement;

β – predetermined calculation accuracy.

If condition (3) is satisfied T_{pi}, it is taken equal to T_{pis}, all values are excluded $T''_{pr} < T_{pi}$ from the computer memory and service simulation is carried out i-th requirement in the queuing network, as a result of which the memory of the machine is replenished by the time of its return to an external source T''_{pr}.

From the analysis of formula (2) it follows that k_{ri} less and less differs in value from $k_{r,i-1}$ with an increase T_{pi} in when $T_{pi} \to \infty$ the value of the coefficient of technical readiness stabilizes. However, the formation of the moments of occurrence of service requirements by the proposed iterative method showed that even in the initial period of modeling, in order to achieve a calculation accuracy of up to one thousandth, it is usually sufficient to perform no more than 3–4 repeated cycles of formation of the moment of occurrence i-*th* applications.

The moment of occurrence T_{pi} of each request in an external source in the reference system of the working time of serviced elements is obtained. If we accept the same working time counting system for service devices, then the described transition from machine to working time is sufficient for solving practical problems of mass service. However, more complex situations often occur in practice. For example, a machine park can work in one shift, and the workshops servicing it in two shifts, or vice versa. The machine park can work in two shifts and be serviced by several workshops with one-, two- and three-shift operation modes. In this case, for an external source of requirements and for each queuing system connected to a common network, different working time reference systems are adopted.

So, for an external source of requirements and all queuing systems operating in different modes, one could adopt a single calendar time reference system. But then the flow of working time of serviced elements and devices with different interruptions in each system would be discrete, which would undoubtedly lead to significant difficulties in modeling and especially in optimizing queuing systems by changing their operating modes. Therefore, while maintaining for the source of requirements and each queuing system the reference of working hours corresponding to their specific modes of operation, it is proposed to use calendar time only for the transition from one of the accepted systems of reference of working hours to another. To do this, the time is conditionally taken as a calendar time minus weekends and holidays, common requirements for the source and all queuing systems.

To change from working hours $T_{\text{р}}$ in one system through calendar time T to working time in another system, taking into account the discrete nature of the flow of working time, as well as the fact that requirements arise at the source or leave the queuing system only during working hours, the following logically obvious formulas can be proposed:

$$T = \left[\frac{T_p}{n_c t_c}\right] t_{\text{ц}} + \left\{\frac{T_p}{n_c t_c}\right\} n_c t_c; \tag{4}$$

$$T_p = T - \left[\frac{T}{t_{\text{ц}}}\right]\left(t_{\text{ц}} - n_c t_c\right) - \left(T - \left[\frac{T}{t_{\text{ц}}}\right] t_{\text{ц}} - n_c t_c\right)_+ \tag{5}$$

where n_c – the number of work shifts per day; t_c – the duration of the shift; $t_{\text{ц}}$ – calendar cycle time (days) (24 *h* and 1440 *min*, depending on which unit of time

measurement is adopted); *[x]*, {x} – integer and fractional part functions *x;* $(x)_+ = \max(x; 0)$.

With different operating modes of the source of requirements and the service system, there are periods of time when the service devices are working, but the requirements are not received (for example, during the second shift of the workshops during one-shift operation of the fleet), and vice versa. In the first case, the devices can be busy servicing earlier received requests that were in the process of servicing or were waiting for servicing at the beginning of the considered period of time. In the second case, a queue may form even if the attendants are free, but do not work according to the mode set for them. Then, at the end of the break, the devices immediately receive several requests at the same moment of their working time. In this case, the ordinariness of the flow of requirements disappears, which, obviously, like stationarity, is a relative concept, it may or may not manifest itself depending on the accepted time reference system.

All these complex situations are described by the above formulas (4) and (5). Let the park work in one shift (7 *h),* and the service workshop – in two (14 *h).*The same moment of park working time $T_{\text{р.п}} = \Delta$ *h*at according to formula (4) corresponds to two moments of calendar time $\Delta \to 0$, $T_1 = 31\ h$ and $T_2 = 48\ h$ and two moments of the working time of the workshop -$T_{\text{р.м1}} = 21\ h$ and $T_{\text{р.м2}} = 28\ h$. The workshop works without receiving new applications for one hour $T_{\text{р.м2}} - T_{\text{р.м1}} = 7$ h. Suppose now that the park works two shifts during the day, and the workshop one seven-hour shift. In the park, demands arise at the moments of working time and hours $T_{\text{р.п1}} = 50; T_{\text{р.п2}} = 54; T_{\text{р.п}s} = 56$. Then, according to formulas (4) and (5) and hours $T_1 = 80; T_2 = 84;\ T_3 = 96\ h\ T_{\text{р.м1}} = T_{\text{р.м2}} = T_{\text{р.м}s} = 28$, the workshop receives three demands at the same time at the same moment of its working time.

However, formulas (4) and (5) are valid under the condition of the same operating modes of service systems every day, for example, with a five-day working week. With a six-day working week, seven-hour shifts and a working day reduced by 1 hour on weekends, for practical calculations, an average shift duration equal to 6.83 working hours can be taken. At the same time, errors in determining the moments of working time should not exceed 2.5% even in the initial period of simulation. Consequently, the possibility of determining the moments of occurrence of applications in different reference systems of working time has been obtained, which will be repeatedly used in the future when modeling queuing processes occurring in complex stochastic networks.

References

1. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Sokolova V. A., Tarandin G. S., Polyanskaya O. A. Modeling the weight of criteria for determining the technical level of agricultural machines. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677. P. 022100. doi:10.1088/1755-1315/677/2/022100.

2. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation.

Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5(105)). P. 19-29. doi:10. 15587/1729-4061.2020.206073.

3. Voinalovych O., Hnatiuk O., Rogovskii I., Pokutnii O. Probability of traumatic situations in mechanized processes in agriculture using mathematical apparatus of Markov chain method. Engineering for Rural Development. 2019. Vol. 18. P. 563-269. doi:10.22616/ERDev2019.18. N245.

UDC 311.313:629.33(477.64)

CONDITIONS FOR FIXING THE SUPPORTING SYSTEM OF ELECTRIC VEHICLE AND PLACE OF APPLICATION OF LOAD IN DIFFERENT CASES

Borek Kinga, PhD., Assistant of Professor,
Institute of Technology and Life Sciences (Poland),
e-mail: borek@itp.edu.pl

During the maximum acceleration of the car, the supporting system is subjected to vertical loads from the accumulator batteries, the power plant and from the driver and passenger, as well as horizontal loads that reflect the influence of inertial forces. The carrier system is fixed in places where it is attached to the rear subframe. Fastening is shown in Figure 1.

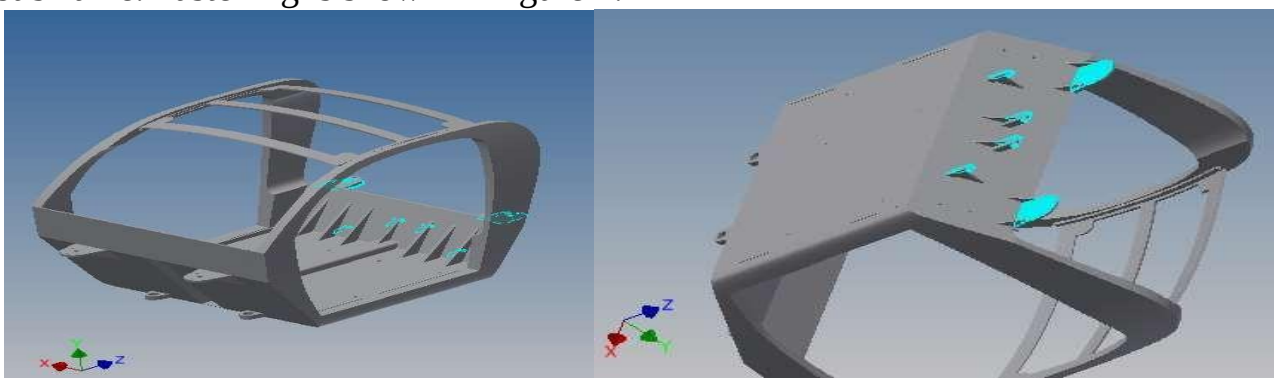


Fig. 1. **Fixation of the carrier system during maximum acceleration**

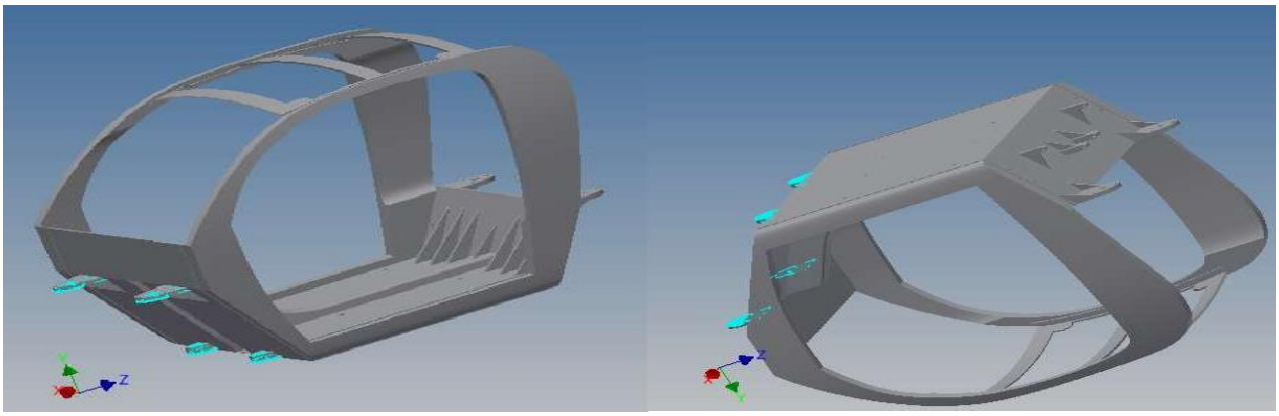


Fig. 2. **Fixation of the supporting system during emergency braking**

During emergency braking, as in the previous case, for the calculation it is necessary to indicate where the vertical loads from the accumulator batteries, the

power plant and from the driver and passenger are acting, while changing all horizontal forces in the following direction.

Fix the supporting system, in this case, it is necessary in the places of its attachment to the front subframe. Fixing the system is shown in Figure 2.

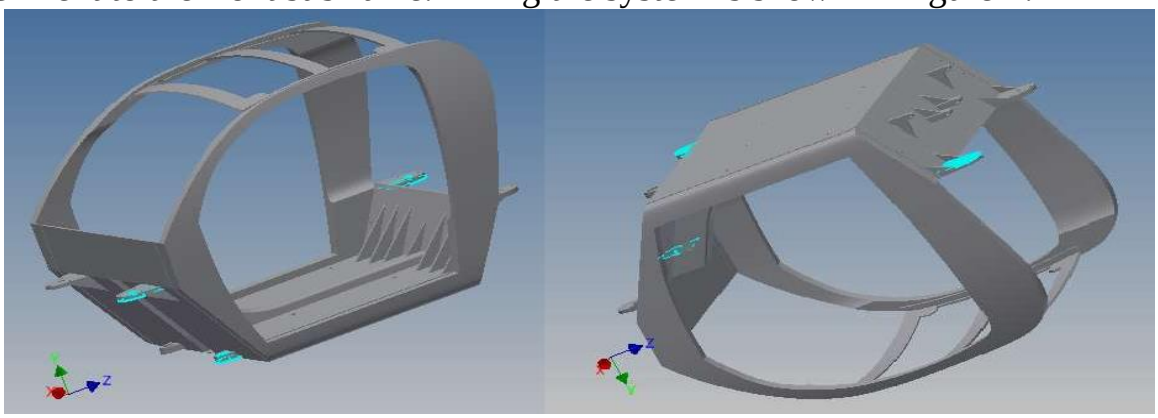


Fig. 3. **Fixation of the supporting system during diagonal hanging**

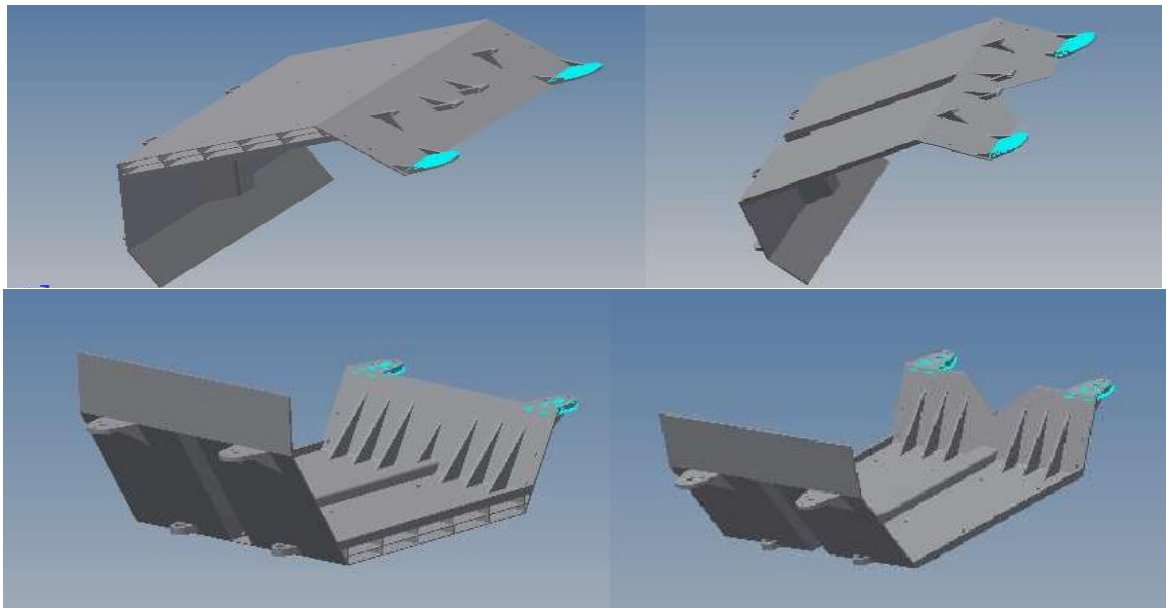


Fig. 4. **Fixation of bottoms with a single and double bottom**

Since only vertical loads will be applied to the support system during diagonal hanging, in this case it was fixed to the right front subframe attachment and the left rear subframe attachment as shown in Figure 3.

In order to compare the stiffness of the bottom of the body with a single and double bottom, it is necessary that they are in the same conditions, and to test the stiffness, it is advisable to test the sample by twisting it in the longitudinal plane. Therefore, both bottoms were fixed in the places of its attachment to the rear subframe, while the moment was acting from the opposite side, the same in both cases. Fixation of both parts is shown in Figure 4.

References

1. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation.

Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5(105)). P. 19-29. doi:10. 15587/1729-4061.2020.206073.

UDC 311.313:629.33(477.64)

TECHNOLOGY OF DEPOSITION OF POWER LINES OF ROAD TRANSPORT SYSTEMS

Xin Du, PhD., Assistant of Professor,
Xinxiang University, Xinxiang, China,
e-mail: 51969926@qq.com

The electro-spark deposition (ESD) is used as a traditional surface enhancement method [1]. Lazarenko B. and Lazarenko N. initiated the processing theory, which is now widely used in surface machining processes.

Since metallurgical bonding can be achieved on metal surfaces through electro-spark discharge [2], ESD can harden metal surfaces and improve their wear resistance and fatigue strength. It is widely used in the generation of surface coatings on metals. The ESD can achieve strengthening on the metal surface, such as carburization, nitriding, sulphurisation, nitrocarburisation and aluminized surface [3].

Viacheslav Tarelnyk investigated the carbonization process using discharge energy and graphite powder. Karavaev studied surface wear resistance with the current and the number of machining cycles in ESD. Shevchenko analyzed the ultrasound method in the process of carburizing.

The 45 steel had low cost and good overall mechanical properties but had poor wear resistance.

The carburizing process was carried out by adding carbon to the surface layer of the metal, which formed a high-strength carbide. The carburizing furnace was used by adding gas, liquid, or solid in the traditional carburizing process.

The metal was heated to a certain temperature, maintained a particular time to achieve, and carburized. For large equipment, carburizing required special large equipment and high costs. For some specific structures, it was even hard to carburize. ESD carburizing can be carried out on the surface of large machinery and equipment outdoors without the special carburizing furnace.

The carburizing process was studied using graphite electrodes to improve the wear resistance of 45 steel. It is particularly advantageous for agricultural machinery, pumps, and mechanical tools. These machines are often made from 45 steel, which is a good value for money and is used as the base material. First, No. 45 steel with a size of 25*30mm and 2mm thick was used as a sample. Then, the surface was sanded separately using 600-grit sandpaper to remove the oxidized layer and impurities. The surface was cleaned with 99% ethanol. Finally, a high-speed ESD repair machine (fig.1 Huimite HMT9500, China) was used for carburizing the 45 steel surface. The 3mm diameter graphite rod was used as an electrode, and Argon was used as a shielding gas. A 4-factor and 4-level test was carried out using a Taguchi OA factorial design. The process parameters are shown in Table 1.

Fig. 1. **The high-speed ESD repair machine (HMT9500)**

Table 1 **– The ESD carburizing process parameters**

No.	Efficiency (%) A	Voltage (V) B	Current Frequency (Hz) C	Time (s) D
1	20(1)	25(1)	100(1)	120(1)
2	30(2)	35(2)	180(2)	240(2)
3	40(3)	45(3)	260(3)	360(3)
4	50(4)	55(4)	340(4)	480(4)

Electro-spark deposition is a green manufacturing method which is more energy-efficient than traditional heat treatment methods and has minimal environmental pollution. ESD enables rapid carburization of metal surfaces by the graphite electrode. Thus, the wear resistance property of the metal surface is improved. ESD can carburize the surface of large steel structure parts in agriculture, improving wear resistance and service life. The traditional carburizing process costs much money and is difficult to achieve. ESD carburizing can save much money and even carburize the partial surface of the part. The traditional carburizing process cannot achieve these. This research employed rapid ESD equipment with rotary electrodes for the surface carburization of No.45 steel.

References

1. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5(105)). P. 19-29. doi:10. 15587/1729-4061.2020.206073.

2. Nazarenko I., Mishchuk Y., Mishchuk D., Ruchynskyi M., Rogovskii I., Mikhailova L., Titova L., Berezovyi M., Shatrov R. Determiantion of energy characteristics of material destruction in the crushing chamber of the vibration crusher. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 4(7(112). P. 41–49. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239292.

3. Rogovskii I. L., Sivak I. M. Research of microdeformation and stress in details of agricultural machines by implementing holography. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677. P. 052038.

УДК 629.113

ОЦІНКА РЕСУРСУ ГІБРИДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ АВТОМОБІЛЯ З УРАХУВАННЯМ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Бажинова Т.О., канд. техн. наук
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
E-mail: tatyana2882@gmail.com

Управління надійністю гібридних автомобілів є основною проблемою в системі обслуговування та ремонту автомобільного парку. Прогнозування технічного стану гібридних автомобілів забезпечує неприривність , точність та наукову обгрунтованість планування, підвищує оперативність та якість прийнятих рішень. Наряду с цим прогнозування впливає не тільки на планування, а і на інші функції управління (контроль, регулювання та інше). В цьому сенсі прогнозування є одним із головних резервів розвитку адаптивних якостей системи управління роботоздатністю гібридних автомобілів, основою більш повного використання та потенційних можливостей.

Встановлено закономірності оцінки ресурсу гібридної силової установки та оцінка впливу на неї зовнішніх умов. Визначено раціональні області використання ресурсу гібридної силової установки автомобіля залежно від навантажувально-швидкісного режиму руху. Введено корекцію ресурсу гібридної силової установки автомобіля залежно від енергетичних витрат на виконання транспортної роботи.

Розроблено науково-методичні засади нових методів прогнозування залишкового ресурсу гібридної силової установки автомобіля. Прогнозування залишкового ресурсу гібридної силової установки базується на діагностичних методах оцінки двигуна внутрішнього згоряння та акумуляторної тягової батареї. Методи прогнозування враховують зовнішні умови експлуатації, індивідуальні особливості силової установки та кваліфікацію водія.

Встановлено нові закономірності оцінки залишкового ресурсу гібридної силової установки автомобіля, потреби у запасних частинах до неї та періодичності технічних впливів. Закономірності враховують енергетичні витрати на транспортну роботу та конструктивні особливості гібридної силової установки. Обсяг транспортної роботи, швидкість руху та енерговитрати є узагальнюючими параметрами оцінки залишкового ресурсу гібридної силової установки, витрати запасних частин та періодичності технічних впливів.

Отримані залежності швидкості зносу агрегатів гібридної силової установки автомобіля оцінюють ступінь впливу технологічних, експлуатаційних та режимів роботи. Наведено вибір раціональних рішень щодо експлуатації гібридного автомобіля та визначено зовнішні умови, за яких зміниться залишковий ресурс гібридної силової установки.

Між ресурсом двигуна внутрешнього згоряння та витратою палива є пряма залежність. Це теоретично та експериментально доведено в работі [1]. Така залежність дає наступне. При експлуатації гібридного автомобіля ресурс силової установки можно оцінювати по сумарній витраті палива. Отже,

множина пробігу автомобіля, при якому гібридна силова установка потребує ремонт, на витрату палива в л/100км пробігу є сумарна витрата палива. Ця величина для конкретної гібридної силової установки будет постійною. При експлуатації автомобіля ресурс гібридної силової установки зменщюється на стільки, наскільки збільшується витрата палива. Ця залежність полягає в основі оцінки ресурсу гібридної силової установки автомобіля по сумарній витраті палива. Витрата палива і швидкість руху є енергетичними показниками використання гібридних автомобілів в конкретних умовах експлуатації. Із сказаного вище слідкує те, що при зменшені витрати палива та підвищення швидкості руху автомобіля спостерігається збільшення ресурсу гібридної силової установки.

Дано теоретичне обґрунтування управління ресурсом гібридної силової установки у конкретних умовах експлуатації за енергетичними параметрами. Визначено області раціонального використання гібридних автомобілів за показниками ресурсу гібридної силової установки автомобіля. Показник ресурсу гібридної силової установки та автомобіля в цілому встановлюється за енерговитратами, швидкістю руху та обсягом виконаної транспортної роботи [2]. Запропоновано систему методичних аспектів застосування розроблених методів прогнозування та управління ресурсом гібридної силової установки для вибору раціональних рішень щодо використання гібридного автомобіля. Система включає математичні моделі оцінки ресурсу гібридної силової установки та становить основу управління витратою ресурсу гібридного автомобіля у заданих умовах експлуатації.

Література

1. Бажинова Т.О., Борисенко А.О. Експлуатаційні властивості гібридних автомобілів: монографія. Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. 104с.
2. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика./ [Бажинов О.В., Смирнов О.П., Сєріков С.А., Двадненко В.Я.]. – Харків: ХНАДУ, 2011.- 236с.

УДК 311.313:629.33(477.64)

ПАРАМЕТРИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ АМОРТИЗАТОРІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Іщенко Валерій Васильович, к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: ischenko@nubip.edu.ua

Відповідно до нормативного документа бувають амортизатори телескопічні гідравлічні. Технічні вимоги та методи випробувань встановлено технічні вимоги до амортизаторів, що визначають умови функціонування, за яких сили, необхідні для переміщення та зсуву рухомих деталей, повинні відповідати вимогам конструкторської документації на амортизатор конкретної марки та конструкції [1]. При цьому відхилення значень сил опору амортизаторів при максимальних швидкостях поршня до 0,52 м/с повинні знаходитись у допустимих межах. Побудови робочих діаграм проводять у

результаті випробувань, у процесі яких рухливі деталі амортизаторів повинні переміщатися плавно, без заїдань, а значення сил опорів не повинні перевищувати граничних значень, вказаних у конструкторській документації. На підставі наведеного нормативного документа визначено, що одним із найважливіших параметрів, що визначають функціонування амортизаторів, є сила опору в режимі роботи амортизатора на відбій та стиснення [2]. Існують різні способи забезпечення функціонування амортизаторів за технічної експлуатації. Відповідно до описаних раніше проблем розроблена схема способів забезпечення функціонування гідравлічних амортизаторів (рис. 1).

Рис. 1. **Способи забезпечення функціонування гідравлічних амортизаторів автомобіля**

Особливістю цих методів є установка додаткових обхідних клапанів чи модернізація буфера відбою зменшення опору руху амортизаторної рідини з допомогою додаткових отворів. Однією з технічних завдань даного методу можна вважати поліпшення характеристик амортизатора, що демпфують, за рахунок більш вільного перетікання амортизаторної рідини, а також можливості регулювати сили опору в залежності від в'язкості робочої рідини. До недоліків даного способу можна віднести низькоефективне гасіння коливань з малою амплітудою при нагріванні рідини і збільшення маси амортизаторів, і навіть внесення змін у конструкцію заводського виконання.

Оскільки більшість амортизаторів мають регресивну характеристику демпфування, пропонується підвищувати рівень віброзахисних властивостей та знижувати рівень вібрацій транспортних засобів до норм, що відповідають вимогам, за рахунок застосування прогресивної характеристики амортизаторів. Вченими було доведено, що існують зони неефективної роботи амортизатора, за яких відбуваються значні зміни сил опору. Використання прогресивних характеристик дозволяє встановити ефективність роботи гідравлічних амортизаторів та регулювати їх залежно від умов експлуатації, у тому числі за низьких температур. Однак, як і раніше описаному способі, потрібно змінювати конструкцію штатного вузла дроселювання,

Як експлуатаційні способи забезпечити функціонування амортизаторів можливо за рахунок управління тепловим режимом амортизатора або управління в'язкісно-температурними характеристиками амортизаторної рідини. На думку вчених управління тепловим режимом агрегатів можливе за рахунок збереження внутрішнього тепла теплоізоляційними матеріалами або використання додаткових джерел тепла (різних нагрівальних пристроїв.

Аналіз методів та засобів забезпечення теплового режиму дозволив встановити таке: використання теплоізоляційних матеріалів для збереження внутрішнього тепла можливе, проте має низьку ефективність. Використання, наприклад, чохлів із спеціального матеріалу є ефективним лише тому випадку, коли транспортний засіб зберігається у теплих приміщеннях, і дозволяє лише зберігати на короткий проміжок часу (до 3 год) позитивну температуру. При безгаражному зберіганні саморозігрів амортизаторної рідини відбувається переважно за рахунок дроселювання, для забезпечення якого потрібне інтенсивне функціонування амортизаторів, що часто неможливо.

Відповідно до вимог технічної експлуатації транспортних засобів більша частина наведених способів призводить до зміни конструкції елементів штатних амортизаторів.

Література

1. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5(105)). P. 19-29. doi:10. 15587/1729-4061.2020.206073.

2. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Sokolova V. A., Tarandin G. S., Polyanskaya O. A. Modeling the weight of criteria for determining the technical level of agricultural machines. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677. P. 022100. doi:10.1088/1755-1315/677/2/022100.

УДК 621.767

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ГАЗОВИМИ ДВЗ З ІСКРОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ ДЛЯ РОБОТИ НА ЗРІДЖЕНОМУ НАФТОВОМУ ГАЗІ

Ковальов Сергій Олександрович, к.т.н., с.н.с.
Плис Сергій Васильович, інженер ІІ категорії
Ковальов Дмитро Сергійович, інженер ІІ категорії
Державне підприємство «Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут»
skovalev@insat.org.ua

Загальновідомо, що найбільш доцільним способом для створення енергетично, економічно та екологічно ефективних двигунів внутрішнього згоряння (далі – ДВЗ) з іскровим запалюванням, які працюють тільки на газовому моторному паливі, є їх виробництво (в заводських умовах). Іншим

способом збільшення кількості таких ДВЗ є конвертація транспортних дизелів, що перебувають в експлуатації [1–3]. Роботи з конвертації дизелів, які перебувають в експлуатації найбільш доцільно проводити під час їх планового капітального ремонту.

Враховуючи те, що за останні роки зріджений нафтовий газ (далі – ЗНГ) є найбільш дешевим моторним паливом в Україні, стає очевидним, що одним з найбільш ефективних способів зменшення експлуатаційних витрат дизельними транспортними засобами (насамперед обладнаними потужними дизелями) є їх переобладнання у газові ДВЗ з іскровим запалюванням для роботи на ЗНГ.

Таке переобладнання вимагає певного переліку робіт, до яких відносяться як часткове розбирання дизеля з внесенням деяких змін до його конструкції, так і повний демонтаж систем живлення та впорскування дизельного палива (включаючи дизельні паливні баки, трубопроводи, фільтри, паливний насос високого тиску разом з регулятором частоти обертання, дизельні форсунки тощо). До змін конструкції двигуна відноситься доопрацювання головки блока циліндрів дизеля (зокрема її отворів від дизельних форсунок) для монтажу свічок запалювання, а для зменшення ступеня стиснення – встановлення нових поршнів із збільшеними об’ємами камер згоряння.

У ДП «ДержавтотрансНДІпроект» за останні роки проводяться теоретичні, конструкторські та експериментальні роботи з розроблення сучасних електронних систем управління газовими ДВЗ (різних рівнів складності, кваліфікованих як рівні «А», «В» та «ВС»). Всі ці системи управління призначені для переобладнання транспортних дизелів у газові ДВЗ з іскровим запалюванням для роботи на ЗНГ. Але кожен з рівнів складності систем управління має певні відмінності від інших.

Так, система управління газовим ДВЗ рівня «А» передбачає комплектацію газового двигуна підсистемою живлення та подачі ЗНГ до впускного трубопроводу через газоповітряний змішувач. Крім того, система управління рівня «А» складається з: підсистеми управління наповненням циліндрів зарядом робочої суміші, до якої входить дросельна заслінка з механічним приводом, а також безконтактної електронної підсистеми запалювання з рухомим розподільником напруги (трамблером). Система управління комплектується електронним блоком управління (далі – ЕБУ) Avenir Gaz 37 рівня «А». У свою чергу, система управління газовими ДВЗ рівня «В» передбачає комплектацію двигуна підсистемою живлення та багатоточкового впорскування ЗНГ газовими електромагнітними форсунками (типу Common Rail) у зону наближену до впускного клапана. А підсистема управління наповненням циліндрів зарядом робочої суміші доповнюється регулятором холостого ходу з циліндричним шибером. Підсистема запалювання залишається без змін, такою ж як у системі рівня «А». Для визначення поточної частоти обертання двигуна на його колінчастому валі має бути змонтовано задаючий диск типу Bosch 60-2, напроти якого встановлено датчик частоти обертання. Система управління комплектується сучасним багатофункціональним мікропроцесорним ЕБУ Avenir Gaz 37 рівня «В». Для забезпечення групового або послідовного видів впорскування ЗНГ [4],

розроблені спеціальні окремі програмні модулі (далі – ПМ) рівнів «В1» та «В2». Застосування цих ПМ, дозволяє забезпечувати ці види впорскування ЗНГ без змін апаратної частини ЕБУ Avenir Gaz 37 «В».

Для забезпечення роботи підсистеми нейтралізації відпрацьованих газів (із лямбда-регулюванням складу газоповітряної суміші з одним лямбда-зондом) система управління комплектується новим багатофункціональним мікропроцесорним ЕБУ Avenir Gaz 37 рівня «ВС». Для забезпечення послідовного виду впорскування ЗНГ та роботи підсистеми нейтралізації відпрацьованих газів розроблено спеціальний ПМ рівня «ВС».

Для проведення випробувань розроблених систем управління різних рівнів складності дизель моделі Д-240 (4Ч 11/12,5) було конвертовано у газовий ДВЗ Д-240-LPG. Для цього дизель було частково розібрано і внесені відповідні зміни до його конструкції. Також було проведено повний демонтаж систем живлення та впорскування дизельного палива (включаючи трубопроводи, фільтри, паливний насос високого тиску разом із всережимним регулятором частоти обертання тощо). До того, були внесені зміни в конструкцію головки блока циліндрів дизеля для встановлення свічок запалювання. Крім того, для зменшення ступеня стиснення були встановлені нові доопрацьовані поршні із зміненою формою (об'ємом) камери згорання, яка забезпечила геометричну ступінь стиснення, що дорівнює $\varepsilon = 9{,}5$ [5].

Експериментальні дослідження газового ДВЗ Д-240-LPG із почергово встановленими системами управління рівнів «А», «В» (з ПМ рівнів «В1» і «В2») та «ВС» проводились на навантажувальному електричному стенді Zöllner типу B-350AC.

Осцилограми сигналів управління роботою газових електромагнітних форсунок, зняті при експериментальних дослідженнях, показали, що ЕБУ Avenir Gaz 37 рівня «В» із завантаженим ПМ рівня «В1» забезпечує групове впорскування ЗНГ, а із завантаженим ПМ рівня «В2» – послідовне [6, 7].

Результати експериментальних досліджень свідчать, що максимальна потужність газового Д-240-LPG з встановленими системами управління рівнів «А», «В» та «ВС» коливається в межах від 56 до 58 кВт при номінальній частоті обертання колінчастого вала 2200 хв$^{-1}$, що складає 95 … 98 % від номінальної потужності дизеля Д-240. Ефективні витрати ЗНГ при частотах обертання двигуна у діапазоні від 900…1000 до 2200 хв$^{-1}$ і роботі по зовнішній швидкісній характеристиці змінювались у межах від 7,0 … 8,0 до 21,0 … 21,5 л/год (або 3,8 … 4,3 до 11,2 … 11,5 кг/год) відповідно.

Результати випробувань на відповідність вимог ДСТУ 4277 [8] свідчать, що газовий Д-240-LPG з встановленими системами управління рівнів «А» та «В», відповідає вимогам ДСТУ 4277 і має суттєво нижчий вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах ніж гранично допустимі до двигунів без каталізаторів. А з встановленою системою управління рівня «ВС» відповідає вимогам ДСТУ 4277 до двигунів з каталізаторами.

Проведені випробування показали, що електронні системи управління з ЕБУ Avenir Gaz 37 «А» та ЕБУ Avenir Gaz 37 «В» із ПМ рівнів «В1» і «В2», а

також ЕБУ Avenir Gaz 37 «ВС» із ПМ рівня «ВС» виконують всі покладені на них функції та забезпечують стійку і бездетонаційну роботу газового Д-240-LPG.

Отже, застосування електронних мікропроцесорних систем управління газовим двигуном з іскровим запалюванням є ефективним способом зменшення експлуатаційних витрат транспортними засобами, а також сприяє збільшенню використання частки альтернативних джерел енергії у загальній структурі енергозабезпечення транспорту.

Література

1. Захарчук В.І. Основи теорії та конструкції автомобільних двигунів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - Луцьк: ЛНТУ, 2011 – 233 с.
2. Ковальов С.О. Системи управління газовими двигунами, конвертованими на базі дизелів. – Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2021. – 160 с.
3. Автомобильный справочник BOSCH. Перевод с англ. Первое русское издание. – М.: Издательство «За рулем», 2000. – 896 с.
4. Системы управления бензиновыми двигателями BOSCH. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2005. – 432 с.: ил.
5. Kovalov S. (2020). Designing the shape of the combustion chambers for gas engines converted on the basis of the diesel engine. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 2, Issue 1 (104) 2020, pages 23 – 31.
6. Kovalov S., Plus S. (2022). Design of control system for the gas engine with an electronic control unit and sequential fuel injection. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 1, Issue 2 (115) 2022, pages 96 – 104.
7. Ковальов С.О. Розроблення та дослідження газового двигуна Д-240-LPG, конвертованого на базі тракторного дизеля / Ковальов С.О. // Двигатели внутреннего сгорания. – 2019. – № 2. – С. 18 – 25.
8. Система стандартів у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Атмосфера. Норми і методи вимірювання вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі: ДСТУ 4277:2004. – [Чинний від 2004-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 8 с. – (Національний стандарт України).

УДК 629.33:06

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Куликівський Володимир Леонідович, к.т.н., доцент,
Поліський національний університет
e-mail: kylikovskiyv@ukr.net

Збереження, підтримання у справному стані транспортних засобів є пріоритетним завданням підприємств технічного сервісу [1, 2]. На сервісних

підприємствах, що виконують технічне обслуговування та ремонт транспортних і технологічних машин, велика кількість часу витрачається на операції, які не додають цінності (не несуть доданої вартості у послугах, роботах, матеріалах) та призводять до виробничих втрат.

У процесі аналізу виробничого досвіду провідних сервісних підприємств виділені основні види втрат:

- перевиробництво (необґрунтоване збільшення потужності підприємства, надлишкове обладнання, виконання операцій на які не надходило замовлення, дублювання робіт, надмірне узгодження);
- очікування (втрата часу працівниками через відсутність деталей, інструменту, затримки під час обробки, простою обладнання та нестачі потужностей);
- надмірне транспортування або переміщення матеріалів (рух матеріалів, деталей і готових виробів на склад та зі складу);
- зайва обробка (непотрібні операції під час виконання технічного обслуговування та ремонту, а також втрати, спричинені завищеними вимогами до якості);
- надлишок запасів (зайві запаси складових частин виробів, неефективне використання обладнання, що збільшує час виконання операцій, призводить до пошкодження деталей, витрат на транспортування та зберігання, затримок і зволікань);
- зайві пересування (всі непотрібні рухи, які доводиться робити працівникам технічного сервісу в процесі виконання технологічної операції за рахунок неправильної організації робочого місця);
- дефекти та перероблення (неякісно виконані технічні обслуговування або ремонти через низьку якість інструменту чи непродумане конструктивне рішення, які спричиняють виникнення дефектів і призводять до втрати часу та сил на їх усунення);
- нереалізований творчий потенціал сервісних працівників (втрати часу, ідей, навичок, можливостей удосконалення та набуття виробничо-промислового досвіду через неуважне ставлення керівництва підприємства до співробітників).

Проведеними дослідженнями, особливостей функціонування ремонтно-обслуговуючих підприємств, виявлені додаткові джерела втрат:

- нерівномірність виконання технологічних операцій (для прикладу, порядок робіт, графік, що змінюється, обумовлений не коливаннями потреб замовника, споживача, а зазвичай, специфічними властивостями багаторівневої ієрархічної системи, або неритмічний темп процесу, виконання операції, який змушує виробничих працівників спочатку квапитися, а потім очікувати);
- перевантаження обладнання та переобтяження працівників (з’являються у випадку роботи зі зростаючими темпами, швидкостями, чималими зусиллями упродовж довготривалого проміжку часу, в порівнянні з розрахунковими значеннями, навантаженнями).

На сучасному етапі розвитку управління автотранспортним господарством існує ряд підходів щодо вдосконалення організації робіт на

сервісних підприємствах: школа наукового управління; модель виробничого потоку; система ощадливого виробництва. Важливе місце у системі наукового управління займає комплекс заходів, який називається вивченням роботи. Система ґрунтується на припущенні про те, що використовуючи спостереження, вимірювання, логіку та аналіз, можна вдосконалити багато операцій ручної праці. Школа наукового управління надає важливого значення правильному підбору та підготовці працівників. Керівництво підприємства має надати працівникові необхідний мінімум знань та конкретні інструкції, в яких прописані робочі рухи у процесі виконання операцій, а також порядок та способи застосування стандартизованих інструментів. Незважаючи на практичну цінність, дана система обмежена, оскільки об'єктом вивчення є окремий працівник або група виконавців, а цілями досліджень – раціоналізація ручної праці та синхронізація роботи машини і оператора.

Модель виробничого потоку заснована на підвищеній спеціалізації працівників, максимальному роздрібненні операцій технологічного процесу та розміщенні обладнання і робочих місць у суворій відповідності до послідовності виконуваного комплексу дій.

Для усунення проаналізованих втрат найкраще підходить концепція ощадливого виробництва, що заснована на виключенні будь-яких дій, які споживають ресурси, але не створюють цінності (не є важливими) для кінцевого споживача, замовника. Даний системний підхід набув поширення на машинобудівних підприємствах. У той самий час, базові положення ощадливого виробництва можуть активно впроваджуються в сфері технічного сервісу автомобільного транспорту.

Література

1. Грушецький С. М., Яропуд В. М., Токарчук С. А. Організація експлуатації та технічного обслуговування транспортних засобів і машин в Україні і за кордоном. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2021. Вип. 112(1). С. 126–136.

2. Субочев О. І., Полоз Ю. О., Малищук В. Ю., Січко О. Є. Моделювання виробництва сервісних підприємств вантажних автомобілів. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. 2019. Вип. 49. С. 221–232.

УДК 311.313:629.33(477.64)

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ОДИНИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Надточій Олександр Васильович, к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: nadtochiy@nubip.edu.ua

На основі низки узагальнень наукових досліджень можна сформулювати переваги використання ТКР:

1) збільшення літрової потужності без збільшення розмірів та маси ДВЗ;

2) підвищення паливної економічності;
3) зниження токсичності газів, що відпрацювали;
4) підвищення ККД;
5) запобігання падінню потужності ДВЗ при роботі у високогір'ї;
6) зниження шумності вихлопу.

Збільшення потужності автотракторних двигунів досягається декількома способами (рис. 1).

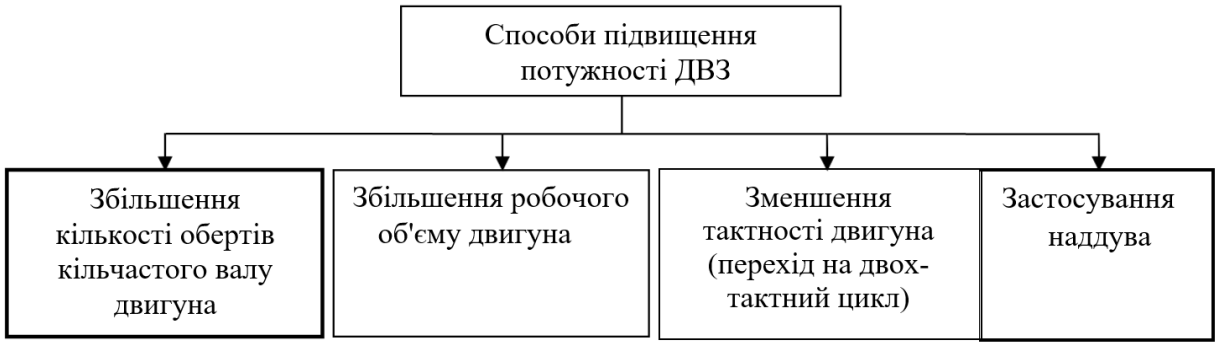


Рис. 1. **Основні способи збільшення потужності автотракторних ДВЗ**

Основні способи збільшення потужності автотракторних ДВЗ:

– підвищення максимальної частоти обертання колінчастого валу двигуна;
– підвищення індикаторного ККД двигуна;
– підвищення механічного ККД двигуна;
– підвищення нижчої теплоти згоряння моторного палива;
– підвищення щільності заряду повітря та коефіцієнта наповнення циліндрів двигунів.

Двигун, оснащений системою газотурбінного наддуву, має ряд економічних та технічних переваг у порівнянні з безнаддувним (атмосферним) двигуном [1]:

– співвідношення «маса/потужність» у наддувних двигунів вище, ніж у безнаддувних;
– масово-габаритні параметри у наддувного двигуна менше, ніж у рівного за потужністю атмосферного двигуна;
– крутний момент наддувного двигуна краще адаптується до складних умов експлуатації;
– наддувний двигун не втрачає потужності під час роботи у високогір'ї;
– наддув повітря забезпечує краще згоряння палива, що сприяє зниженню токсичності відпрацьованих газів та покращенню паливної економічності.

Турбокомпресор сприяє зменшенню шуму та виступає в ролі глушника [2].

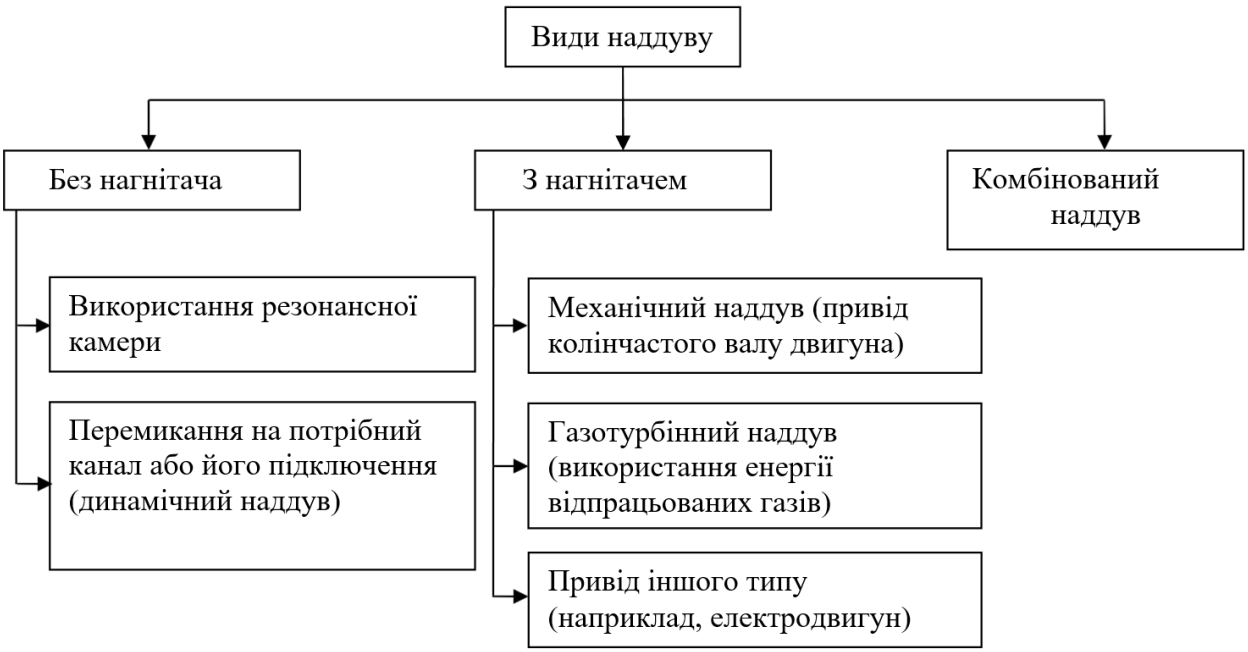


Рис. 2. **Види наддуву сучасних автомобільних ДВЗ**

Зростання потужності з допомогою збільшення обсягу циліндрів неефективний, т.к. це призводить до збільшення масово-габаритних параметрів двигуна. Збільшення потужності за рахунок підвищення максимальної частоти обертання теж стало неактуальним, оскільки зі зростанням оборотів пропорційно зростають навантаження на деталі двигуна і цей параметр у сучасних двигунах досяг межі. Підвищення потужності двигуна за допомогою збільшення нижчої теплоти згоряння моторного палива також обмежене внаслідок обмежених можливостей нафтопереробної та видобувної промисловості. На даний момент світове двигунобудування досягло значного рівня в технологічному та конструкторському плані, тому підвищення механічного та індикаторного ККД методом удосконалення процесу згоряння, а також зменшення різних втрат практично вичерпано [7, 8, 19, 26, 37, 45]. Тому найефективнішим способом збільшення потужності двигуна при практично незмінних його масово-габаритних параметрах та незмінних інерційних навантаженнях є підвищення щільності заряду повітря та коефіцієнта наповнення циліндрів.

Збільшення масового заряду циліндра повітрям дозволяє пропорційно підвищити кількість палива, що впорскується в циліндри, що в свою чергу призводить до збільшення механічної роботи (потужності).

Нагнітання повітря в циліндри і, відповідно, підвищення його густини здійснюється компресором. Зараз в автотракторному двигуно-будівництві знайшли застосування різні види наддуву (рис. 2), а також компресори різних конструкцій.

Найпоширенішими є: шиберні; поршневі; об'ємно-гвинтові; об'ємно-лопатеві; відцентрові з приводом від колінчастого валу ДВЗ; газотурбінні нагнітач.

В автотракторному двигунобудуванні розрізняють два типи компресорів, що найчастіше застосовуються: з механічним приводом; турбокомпресор, що приводиться в робочий стан турбіною під впливом вихлопних газів.

І третій тип компресорів – це комбінований компресор.

Компресор з механічним приводом від колінчастого валу двигуна має жорсткий зв'язок між частотою обертання колінчатого валу і кількістю повітря, що подається в циліндри. Основною його перевагою є стабільна (рівна) тяга двигуна у всьому діапазоні обертів колінчастого валу двигуна. Істотними недоліками цього способу є втрати потужності на привід нагнітача і у зв'язку з цим гірша економіка палива в порівнянні з турбонаддувом.

Література

1. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5(105)). P. 19-29. doi:10. 15587/1729-4061.2020.206073.

2. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Sokolova V. A., Tarandin G. S., Polyanskaya O. A. Modeling the weight of criteria for determining the technical level of agricultural machines. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677. P. 022100. doi:10.1088/1755-1315/677/2/022100.

УДК 631.3:636

ДЕЗБАРЄРИ ДЛЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ АВТОТРАНСПОРТУ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

Ребенко В.І., к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
rebenko@nubip.edu.ua

Однією з найважливіших умов діяльності сільськогосподарських підприємств є обов'язкове дотримання біологічної безпеки. Згідно з ветеринарно-санітарними нормами необхідно не тільки проводити дезінфекційні заходи в приміщеннях, а й запобігати проникненню інфекційних захворювань на територію ззовні. Основним переносником збудників хвороб є автотранспорт, особливо той, який курсує між різними підприємствами і регіонами. Використання дезбар'єру для обробки кузова і коліс транспорту, що в'їжджає, допомагає ефективно розв'язувати цю задачу - захист від збудників небезпечних інфекційних хвороб.
Дезбар'єри, які застосовуються для дезінфекції автотранспорту, повинні обробляти в обов'язковому порядку колеса автотранспорту та в деяких випадках – кузов. Функціональність дезбар'єру для тваринницьких комплексів та ферм залежить від влаштування.
Виділяють два види дезбар'єрів:

- дезями;
- дезрамки.

Рис. 1. **Види дезбар'єрів (дезями і дезрамка)**

Дезінфекційна яма – бетонована неглибока ванна або стаціонарне поглиблення в дорозі із тирсою, залитими дезінфікуючим розчином, призначена для знезараження ходової частини транспорту.

Дезрамка – металева конструкція з розподіленими на ній форсунками, яка призначена для поверхневого миття та дезінфекції транспортних засобів і є незамінною для пунктів пропуску на тваринницьких підприємствах. Дезрамка – це найбільш вдосконалений метод дезінфекції автотранспорту. Рамка для дезінфекції працює в автоматичному режимі, що забезпечують встановлені чутливі фотоелементи. При наближенні автотранспорту в зону дії рамки, вона вмикається автоматично.

Дезінфікуюча рідина за допомогою насосу подається до форсунок, рівномірно розподілених на рамі; рідина перетворюється на аерозоль, що покриває усі відкриті частини автомобіля та забезпечує максимальні проникнення дезінфікуючого засобу. Результат застосування таких пристроїв для дезінфекції – підвищення рівня біобезпеки, попередження розповсюдження хвороб та вірусних інфекцій.

Таблиця 1. **Порівняльні характеристики дезбар'єрів**

Показники	Дезяма	Дезрамка
Конструкція	Забетонована яма глибиною до 50 см із деззасобом	Металева рамка з форсунками, крізь які розпорошується деззасіб
Оброблювані частини транспорту	Колеса, днище	Колеса, днище, кузов, кабіна
Багатофункціональність	Тільки дезінфекція коліс транспорту	Миття та дезінфекція транспорту

Дезбар'єри часто встановлюються не у приміщенні, а просто неба або під навісом. Тому дуже важливо, щоб дезбар'єр для ферми залишався ефективним за будь-якої погоди, тобто має бути передбачена можливість використання установки для дезінфекції автотранспорту в зимовий сезон роботи за мінусової температури. Такий режим передбачає наявність нагрівального елементу, що запобігає замерзанню рамки і форсунок. Крім того для цього необхідно використовувати засіб, що зберігає свою ефективність за негативних

температур (унікальна властивість таких засобів – можливість їх застосування при температурі до -35ºС). У складі цих засобів відсутні хлор та луги, тому вони безпечні для людей. Це дозволяє не зупиняти дезінфекцію автотранспорту та запобігати появі захворювань на території ферм протягом усього року.

УДК 631.001.04

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В ЯКОСТІ ПАЛИВА ДЛЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ З ПРИМУСОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ

Валієв Т. О., аспірант
E-mail: timurvaliev@gmail.com
Поліщук В. М., д.т.н., професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: polishchuk@nubip.edu.ua

Існує декілька способів використання біогазу:

– подача населенню та на промислове виробництво для використання на опалення, гаряче водопостачання, приготування їжі, технологічні потреби;

– використання біогазу в якості палива для двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ);

– спалювання біогазу в когенераційних установках з виробництвом електроенергії (з наступним продажем її енергопостачаючим компаніям за "зеленим" тарифом) та теплової енергії (з використанням її для підтримання теплового режиму метантенка та для гарячого водопостачання, приготування їжі та, можливо, опалення певних приміщень).

Використання біогазу в якості палива для двигунів внутрішнього згорання передбачає обов’язкове попереднє очищення біогазу до рівня, представленого в ДСТУ ГОСТ 27577-2005 "Газ природний паливний компримований для двигунів внутрішнього згорання. Технічні умови". Тобто, біогаз потрібно очистити до рівня чистого метану.

Щільність метану в тисячу разів нижча щільності нафтового палива. Тому, якщо заправляти автомобіль метаном при атмосферному тиску, то для рівної з нафтовим паливом кількості палива знадобиться бак в 1000 разів більший. Щоб не возити величезний причіп з паливом, необхідно збільшити щільність газу. Це можна досягти стисненням метану до 20-22 МПа (200-220 ат). Для зберігання газу в такому стані використовуються спеціальні балони, які встановлюються на автомобілях. В балон місткістю 100 л входить 20-23 м^3 метану. Максимальний тиск, на який розраховані балони для метану, становить 250 ат, перевірочний – 300 ат. Вага балонів залежить від матеріалу. Металевий балон об'ємом 50 л важить 60 кг, металокерамічний того ж об'єму – понад 40 кг.

Для використання очищеного біогазу в якості палива для ДВЗ його необхідно стиснути компресором до 20-22 МПа. В даний час в різних країнах світу випускаються заправні станції для метану різної продуктивності: від великих промислових, до станцій, призначених для заправки автомобілів

метаном в домашніх умовах.

Для роботи автомобіля чи трактора на метані на нього повинне бути встановлене газобалонне обладнання, яке включає: балони для метану, заправну муфту, вентилі, трубки і з'єднання високого тиску, метановий клапан, метановий манометр.

При використанні метану в карбюраторних і інжекторних двигунах не потрібне додавання речовин, що підвищують октанове число, оскільки в матані воно перевищує октанове число бензину і сягає 120-125. Повнота спалювання палива в ДВЗ і хороша тепловіддача виключають утворення осаду і частинок, які накопичуються в мастилі. Таким чином, знижується необхідність постійного технічного обслуговування, і подовжується термін служби мотора. Ще однією перевагою транспортних засобів на метані є простота технічного обслуговування, яке не вимагає детального і дорогого втручання. Завдяки своїм характеристикам, метан являє собою чисте і універсальне паливо. При використанні метану не утворюється осад, який призводить до збоїв в роботі двигуна і збільшення споживання палива. Не дивно, що двигуни транспортних засобів, що працюють на метані, відрізняються від традиційних - на бензині або дизельному паливі – більш тривалим терміном служби і більшою стабільністю в роботі.

Разом із тим, газобалонне обладнання для метану досить дороге через високу вартість балонів, які повинні витримувати тиск до 220 ат. Крім того такі балони досить об'ємні, тому їх доцільно встановлювати на великовантажних автомобілях з великим добовим пробігом (45-50 тис. км за рік). На легкових автомобілях термін окупності такого обладнання може становити 6-7 років.

Література

1. Поліщук В. М. Процеси та обладнання біотехнологічного виробництва газових біопалив: навч. посібник. Київ: НУБіП України, 2015. 244 с.

2. Поліщук В. М., Тарасенко С. Є. Біопалива. Виробництво і використання. Ч. 2. Біогаз і біоводень: навч. посібник. Київ: Компринт, 2018. 416 с.

УДК 631.001.04

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В ЯКОСТІ ПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Дворник Є. О., аспірант
E-mail: dvornykevgen@gmail.com
Поліщук В. М., д. т. н., професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: polishchuk@nubip.edu.ua

Дизельний двигун можна переобладнати на газове паливо (очищений біогаз до метану) Але для цього треба серйозно переробити штатну систему живлення дизеля. Перш за все, потрібно відзначити, що на одному метані дизельний двигун працювати не може. Метан не може загорятися від

стискування, як нафтове дизельне паливо, оскільки температура його самозаймання набагато вища (близько 595°С проти 220°С у нафтового дизпалива). Тому, якщо спробувати змусити звичайний дизельний двигун працювати на метані, температури стисненої паливно-повітряної суміші в циліндрах просто не вистачить для його самозаймання. Тому "чисто газовий" дизель навіть теоретично неможливий. Тим не менш, існують два способи пристосувати дизельний двигун до роботи на метані.

Перший спосіб, більш простий і радикальний, вимагає істотної переробки двигуна. Для цього на дизельному двигуні демонтують паливну апаратуру, замість неї встановлюють систему запалювання, а форсунки замінюють свічами запалювання. Машина комплектується відповідним газобалонним обладнанням, і газ подається за допомогою дозатора у впускний колектор. Але оскільки октанове число метану становить 120, то ступінь стиснення, притаманна дизельному двигуну, для нього буде занадто високою. Двигун, перероблений таким чином, пропрацює дуже недовго і зруйнується від детонації. Щоб забезпечити двигуну нормальний режим роботи, потрібно зменшити ступінь стискання до 12-14 шляхом вибірки "зайвого" металу на днищах поршнів або в камерах згоряння головки блоку. Якщо ж цього виявиться недостатньо, доведеться встановити прокладки певної товщини під головку блоку циліндрів. Правда, в результаті подібних переробок вийде вже не дизельний жвигун, а так званий "газовий" двигун. Він нічим (крім підвищеного ресурсу) не буде відрізнятися від переробленого під метан до такої ж міри стиснення (12-14) бензинового двигуна. Після подібної переробки колишній дизельний двигун стане набагато екологічнішим і економічнішим, а ресурс його зросте. Але в такому виконанні двигун зможе працювати тільки на метані, а мережа газових заправок у нас, поки не настільки розвинена, щоб можна було експлуатувати автомобіль, особливо не турбуючись про те, чи вистачить газу до наступної заправної станції.

Існує і більш простий варіант, який вже давно використовується, хоча й розповсюджений він не дуже широко. Мова йде про пристосування звичайного дизельного двтгуна для роботи на суміші нафтового дизельного палива й метану (так званий газодизельний двигун). В цьому випадку для роботи дизельного двигуна на метані необхідна подача в циліндри деякої кількості рідкого дизельного палива – так званої запальної порції. При подачі в кінці такту стиснення, вона буде запалюватися й підпалювати газоповітряну суміш, що надходить в циліндри на такті впуску. Запальна порція для газифікованих швидкохідних дизельних двигунів (такими вважаються всі автомобільні) становить 15-30% від звичайної порції рідкого дизельного палива (залежно від газобалонного обладнання, типу двигуна і його стану). Це та мінімальна кількість, яка, самозапалившись, гарантовано підпалить у циліндрах газоповітряну суміш. Перевага такого двигуна полягає у тому, що, коли метан закінчується, він може працювати в своєму звичайному режимі – на рідкому дизпаливі. При роботі в такому режимі, коли 70-85% палива становить метан, у дизельного двигуна повністю зникає властивий йому чорний дим. Правда, у вихлопі трохи збільшується вміст вуглеводнів. Але це вже не канцерогени, викинуті дизельним двигуном (той же 3,4-бензпірен), а лише незначна кількість не згорілого, зовсім нешкідливого метану. Крім того, у газодизеля, у порівнянні

зі звичайним дизельним двигуном, зростають ресурс (через зменшення відкладень на деталях циліндро-поршневої групи) і термін служби оливи. Для переробки двигуна потрібна не тільки установка газобалонного обладнання, а й певне доведення наявної паливної апаратури. Перш за все, це стосується насоса високого тиску, який повинен забезпечувати стабільну подачу невеликих порцій дизпалива на всіх режимах роботи двигуна. Пристосувати таким чином для роботи на метані можна будь дизельний двигун.

Сьогодні стримуючим фактором переводу дизельних двигунів на метан насамперед є відсутність економічної зацікавленості автовласників. За розрахунками фахівців, щоб зацікавити споживачів використовувати метан, між цінами на них повинно підтримуватися певне співвідношення. Так, ціна метану повинна бути вдвічі дешевшою. Але ж крім витрат на два види пального в період експлуатації й чималої ціни газової апаратури, в собівартість "газифікації" входить і внесення змін в штатну систему живлення дизельного двигуна. Тому переводити на газове живлення дизельні легкові автомобілі з їх у принципі відносно малою витратою палива навряд чи доцільно, оскільки термін окупності додаткового обладнання розтягнеться на 6-7 років при річному пробігу 15 тис. км. З економічної точки зору, газобалонне обладнання найбільш вигідно встановлювати на великовантажні дизельні автомобілі з великим добовим пробігом, де воно окупається набагато швидше. У той же час, важкі вантажівки використовуються в якості спеціалізованих автомобілів, насамперед самоскидів і тягачів, а також для установки різної спецтехніки. На таких машинах вільного місця для розміщення великої кількості балонів звичайно немає. Що ж стосується середніх і легких дизельних вантажівок і фургонів, то економічна доцільність установки на них газобалонного обладнання виправдана тільки при великому річному пробігу (порядку 45-50 тис. км). Хоча зі зростанням цін на дизпаливо це стає все більш актуальним.

Література

1. Polishchuk V., Dubrovin V., Polishchuk O. Alternative diesel fuels. *MOTROL. Motoryzacja i energetyka rolnictwa*. 2012. T. 14, No 3. C. 20-32.

УДК: 504.3

АВТОМОБІЛІ НА СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГІЇ

Лисенко Олександр Миколайович, студент[8]
Національний університет біоресурсів і природокористування України
sahalysenko21@gmail.com

На фоні заборони дизельних автомобілів у Європі, постає гостре питання розвитку альтернатив. Актуальними є розвиток акумуляторних електромобілів. А як, що до того щоб автомобіль був не тільки споживачем енергії, а й його виробником. Автомобілі на сонячній енергії є тим самим вирішенням питання. Основна перевага цих автомобілів полягає в тому, що вони шукають

[8] Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

безкоштовну та безпечну для довкілля енергію сонця, що дозволяє значно знизити витрати на паливо та зменшити викиди відходів у повітря.

Однак, на жаль, автомобілі на сонячній енергії мають деякі недоліки. Перш за все, вони потребують великої площі сонячних панелей для того, щоб забезпечити достатній рівень енергії для приводу автомобіля. Це може зробити автомобіль непрактичним для щоденного використання. Крім того, сонячні панелі можуть бути досить важкими та незручними для встановлення на автомобілі. Крім того, автомобілі на сонячній енергії не здатні забезпечити стабільну потужність, особливо в хмарну або дощу погоду, коли сонячні панелі не виробляють достатньо енергії. Це може призвести до зниження продуктивності автомобіля та збільшення часу зарядки.

Незважаючи на те, що технологія досі експериментальна і зустріти сонцемобілі на вулицях майже нереально, вони все одно існують. Ось найбільш відомі моделі:

Stella Vita – чудернацька розробка Університету в місті Ейндхоен. Авто здатне проїхати 730 кілометрів з максимальною швидкістю 120 кілометрів на годину. А завдяки батареї на 60 кіловат-годин вона може проїхати 600 кілометрів вночі.

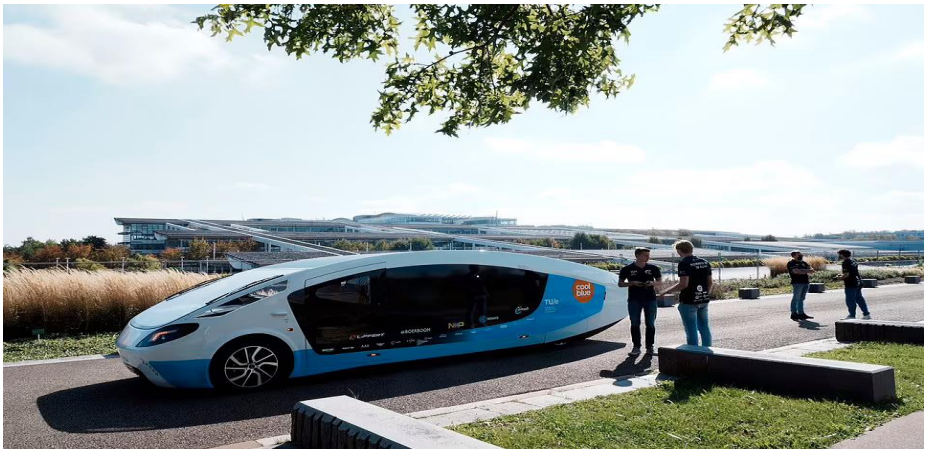


Рис. 1 **Модель автомобіля Stella Vita**

Venturi від французької компанії Ecletic. Потужність – 22 к.с., а швидкість – до 50 км/год. Без підзарядки машина долає близько 50 км. Крім сонця її можна заряджати від мережі. Резервне джерело живлення – генератор вітру.

Astrolab – ще одна розробка Ecletic. Потужність досягає 16 кВт, а швидкість – практично рекордних 120 км/год. Така машина важить 300 кг. Сонячні батареї розташовані на даху.

На жаль, всі вони поки не використовуються на практиці. ККД все одно занадто низький, а ціна занадто висока. Масове виробництво неможливо запустити технічно. Нарешті, такі машини елементарно ніде обслуговувати. Але технології удосконалюються, і з’являються більш ефективні, практичні, компактні та легкі моделі. Бренди вже працюють навіть над вантажними машинами на сонячній тязі. Поки це здебільшого теорії, але вже в найближчі роки вони цілком можуть втілитися в життя.

Література

Mohan K., Sankaranarayanan S., Shyam Sundar Devi Prasad, Sivasubramaniam V. and Sairam V. “Solar powered Hybrid vehicle” The 3rd International Conference on Materials and Manufacturing Engineering 2018 doi:10.1088/1757-899X/390/1/012102

УДК 631.001.04

ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ДВЗ ШЛЯХОМ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ МЕЛЯСНОЇ БАРДИ

Руденко Д. Т., студент
E-mail: denrudenko18022002@gmail.com
Поліщук В. М., д.т.н., професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: polishchuk@nubip.edu.ua

Післяспиртова барда є відходом виробництва етанолу, при виробництві якого із меляси отримується мелясна барда, із зерна – зернова. Щороку в Україні утворюється 4 млн. м^3 мелясної та 3,6-3,8 млн. м^3 зернової барди. В процесі спиртового бродіння зброджується до 50% сухої речовини меляси, решта переходить в барду. Вона є дуже кислою, з високими показниками біохімічної і хімічної потреби в кисні і великим вмістом суспендованих твердих речовин. Оскільки в ній міститься велика кількість мінеральних речовин, то безпосередньо на корм тваринам вона малопридатна. Крім того, термін зберігання мелясної барди незначний, вона швидко починає псуватись. Високі концентрації сульфітів в мелясній барді обмежують її використання в якості добрив, оскільки можуть викликати содифікацію грунту. Барда – це відходи, що викликають забруднення навколишнього середовища. Тому забороняється скидати барду в водойми або в каналізацію без попередньої переробки. Як правило, спиртові заводи для утилізації мелясну барду зливають на поля фільтрації, де вона розкладається, виділяючи неприємні запахи, які негативно впливають на жителів населених пунктів, які розміщені поблизу, і можуть викликати захворювання. Разом із тим, мелясну барду можна переробляти в біогаз шляхом анаеробного зброджування. При цьому відбувається зменшення її кислотності, фільтрат біогазових установок можна використовувати в якості органічних добрив. Не відчувається неприємного запаху розкладання необробленої барди, а вироблений біогаз є енергетично цінним продуктом.

Із аналізу попередніх досліджень випливає, що мелясну барду можна утилізувати, використовуючи її як косубстрат при виробництві біогазу. Однак вона може викликати інгібування метаногенів, тому рекомендується додавати мелясну барду до субстрату в невеликій кількості. Разом із тим, в літературних джерелах не вказано, яку кількість барди потрібно додавати до субстрату, щоб не викликати інгібування метаноутворюючих бактерій.

Дослідження проводились на лабораторній біогазовій установці з метантенком корисним об'ємом 30 л і газгольдером "мокрого" типу при періодичному завантаженні субстрату в мезофільному температурному режимі.

Встановлено, що при монозброджуванні мелясної барди вихід біогазу максимальний, однак він майже не містить метану, тому його енергетична цінність незначна. При сумісному метановому зброджуванні гною ВРХ з мелясною бардою за періодичного режиму завантаження метантенка спостерігається збільшення виходу біогазу більш ніж у 5 разів порівняно із монозброджуванням гною ВРХ. Максимальний вихід біогазу за періодичної системи завантаження метантенка при додаванні до гною ВРХ 10,5% мелясної барди становить 1,462 л/(год.·кг СОР), при додаванні до гною ВРХ 26,1% мелясної барди – 3,594 л/(год.·кг СОР). До субстрату на основі гною ВРХ для збільшення виходу біогазу доцільно додавати мелясної барди в кількості 30% від об'єму субстрату. Розроблена математична модель функціонування біогазової установки з визначеними коефіцієнтами дозволяє прогнозувати основний продукт технологічного процесу: величину виходу біогазу в разі завантаження через системи приготування і дозування субстрату на основі гною великої рогатої худоби з раціональною кількістю мелясної барди.

Сумісне зброджування гною ВРХ із мелясною бардою, крім захисту довкілля, дозволяє зменшити термін окупності біогазової установки до 1,2-2 років.

Література

1. Romaniuk, W., Rogovskii, I, Polishchuk, V., Titova, L., Borek, K., Shvorov, S., Roman, K., Solomka, O., Tarasenko, S., Didur, V., Biletskii, V. Study of Technological Process of Fermentation of Molasses Vinasse in Biogas Plants. *Processes*. 2022. Vol. 10. Iss. 10. AN 2011. doi: 10.3390/pr10102011.

2. Руденко Д. Т., Поліщук В. М. Утилізація мелясної барди шляхом її метанового зброджування в біогазових установках з отриманням біогазу. *Сталий розвиток: Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування:* 6-ий міжнародний молодіжний конгрес, м. Львів, 9-10 лютого 2021 р.: тези доповіді. Львів., 2021. С. 176.

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

УДК 614.82

МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ДЛЯ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ВОДІЇВ ВАНТАЖНОГО АВТОТРАНСПОРТУ

Войналович Олександр Володимирович[1]**,** к.т.н., доцент,
Гнатюк Олег Анатолійович[2]**,** к.т.н., директор департаменту стратегічного планування та аналітичного забезпечення
[1]*Національний університет біоресурсів і природокористування України*
[2]*Державна служба з питань праці, м. Київ*
e-mail: voynalovich@nubip.edu.ua, olegnatyk@ukr.net

Під час автотранспортних перевезень існує певний ризик дорожньо-транспортної пригоди (ДТП) з травмуванням учасників дорожнього руху. Здебільшого серед причин ДТП вказують порушення водіями Правил дорожнього руху, незадовільний покрив автомобільних доріг, відсутність належного контролю за технічним станом автотранспортних засобів та ін. [1]. Ці причини проявляються комплексно і зумовлюють високий рівень професійного ризику водіїв вантажного автотранспорту не лише під час перевезення небезпечних вантажів, а й у разі, наприклад, перевищення вантажопідіймності автомобіля чи транспортування габаритної сільськогосподарської техніки.

Нині для моделювання небезпечних ситуацій використовують різноманітні підходи, що дозволяють описати зв’язки у рамках розроблених моделей. У більшості робіт, присв’ячених проблемі оцінення професійних ризиків, пропонують методи врахування впливу численних обставин небезпечних ситуацій [2]. Але, незважаючи на велику кількість алгоритмів оцінення професійного ризику, нині в Україні не існує прийнятних для практики об’єктивних методик оцінення ризику на технологічних процесів із застосуванням технічних засобів, зокрема для автотранспортної галузі. Часто рекомендовані методики характеризуються істотними недоліками щодо їх практичного застосуванні внаслідок трудомісткості, некоректності задавання початкових даних у розрахунках, не враховують тривалість впливу небезпечних чинників). Оцінення ризиків небезпечних ситуацій на автотранспорті має ґрунтуватися на статистичних даних про причини і обставини ДТП, на результатах контролю технічного стану автотранспортних засобів, використовуючи моделювання небезпечних подій [3]. У моделях, які описують обставини ДТП, потрібно враховувати чинники ризику, що впливають на ймовірність потрапляння у ДТП (перевищення швидкості руху; наявність алкогольного або наркотичного сп’яніння, втома водія; темний час доби чи недостатня видимість через погодні умови; незадовільний загальний технічний

стан автотранспортного засобу чи окремо несправний стан гальмівної системи, недотримання періодичності проходження технічних оглядів; незадовільний стан доріг; недостатня закріпленість вантажу; невикористання пасків безпеки тощо), та можливу важкість аварії. Визначення значущості кожного з чинників ризику є складним завданням. Ступінь важкості наслідків ДТП збільшиться, наприклад, у разі виникнення пожежі після аварії, витікання з автомобіля легкозаймистих рідин, затримки щодо надання медичної допомоги потерпілим, труднощів під час рятування потерпілих. Ці залежності не є лінійними.

На безпеку руху дорожнього руху суттєво впливає психофізіологічний стан водія, а саме почуття внутрішнього дискомфорту, втома, швидкість реакції, культура та навички керування вантажним автомобілем, зокрема дотримання встановленого швидкісного режиму руху, використання пасків безпеки, наявність алкогольного або наркотичного сп'яніння тощо.

У розробленому в даній роботі методі розрахунку професійного ризику на автотранспорті запропоновано відображати у моделях дерева подій *(Event Tree)* як основні причини ДТП ті, які кількісно статистично оцінено у річній галузевій звітності (згідно з актами розслідування нещасних випадків на автотранспорті).

Серед основних (загальних) причин ДТП на автотранспорті, які було враховано у даній роботі, найчастіше вказують такі:

– незадовільний технічний стан транспортних засобів;
– порушення трудової і виробничої дисципліни учасниками дорожнього руху;
– порушення правил дорожнього руху;
– порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів;
– порушення технологічного процесу перевезення вантажів;
– психофізіологічні причини, пов'язані з втомою чи хворобливим станом водія тощо.

Співставлення визначень вказаних причин ДТП і причин виробничого травматизму, зазначених у статистиці Держпраці України, показує їх певну невідповідність. То ж як базові події до розрахункових моделей даної роботи вводили найближчі відповідники щодо зазначених причин, для яких статистичні коефіцієнти (показники ризику травмування) відомі. Вважали, що сума статистичних коефіцієнтів, використаних у моделях дерева подій, мала дорівнювати одиниці.

Як ілюстрація зазначеного підходу в даній роботі представлено розрахунок ризику настання небезпечної ситуації внаслідок недостатнього контролю за станом закріплення вантажу на автомобілі та перевищення швидкості руху. Для розрахунку показників професійного ризику водіїв вантажного автотранспорту було використано адаптовану комп'ютерну програму *SAPHIRE*, що дозволяє розрахувати ймовірність настання травмонебезпечної ситуації на основі множини ймовірностей базових подій [2].

Важливими, показовими і потрібними для подальшого аналізу є не абсолютні величини розрахованого ризику, які залежать від структури

запропонованої моделі настання аварійної ситуації, а зміни показників, що характеризують абсолютні величини ризику, а отже дозволяють оцінити вплив певного виробничого чинника. До розгляду необхідно брати задану на основі статистики значущість чинника з врахуванням зміни ризику в межах замкненої системи базових подій.

Результати розрахунку елементів логіко-імітаційної моделі дозволяють оцінити ризик нещасного випадку під час ДТП внаслідок певного співвідношення причин організаційного, технічного та психофізіологічного характеру. Отримані значення, що відповідають недопустимому професійному ризику, мають бути підставою для запровадження належного контролю за технічним станом вантажного автомобіля, за психофізіологічним станом водія, за змінною чи тижневою тривалістю керування автомобілем тощо.

Література

1. Ткаченко І.О. Ризики у транспортних процесах: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2017. 114 с.
2. Oleksandr Voinalovych, Oleg Hnatiuk, Dmutro Kofto. Modeling of hazardous situations on vehicles for estimation the occupational risk of drivers / Proceeding of 1st International Scientific Conference ICCPT 2019: Current Problems of Transport (May, 28-29, 2019, Ternopil, Ukraine). Ternopil, 2019. 265-272.
3. Войналович О.В., Гнатюк О.А. Методика розрахунку професійного ризику водіїв вантажного автотранспорту. Автомобільний транспорт та інфраструктура: III Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 23-26 квітня 2020 року: тези конференції. Київ. 2020. С. 32-33.

UDC 614.8:631.3

THE PECULIARITIES OF THE WORKING CONDITIONS OF VEHICLE DRIVERS

Marchyshyna Y. I., Ph.D, docent,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
marchyshyev@gmail.com

Workplaces must provide a safe and healthy environment for workers and take their welfare needs. It is important for the effectiveness of the prevention of occupational diseases of drivers to increase their medical and hygienic knowledge in order to form a priority attitude to health, minimize risk factors for the development of cardiovascular system pathology, and form the concept of "work culture". Working conditions significantly affect the health of drivers. Emotionally stressful work of a driver in adverse conditions leads to fatigue, deterioration of health, which causes an increase in the frequency of general somatic diseases, their duration, transition of acute cases into chronic forms.

According to medical examinations, it was found that the frequency of pathology among drivers reaches 70%. Each driver with more than 10 years of professional experience may have 2-3 chronic diseases. Most often, these are diseases of the digestive, nervous, cardiovascular, and musculoskeletal systems. Almost half

of the drivers have pathology of the digestive organs. The most common are chronic forms of gastritis and cholecystitis; 10% of drivers suffer from peptic ulcer disease of the stomach and duodenum. These diseases are associated with an unbalanced and improper diet, nervous tension, lack of adequate treatment in the presence of pathogenic microflora, such as Helicobacter pylori, which causes gastritis, gastric ulcer, duodenal ulcer, and stomach cancer [1].

Studies of the prevalence of cardiovascular disease among professional drivers revealed that a third of drivers have such diseases. The first place is arterial hypertension (25%), the average age of onset of which is 41 years. Among drivers, there are many cases of acute pathology of the cardiovascular system: myocardial infarction at a young age, cases of sudden death while driving, etc. Vegetovascular dystonia is common among drivers with up to 10 years of professional experience [2].

Risk factors for the development of cardiovascular diseases in drivers include: nervous and emotional stress, hypodynamia, excess body weight, high blood pressure, smoking, unbalanced diet, alcohol consumption (more than 80% of people drink more than 3 liters of alcohol per month). Half of the drivers have diseases of the nervous system, namely radiculitis and radiculopathy of various localization. The most common is radiculopathy of the lumbosacral spine. Epidemiological studies have established a direct dependence of the frequency of pathology in drivers on the length of professional experience. Thus, lumbosacral radiculopathy affects no more than 7% of drivers with up to 5 years of work experience, and almost 50% with work experience of 35 years or more. The indicators testify to the negative effect of unfavorable working conditions, namely: a fixed, irrational working posture with an uneven load on different areas of the spine; the impact of general vibration transmitted to the spine through the seat; unfavorable microclimate caused by a vertical temperature drop in the cold period of the year, increased temperature in the warm period and increased air movement speed in the car cabin throughout the year (in the absence of a climate control system in the vehicle) [3].

Drivers are subject to medical examinations upon hiring, as well as in the course of work, in accordance with the Regulation on the medical examination of driver candidates and vehicle drivers, approved by the order of the Ministry of Health of Ukraine, the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 31.01.2013 No. 65/80. Medical examination is a measure aimed at prevention of occupational diseases of employees, as well as general diseases that may progress due to exposure to harmful factors of the industrial environment. In order to prevent occupational diseases, drivers can engage in sports in their free time, in particular, swimming, cycling, gymnastics, yoga, which improves blood circulation, strengthens the cardiovascular and nervous systems. Gymnastics involves bending, stretching and circular movements in the lumbar spine: such exercises contribute to normal blood circulation in the pelvis. It is useful to walk in the fresh air, you can also take a contrast shower - temperature changes activate blood circulation, stimulate the immune and nervous systems.

References:

1. Voinalovych O. V., Marchyshyna Y. I. Occupational safety and health in agriculture. Київ: Центр учбової літератури. 2019. 412 с.

2. Marchyshyna Y. I. Main causes of injuries in truck drivers of vehicles // Автомобільний транспорт та інфраструктура: I Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 26–28 квітня 2018 року: тези конференції. Київ. 2018. с. 163-164.

3. Войналович О.В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Охорона праці у галузі (автомобільний транспорт). К: Центр учбової літератури, 2018. 695 с.

UDC 614.8:631.3

THE EFFECTS OF VIBRATIONS ON THE HEALTH OF A WORKER

Marchyshyna Y. I., Ph.D, docent,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
marchyshyev@gmail.com

Consequences of the human exposure to vibrations include various harmful changes occurring in the organism. They have a direct or indirect influence on worker behavior and in consequence on comfort and safety. Mechanical vibrations occurring in a working environment may be classified as general vibrations, i.e. those affecting the human organism via lower extremities, the pelvis and the back. The second category comprises local vibrations affecting the human organism through upper limbs. It allows to describe the vibration affecting on the human as Hand-Arm Vibration (HAV) and Whole-Body Vibration (WBV).

Whole-body vibration mainly affects drivers of vehicles (dumpers, excavators, agricultural tractors). However, it can also affect drivers of some vehicles used on uneven surfaces. WBV is associated mostly with low back pain. However, back pain can also be caused by other factors, such as manual handling and postural strains, and while exposure to vibration and shocks may be painful for people with back problems, it will not necessarily be the cause of the problem [1].

A very large group of people exposed to general vibrations comprises car drivers, passengers, tram drivers or building and road machinery operators. Occupations that require driving long distances or operating heavy equipment expose workers daily to low-frequency vibrations generally less than 100 Hz. Exposure to these vibrations can cause serious physical problems ranging from chronic back pain to nerve damage. Whole-body vibration is caused by twisted sitting postures combined with vibration. The combination increases stress and load on the neck, shoulder and lower back. Hand-arm vibration is vibration transmitted into workers' hands and arms. This can come from use of hand-held power tools, handguide equipment. Occasional exposure is unlikely to cause ill health. Regular and frequent exposure to hand-arm vibration can lead to two forms of permanent ill health known as: hand-arm vibration syndrome (HAVS); and carpal tunnel syndrome (CTS). HAVS is a painful and disabling condition that affects the nerves, blood vessels, muscles and joints of the hands and arms. It causes tingling and numbness in the fingers, reduces grip strength and the sense of touch, and affects the blood circulation (vibration white finger). Symptoms and effects of hand-arm vibration syndrome include: tingling and numbness in the fingers which can result in an inability to do

fine work (for example, assembling small components) or everyday tasks (for example, fastening buttons); loss of strength in the hands which might affect the ability to do work safely; the fingers going white (blanching) and becoming red and painful on recovery, reducing ability to work in cold or damp conditions, eg outdoors.

Symptoms and effects of carpal tunnel syndrome can also occur and include: tingling, numbness, pain and weakness in the hand which can interfere with work and everyday tasks and might affect the ability to do work safely. Symptoms of both may come and go, but with continued exposure to vibration they may become prolonged or permanent and cause pain, distress and sleep disturbance. This can happen after only a few months of exposure, but in most cases, it will happen over a few years.

The Vibration Regulations require: make sure that risks from vibration are controlled; provide information, instruction and training to employees on the risk and the actions being taken to control risk; and provide suitable health surveillance. They include an exposure action value (EAV) and an exposure limit value (ELV) based on a combination of the vibration at the grip point(s) on the equipment or work-piece and the time spent gripping it. The exposure action and limit values are: a daily EAV of 2.5 m/s^2 A (8) that represents a clear risk requiring management; and a daily ELV of 5 m/s^2 A (8) that represents a high risk above which employees should not be exposed. Some people will develop early signs and symptoms of HAVS or CTS even at low exposures (for example, if they are susceptible to vibration injury and are regularly exposed to vibration at around the exposure action value, usually for some years). The health surveillance should identify any harm early on, so appropriate action at this point will prevent disability [2].

Employers should do: assess the vibration risk to their workers to identify if there is a problem; put in place appropriate control measures to counter the risks; provide health surveillance where risk remains (HAVS only); provide information and training to workers on health risks and the actions being taken to control those risks. Employers can reduce hand-arm vibration: identify hazardous machines, tools and processes, especially those which cause tingling or numbness in the hands after a few minutes' use; if possible, to did the job another way without using high-vibration equipment, e.g. rotary hammers, hand-fed forging hammers etc; provide suitable tools designed to cut down vibration; use the right tool for the job and to use it correctly. Employers can reduce whole-body vibration: choose vehicles or machines designed to cope with the task and conditions; keep site roadways level, fill in potholes and remove debris; train drivers to operate machines and attachments smoothly, to drive at appropriate speeds for the ground conditions and to adjust suspension seats correctly; maintain and repair machine and vehicle suspension systems, tyre pressures and suspension seats [3].

References:

1. Voinalovych O. V., Marchyshyna Y. I. Occupational safety and health in agriculture. Київ: Центр учбової літератури. 2019. 412 с.

2. Marchyshyna Y. I. Main causes of injuries in truck drivers of vehicles // Автомобільний транспорт та інфраструктура: I Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 26–28 квітня 2018 року: тези конференції. Київ. 2018. с. 163-164.

3. Войналович О.В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Охорона праці у галузі (автомобільний транспорт). К: Центр учбової літератури, 2018. 695 с.

УДК 614.8:631.3

ОСОБЛИВОСТІ ЗАКОНОДАВЧОГО УРЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ТА УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ЛОГІСТИЧНИХ ЦЕНТРІВ У США

Марчишина Є. І., канд. с.г. наук доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
marchyshyev@gmail.com

Швидке зростання логістики за схемою «точно-вчасно» та доставки вантажів у той же день/наступного дня створює величезний тиск на компанії, щоб виконувати замовлення та відправляти товари якомога швидше. У свою чергу, компанії створюють додатковий тиск на складських працівників, щоб вони не відставали, що часом призводить до несправедливих очікувань і небезпечних умов праці. Прийняття нового законодавства в сфері логістики в США спрямовано на захист працівників та підвищення безпеки на складах і розподільних центрах. Це зробить обов'язковим, щоб компанії дотримувались правильних процесів та систем управління охороною праці (СУОП), з дотриманням вимог і створення культури високої продуктивності та позитивного морального духу працівників.

У грудні 2022 року в Нью-Йорку підписано закон, спрямований на покращення безпеки та захисту працівників на складах і розподільчих центрах. Закон про захист працівників складів «захищатиме працівників складів від нерозголошених або незаконних квот щодо швидкості роботи та передбачає захист працівників, які не бажають дотримуватись незаконних квот». Законодавство вимагає, щоб роботодавці розкривали своїм працівникам будь-які корпоративні обов'язкові квоти щодо продуктивності праці та дані про швидкість роботи, з метою кращого розуміння рівня продуктивності та очікування компаній. Новий закон забороняє роботодавцям вимагати від працівників дотримання небезпечних квот та не дозволяє їм обмежувати встановлені державою перерви на обід та відпочинок або користування туалетом. Це також захищає працівників від дисциплінарних стягнень або звільнення за недотримання нерозкритих квот щодо швидкості роботи або квот, які не дають достатньо часу для належних перерв.

Роботодавці повинні надати працівникам письмовий опис кожної квоти під час прийому на роботу або протягом 30 днів із дати набрання чинності закону та протягом двох робочих днів після будь-яких змін квоти.

Незважаючи на певну критику, мета закону полягає в тому, щоб забезпечити справедливі та прозорі трудові стандарти та моніторинг продуктивності – те, що вигідно як роботодавцям, так і працівникам. Для компаній важливо мати правильні інструменти та процеси управління працею.

Ось кілька способів, за допомогою яких система управління охороною праці може допомогти організаціям дотримуватися нових трудових норм і створювати культуру безпеки, прозорості, підзвітності та продуктивності.

Застосування розроблених трудових стандартів має важливе значення для успіху працівників, створюючи чесні, безпечні та точні очікування продуктивності. Фактично розроблені стандарти праці можуть підвищити продуктивність праці працівників на 15 %, зберігаючи при цьому безпечне робоче середовище, що зрештою призводить до культури позитивного мислення. Сучасна СУОП використовує багато детермінантів, щоб гарантувати, що очікувана продуктивність точно відображатиме зміст роботи та середовище, а також враховуватиме безпечні (і обов'язкові) методи роботи.

Компанії хочуть отримати найвищий рівень продуктивності від кожного співробітника та забезпечити їм можливість процвітати. Щоб створити таке середовище, керівникам важливо контролювати та відстежувати продуктивність співробітників у режимі реального часу та регулярно спілкуватися з ними, щоб максимізувати цю продуктивність. Якщо потрібні покращення, СУОП автоматично визначить працівників із недостатньою ефективністю, яким може знадобитись додаткове навчання чи інструктаж. Послідовна та значуща взаємодія між менеджерами та співробітниками на основі реальних даних про продуктивність допомагає створити позитивне середовище для навчання, яке підвищує продуктивність і моральний дух без шкоди для безпеки.

СУОП може підтримувати звіти про продуктивність у реальному часі для окремих співробітників, а також команд, відділів, установ тощо. Це допомагає роботодавцям вести записи про кожного працівника разом із даними про продуктивність подібних працівників, як того вимагає Закон про захист працівників складів. СУОП надає менеджерам дані та інструменти бізнес-аналітики, необхідні для виявлення операційних прогалин для кращого планування та коригування своїх ресурсів у режимі реального часу.

Оскільки ще багато компаній вживають заходів для забезпечення безпечних, справедливих і прозорих робочих умов для складських працівників, наявність рішень з організації праці ставатиме все більш важливою. СУОП першого рівня допоможе не лише створити узгоджені стандарти праці та звітність на окремих підприємствах, але й у всій вашій мережі.

Справедливі показники ефективності та належне звітування тепер є обов'язковими. Система управління охороною праці може допомогти підприємствам встановити стандарти продуктивності та звітність відповідно до нового законодавства про працю на складах.

Література

1. Morrisey Jason. Warehouse Workers Protection Act: Three ways labor management software (LMS) helps you comply and thrive // Електронний ресурс: https://www.supplychainquarterly.com/blogs/2-scq-forum/post/7755-warehouse-workers-protection-act-three-ways-labor-management-software-lms-helps-you-comply-and-thrive

УДК 656.11:659.3

ANALYSIS OF MEASURES TO CONTROL SPEED IN URBAN AND RURAL AREAS

Viktoriia Opalko, PhD,
National University of Life an Environmental Sceince of Ukraine,
Volodymyr Kavetskyi,
Kansas State University, Manhattan
e-mail: opalko@nubip.edu.ua

Speed management includes a range of activities aimed at balancing the safety and the efficient speed of vehicles on the road network. The goal of speed management is to reduce the number of cases of speeding and to maximize compliance with speed limits. In order to manage road safety and speed management, it is necessary to have a clear understanding of the existing tools and responsibilities.

Drivers opinion on new speed limit rules is important. It should be evaluated before implementing novel legislations. In addition, the balance between drivers, pedestrians and cyclists must be considered. Public surveys may show sufficient support for speed limits, higher levels of police enforcement, higher penalties for speeding, and higher levels of engineering enforcement.

Such feedback is crucial to the development of the program, which should also include comprehensive measures to inform the public about the speed and risk of accidents.

Setting a speed limit traditionally reflects an attempt to strike a balance between safety and mobility. Countries with a high percentage of road deaths and injuries shift this balance in favor of safety. Some countries set speed limits to a level that does not normally result in death or injury to road users in the event of an accident. Also, many countries recognize that lower speeds have additional advantages: they reduce air pollution and noise, save money (less fuel is used).

It is important to decide on the following questions:

- who is responsible for setting limits;
- what criteria are used to set speed limits (based on expert analysis, political judgments, injury risk data analysis, cost-benefit analysis);
- consequences of using various methods and criteria in order to analyze of existing ones and their changes;
- on the basis of which restrictions were established in the region: for different classes of roads and vehicles in urban and rural areas, for novice drivers.

Once speed limits are set, it is important to inform drivers about these limits. This is usually done using signs and road markings. Speed limit signs and information ned to be reviewed to make sure drivers understand what is required of them by law. In preparation for the new speed control program, it is necessary to check whether drivers are sufficiently informed.

There are a number of issues that must be carefully studied in the development of any future program. It is important to follow the sequence of actions. For example,

do not set different speed limits without reasons on the same type of road in different places. Because, drivers will be more inclined to violate these restrictions.

Unless there are appropriate engineering infrastructure conditions for reducing the speed of the traffic (such as speed bumps), drivers will usually not respect the speed limit unless there is an appropriate level of control and the inevitability of punishment. It is important to recognize that speed and behavior are critically influenced by the level of perception of punishment, not by the actual level of punitive practice. This means that coercive measures must to be announced, that is, used to persuade, not to catch.

It is important to evaluate the experience of the police and the state of criminal practice in matters of speed limits. The new restrictions may not be to the liking by road users, leading to more criticism or hostility towards the police, and decrease in the level of trust in them. Often, the police allow some tolerance for speeding. When this happens, road users begin to believe that the speed limit, plus the displayed tolerance, is the actual speed limit. To control speed, it is necessary to use a set of measures that will ensure the reduction of traffic accidents, and as a result, the reduction of serious injuries and deaths.

Literature

1. V.Opalko , I.Kolosok , L.Savchenko. Integrated road traffic safety systems in rural population points: monograph. Київ: ЦП «Компринт», 2023. – 894с.

УДК 629.3.047

НАЙКРАЩІ ПРАКТИКИ У СФЕРІ ДОРОЖНЬОЇ БЕЗПЕКИ

Жутник І.В., студент,
Колосок І.О., к.пед.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування
e-mail: kolosok@ nubip.edu.ua

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), у всьому світі внаслідок ДТП щодня гинуть понад 3 тис. осіб та близько 100 тис. отримують серйозні травми. Щороку в ДТП від 20 млн до 50 млн осіб отримують різного роду травми, а жертвами стають понад 1,25 млн осіб (186 тис. із них діти), цей показник залишається практично незмінним з 2007 р.

Дорожні аварії є основною причиною смерті людей віком від 15 років до 29 років. Найбільш безпечними, за статистикою, є дороги країн Європи, де цей показник не перевищує 10 осіб на 100 тис. населення. Найнижчі показники – у Швеції та Великій Британії (2,8 та 2,9 загиблих на 100 тис. населення).

Саме тому необхідно вивчати досвід роботи в галузі безпеки дорожнього руху в країнах, де цей показник наближається до мінімуму.

Фундаментальна стратегія системного підходу до безпеки полягає у забезпеченні того, щоб у разі ДТП енергія зіткнення залишалася нижчою за поріг, за яким можлива або загибель, або важка травма. Розглянемо найкращі практики у сфері дорожньої безпеки, які працюють у межах системного підходу. 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.

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 [1].

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 рухи 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 [2].

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 [3].

Association Prévention Routière (Франція). Асоціація безпеки дорожнього руху – девіз організації: «Діяти разом, щоб змінити поведінку на дорозі». Вирізняється організація дуже злагодженою системою управління та структурою, має відділення майже на всій території Франції.

Велику увагу організація приділяє підвищенню рівня освіти щодо безпеки дорожнього руху (за допомогою різних акцій у школах), проектам проти вживання алкоголю молодими водіями. Серед конкретних заходів: пропозиція пройти тест на знання правил дорожнього руху в інтернеті [4].

Irish Road Victims Assosiation. Асоціація жертв дорожньо-транспортних пригод (Ірландія) – це неурядова організація, яка підтримує сім'ї тих, хто загинув або постраждав від дорожніх зіткнень, а також проводить кампанії за справедливість на дорогах та визнання прав жертв дорожньо-транспортних пригод. Вона проводить кампанію за справедливу систему правосуддя з більш «прозорими» розслідування. Вона домагається надання підтримки та визнання жертв дорожньо-транспортних подій, а також підтримує поширення своєчасної інформації про те, хто постраждав внаслідок дорожньо-транспортних пригод та травм.

Організація надає моральну підтримку жертвам дорожнього руху. Асоціація об'єднує групу людей, багато з яких втратили близьку людину у результаті ДТП чи самі отримали поранення. Асоціація ірландських асоціацій жертв дорожньо-транспортних пригод є членом Європейської федерації жертв дорожньо-транспортних пригод (FEVR), а також є членом Глобального альянсу неурядових організацій з безпеки дорожнього руху та жертв дорожнього руху.

Організація усіляко підтримує безпеку на дорогах [5].

Veiligverkeer. Безпечний трафік (рух). Головна мета цієї організації – мобілізувати людей та інші об’єднання у Нідерландах для покращення безпеки на дорогах. Організація працює за двома напрямками – з одного боку, пропагує безпечну поведінку учасників дорожнього руху за допомогою освіти та

інформації (починаючи з дітей у початковій школі та закінчуючи учасниками дорожнього руху похилого віку). З іншого боку, організація сама залучає людей та організації до активної роботи з безпеки дорожнього руху у своєму середовищі: у школі, у районі, у одному із її місцевих відділень. Їхнє головне гасло: «Кожен повертається додому» [6].

Félag íslenskra bifreiðaeigenda or FÍB (Icelandic Automobile Association).

Ісландська Автомобільна Асоціація – неурядова організація, яка, як видно з назви об'єднує автомобілістів. Крім того, що організація сприяє вирішенню суто технічних завдань, допомагаючи автомобілістам в оснащенні автомобілів, вона приділяє велику увагу безпеці на дорогах та покращенню навичок та культури водіння. У сфері безпеки ДР співпрацює з іншими організаціями – це один із найважливіших напрямків діяльності організацій [7].

Література:

1. Королівське товариство із запобігання нещасним випадкам. URL: https://www.rospa.com/

2. Данська федерація пішоходів. URL: http://fodtrafik.dk/

3. Асоціація жертв дорожньо-транспортних пригод. https://avr.lu/

4. Асоціація безпеки дорожнього руху. URL: https://www.preventionroutiere.asso.fr/

5. Асоціація ірландських асоціацій жертв дорожньо-транспортних пригод. URL: https://www.irva.ie/

6. Безпечний рух. URL: https://vvn.nl/

7. Ісландська Автомобільна Асоціація. URL: https://www.fib.is/is/english

УДК 656.06

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Климчук Р.А., студент,
Тітова Л.Л., к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
email: L_titova@nubip.edu.ua

Виникла проблема, пов’язана зі станом аварійності на зупинках міського громадського транспорту. У відповідності з методикою [1] ризик ДТП на зупинках громадського транспорту соціально значущий, тяжкість наслідків – особливо важка, а ймовірність – висока. Однак, на даний момент не існує методики, за допомогою якої можна було б оцінити рівень забезпечення безпеки на зупинках.

З 2020 року ряд численних робіт, пов’язаних з організацією роботи зупиночних пунктів і забезпеченням безпеки пасажирів, що очікують транспорт. Це пов’язано з багаточисельними випадками наїзду на пішоходів на зупинках.

Науковцями розглядалися питання зниження затримок транспорту, враховуючи вимоги безпеки, що пред’являються до зупинок. Тим не менше в

роботах не розроблені конкретні методики оцінки безпеки даного об'єкта транспортної інфраструктури.

Описана системна модель діяльності організації із забезпечення безпеки дорожнього руху, за допомогою якої в подальшій процедурі побудови комплексної оцінки заходів програми забезпечення безпеки дорожнього руху, що відіграє центральну роль при визначенні рівня безпеки дорожнього руху [2].

Побудова комплексної оцінки здійснюється за допомогою матриці логічної згортки. Для оцінки чотирьох направлених дій обрана бінарна структура, показана на рисунку 1.

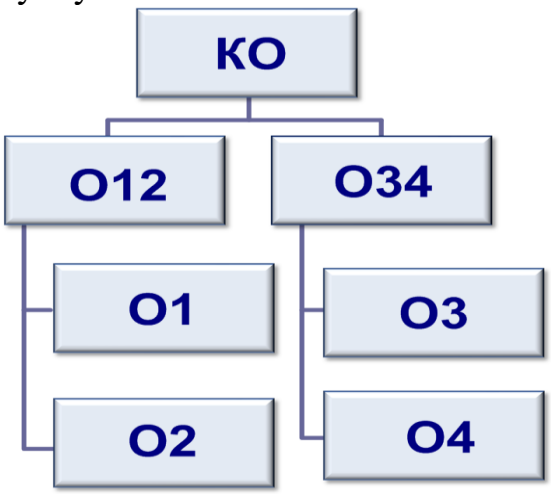


Рисунок 1. **Бінарна структура для чотирьох напрямів діяльності**

У відповідності з розробленою процедурою кількісні оцінки діяльності за напрямками перетворюються у бальні оцінки. В узагальнену оцінку двох направлень спочатку згортаються бальні оцінки першого та другого направлень та бальні оцінки третього та четвертого направлень. Потім вже формується комплексна оцінка діяльності.

При більшому аспекті функціонування використовуються набори різноманітних показників, які можуть характеризуватися як якісними, так і кількісними оцінками. Структура системи оціночних критеріїв, як правило, є багатоурівневою.

У світовій практиці досить часто зустрічаються випадки терористичних актів на зупиночних пунктах, коли автомобіль врізається в скупчення людей. Цей метод атаки відомий досить давно, його називають carramming або vehicleramming (таран автомобілям) [3].

Спецслужбам набагато складніше протистояти таким терактам, чим, наприклад, вибухам: адже бомбу можна виявити за допомогою металошукача або навчальної собаки — і таким терактам, як правило, передбачається планування, яке можна відслідкувати.

Для визначення комплексної оцінки ризику виникнення ДТП необхідно оцінити масу кожного елемента обладнання на кожній ділянці вулично-дорожньої мережі (далі – ВДМ). Однак, враховуючи недостатню коректність даних, необхідно провести окремо якісну оцінку ваги конкретного елемента обладнання на кожній ділянці ВДМ складно. В цьому випадку в якості оцінки

(ваги) використані кількісні дані по елементам облаштування на кожній ділянці ВДМ, на основі яких і визначається доля (вага) кожного виду елементів облаштування.

Література

1. Zagurskiy, O.N., Titova, L.L. Problems and prospects of blockchain technology usage in supply chains. Journal of Automation and Information Sciences, 51 (11) 2019., pp. 63-74.

2. Iwona Mastowska, Józef Kaczmarek, Ivan Rogovskiy, Liudmyla Titova, Mikola Ohiienko, Oleksandr Nadtochiy. Engineering management of agrotronics of grain production by agricultural enterprises. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020;ISBN 978-83-66567-11-5; pp. 180.

3. Oleg Zagurskiy, Svitlana Rogach, Ivan Rogovskii, Liudmyla Titova, Tadeusz Pokusa. «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; ISBN 978-83-946765-7-5; pp. 199-213. pp. 330.

УДК 656.051(7/8)

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ У США

Соколюк Л.М., студент,
Колосок І.О., к.пед.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування
e-mail: kolosok@nubip.edu.ua

Майже 95 відсотків смертей на транспорті відбуваються на вулицях, дорогах та автомагістралях Америки, і їхня кількість зростає. За оцінками, у 2020 році в автомобільних аваріях загинуло 38 680 людей. За оцінками, у першій половині 2021 року загинуло 20 160 осіб, що на 18,4 відсотка більше ніж за перші шість місяців 2020 року. І щороку мільйони людей зазнають серйозних і часто незворотних травм.

Враховуючи таку тенденцію, Міністерством транспорту США розроблена Національна стратегія безпеки дорожнього руху (NRSS), яка описує комплексний підхід Міністерства до значного скорочення серйозних травм та смертей на автомагістралях, дорогах та вулицях країни.

Національна стратегія безпеки дорожнього руху встановлює бачення та мету забезпечення безпеки доріг країни, приймає принципи безпечного системного підходу для керівництва діями щодо забезпечення безпеки та визначає критичні та важливі дії, які необхідні для досягнення п'яти основних цілей: безпечніші люди, безпечніші дороги, більш безпечні транспортні засоби, більш безпечні швидкості та догляд після аварії. У цьому документі висвітлюються нові пріоритетні дії, що спрямовані на вирішення найбільш значних і невідкладних проблем, і тому очікується, що вони матимуть суттєвий вплив. У ньому також відзначаються помітні зміни у існуючих практиках та

підходах.

Міністерство транспорту США використовує безпечний системний підхід як керівну парадигму для забезпечення безпеки дорожнього руху. Він істотно відрізняється від традиційного підходу до забезпечення безпеки тим, що визнає як людські помилки, так і вразливість людини, і розробляє дублюючу систему для захисту всіх. З метою як Національної стратегії безпеки дорожнього руху, так і поточних програм безпеки Департамент транспорту США визнає безпечний системний підхід як такий, що охоплює всі заходи щодо забезпечення безпеки дорожнього руху, необхідні для досягнення мети нульової кількості смертельних випадків, включаючи програми безпеки, орієнтовані на інфраструктуру, поведінку людей, відповідальний догляд за автомобілем та транспортною галуззю, а також реагування на надзвичайні ситуації. Безпечний системний підхід і політика безпеки дорожнього руху охоплюють усіх учасників дорожнього руху у всіх спільнотах та багатьох людей, які використовують дороги та вулиці без автотранспорту.

Безпечний системний підхід включає такі основні принципи:

1. Смерть та серйозні травми неприпустимі. Хоча аварії небажані, безпечний системний підхід віддає пріоритет усуненню аварій, які призводять до смерті та серйозних травм, оскільки під час використання транспортної системи ніхто не повинен постраждати.

2. Люди роблять помилки. Люди неминуче будуть робити помилки та приймати рішення, які можуть призвести до аварій або сприяти їм, але транспортна система може бути спроектована та експлуатуватися з урахуванням певних типів та рівнів людських помилок і дозволяє уникнути смерті та серйозних травм у разі аварії.

3. Люди вразливі. Люди мають фізичні обмеження, щоб витримувати сили зіткнення до того, як станеться смерть чи серйозна травма; тому вкрай важливо спроектувати та експлуатувати транспортну систему, яка буде орієнтована на людину та враховувати вразливі місця людини з точки зору її фізіології.

4. Розподіл відповідальності. Всі зацікавлені сторони, включаючи уряд на всіх рівнях, промисловість, некомерційні/пропагандистські організації, дослідників та громадськість, життєво важливі для запобігання смертельним випадкам та серйозним травмам на дорогах.

5. Безпека превентивна. Необхідно використовувати запобіжні інструменти для виявлення та вирішення проблем безпеки в транспортній системі, а не чекати виникнення аварій та реагувати на них після цього.

6. Надійність. Зниження ризиків вимагає зміцнення всіх частин транспортної системи, щоб у разі відмови однієї частини інші частини, як і раніше, захищали людей.

Література:

1. National Roadway Safety Strategy. URL: https://www.transportation.gov/nrss/usdot-national-roadway-safety-strategy

СЕКЦІЯ
НАДІЙНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

УДК 629.3.07:658.818.3

ОСОБЛИВОСТІ ГАРАНТІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Новицький А. В., к.т.н., доцент,
Погребняк Ю. В., студент,
Сьомако В. М., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: Novytskyy@nubip.edu.ua, nicolas14231327@gmail.com

Умови гарантійного обслуговування визначаються експлуатаційною документацією виробника, а також відображені в документах при покупці автомобіля. Гарантійні зобов'язання виробника поширюються на нові автомобілі Suzuki, що придбані в офіційній дилерській мережі ДП «АВТО Інтернешнл», згідно з термінами та умовам, які вказані в «Гарантійній та сервісній книжці» [1].

Корпорація «SUZUKI Motor Corporation» гарантує високу якість автомобіля Suzuki та відсутність дефектів виробничого походження (дефекту матеріалів або складання) протягом гарантійного періоду експлуатації автомобіля Suzuki. Головна вимога до Власника автомобіля – дотримання вимог з експлуатації автомобіля і своєчасного та в повному обсязі проведення робіт з регламентного технічного обслуговування (ТО), що наведені в «Інструкції з експлуатації» [2]. Слід зазначити, що корпорація «SUZUKI Motor Corporation» гарантує, що у разі виникнення несправності або ж відмови, що підпадають під гарантійні зобов'язання Виробника, авторизовані сервісні центри Suzuki дилерської мережі ДП «АВТО Інтернешнл» безкоштовно виконають необхідний ремонт або здійснять заміну запасної частини використовуючи оригінальні деталі. Власнику автомобіля слід пам'ятати, що при цьому, метод та спосіб ТО і ремонту буде визначатися виключно на основі технічної документації автомобіля Suzuki. Перед початком експлуатації автомобіля Suzuki, Власник повинен виконати кілька вимог:

- ознайомитися з правилами і рекомендаціями з експлуатації автомобіля, наведеними в «Інструкції з експлуатації» і «Гарантійній та сервісній книжці»;
- ретельно дотримуватись правил і рекомендацій в процесі експлуатації автомобіля.

Гарантійні зобов'язання на реалізований автомобіль Suzuki виконуються при дотриманні Власником автомобіля наступних умов та вимог Виробника, згідно «Інструкції з експлуатації» і «Гарантійній та сервісній книжці»:

- належне використання та догляд за автомобілем у відповідності до вимог, рекомендацій та правил експлуатації, викладених в «Інструкції з експлуатації»;

- своєчасне та в повному обсязі проведення комплексу робіт з регламентного обслуговування автомобіля та робіт зі щорічного огляду кузова автомобіля у відповідності з інструкціями, що наведені в;
- збереження документів, що підтверджують проведення гарантійного та регламентного обслуговування та/або ремонту, оскільки у деяких випадках.

Власник автомобіля має підтвердити факт проведення необхідного обслуговування або ремонту. У випадку виявлення при регламентному обслуговуванні, діагностиці або ремонті автомобіля несправностей, що виникли в процесі експлуатації і не є виробничим дефектом автомобіля, але які можуть представляти небезпеку при подальшій експлуатації або стати причиною пошкодження деталей чи/або систем автомобіля, Власник несе відповідальність за їх негайне усунення та оплату необхідного поточного ремонту.

При виявленні будь-якої несправності або симптомів поломки, Власник зобов'язаний якнайшвидше надати Автомобіль на авторизований сервісний центр для діагностики, а також визначення та усунення несправності. Власник автомобіля повинен пом'ятати, що експлуатація несправного автомобіля до визначення характеру та наслідків несправності недопустима. Всі дефекти, що виникли унаслідок експлуатації несправного автомобіля усуваються за рахунок Власника. Розглянемо інформацію про загальну гарантію автомобіля Suzuki [2]. Загальна гарантія на новий автомобіль становить 36 (тридцять шість) місяців або 100 000 км пробігу, в залежності від того, що настане раніше, починаючи з дати початку гарантійного терміну експлуатації автомобіля.

Гарантія на пофарбування та корозію поверхонь становить 36 (тридцять шість) місяців або 100 000 км пробігу, в залежності від того, що настане раніше, починаючи з дати початку гарантійного терміну експлуатації автомобіля. Гарантія на акумулятор становить 2 роки без обмеження по пробігу автомобіля. Гарантійні зобов'язання на оригінальні запасні частини та аксесуари автомобіля Suzuki включають [2]. Оригінальні запасні частини та оригінальні аксесуари Suzuki були ретельно розроблені інженерами Suzuki, пройшли необхідні випробування, виготовляються компанією Suzuki або за дозволом та під контролем компанії Suzuki, і спеціально призначені для використання на автомобілях Suzuki. Застосування виключно оригінальних запасних частин Suzuki та оригінальних аксесуарів Suzuki є обов'язковим з точки зору Власника зниження загальних експлуатаційних витрат на автомобіль, а також збереження гарантійних зобов'язань Виробника.

Гарантія на оригінальні запасні частини Suzuki, що були придбані та оплачені клієнтом становить 6 (шість) місяців або 10 000 км пробігу автомобіля в залежності від того, що настане раніше. Гарантія на оригінальні аксесуари Suzuki, що були придбані та оплачені клієнтом, становить 24 (двадцять чотири) місяці без обмеження по пробігу автомобіля. Гарантія поширюється на оригінальні запасні частини та аксесуари Suzuki, що були реалізовані та встановлені на авторизованому сервісному центрі Дилера Suzuki.

Власник повинен пам'ятати, що гарантійний термін на оригінальні запасні частини або аксесуар Suzuki починається від дати придбання та встановлення оригінальної запасної частини або аксесуара Suzuki у Дилера.

Кожне конструктивне рішення Suzuki є результатом вивчення потреб наших клієнтів та пройшло ретельне випробування на надійність з метою забезпечення безперебійної експлуатації Вашого автомобіля Suzuki [3].

Відповідальна місія при цьому також відводиться персоналу авторизованих сервісних центрів Suzuki дилерської мережі ДП «АВТО Інтернешнл», які не лише надають консультації та супроводжують Власника при гарантійному обслуговуванні автомобіля, а є в даному випадку представником корпорації «SUZUKI Motor Corporation» [4].

Література

1. Новицький А. В., Карабиньош С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.
2. https://suzuki.ua/owners/warranty/.
3. https://a.storyblok.com/f/139974/x/b400bef40c/assist__warranty_suzuki-1.pdf.
4. Ружило З. В., Новицький А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування систем «ЛМС» під впливом технічного обслуговування і ремонту. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків. 2016, Вип. 2. С. 223–231.

THE EFFICIENCY AND RELIABILITY OF EV BUSES

Andrew L. Chapuis, Andrew V. Frederick, Austin R. Walters, David W., Bowling Engineering students,
Sophie Liu, Ph.D. professor
Engineering School, Oral Roberts University
Email: sliu@oru.edu

Abstract: This article examines the effectiveness of electric buses compared to diesel buses. A study in Bengaluru, India revealed that electric buses offer higher profitability thanks to lower maintenance costs. Moreover, electric buses emit fewer pollutants, making them a sustainable and environmentally conscious choice. They also feature fewer moving parts, reducing the likelihood of malfunctions and resulting in a quieter,less polluting ride. Nonetheless, limited range and charging infrastructure present significant obstacles to their widespread adoption.

When comparing the practicality of electric buses, it is important to analyze its cost effectiveness compared to diesel buses. The Bangalore Metropolitan Transport Corporation attempted to calculate whether it would be worth replacing their diesel buses with electric buses, they did a study shown in Table 1 for three months in the city of Bengaluru, India. Electric buses have a higher initial cost when compared to diesel engines, however their lower upkeep and greater popularity among the citizens meant that the electric buses also had higher profits per day than their counterparts. This profit was not enough to have a shorter return on investment period, but the electric buses also have other benefits that may shorten the gap between them.

Besides having lower upkeep, the buses have smaller emission levels compared to diesel powered ones. One diesel bus will emit approximately 77 tons of CO_2, whereas an electric bus, through charging and not through use, will release

approximately 25 tons less than the former in a year. That number can be reduced even more if the charging stations are powered by other means (such as solar power).

Cost Comparison	Electric	Diesel
Initial Cost	$365,230.09	$103,481.86
Average Profits Per Day	$118.30	$52.89
Net Annual Profit	$46,182.68	$25,258.50
Return On Investment	7.90 years	4.09 years

Table 1 **Bengalore Metropolitan Transport Corporation Data**
(Values converted from INR to USD)

In addition to lower emissions, electric buses offer a range of other advantages. With fewer moving parts than their traditional counterparts, these vehicles are less likely tobreak down and easier to repair when issues do arise. Additionally, the reduced numberof moving parts results in quieter operation and fewer vibrations, creating a more enjoyable ride for passengers while reducing noise pollution throughout the city. However, there are also some potential downsides to electric buses. One challenge is that they cannot be quickly refueled like diesel buses. Instead, they require charging time and typically need to be plugged in overnight. Additionally, the battery capacity of electric buses is limited by current technology. To achieve higher capacity and longer operating range, more batteries must be added to the vehicle, which increases weight and reduces passenger capacity. Overall, the decision to switch to electric busesrequires careful consideration of these factors and others. While they offer clear benefits in terms of emissions reduction and maintenance costs, the limitations of current technology must be weighed against the specific needs and demands of a giventransportation system.

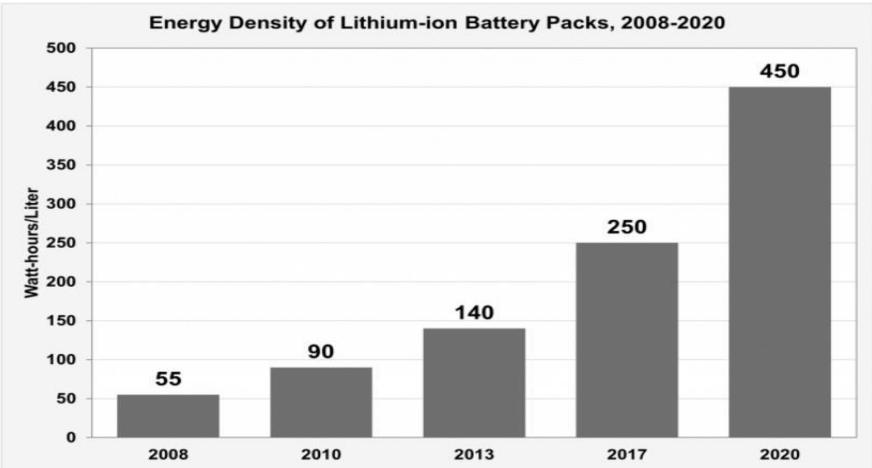


Figure 1 **Battery Density per Year**

At present, electric buses represent only around 4% of the total global fleet size, with significant hurdles to large-scale adoption. The primary challenges are twofold: limitedrange and charging time, and insufficient charging infrastructure. In

terms of the first issue, gasoline currently boasts an energy density of 9700 WH/liter, whereas current battery technology falls short. To address this, there are two potential solutions. The first option is to wait for scientific advancements to improve battery technology, as depicted in Figure 1. By interpolating the data, it appears we are X years away from reaching a reliable level for bus networks. Alternatively, technology can be employed as a workaround to compensate for the low energy density of lithium-ion cells. One such solution is wireless charging between vehicles, which holds promise but requiresfurther safety testing and greater efficiency at high ranges.

However, it allows a bus that has finished its route to transfer extra energy to another vehicle which boosts efficiency. There are also methods that use special vehicles and external power cells, but with these methods there is no difference between their powersupply and a redesigned bus with extra battery capacity. The other advanced technology that can allow for electrical buses is induction charging infrastructure under the roadways capable of charging while the vehicle is in motion. These are separated into three categories SWC, QWC, and DWC. The difference is stationary charging, slow movement or fast, but all based on induction. The costs of the relative methods are shown in Figure 2.

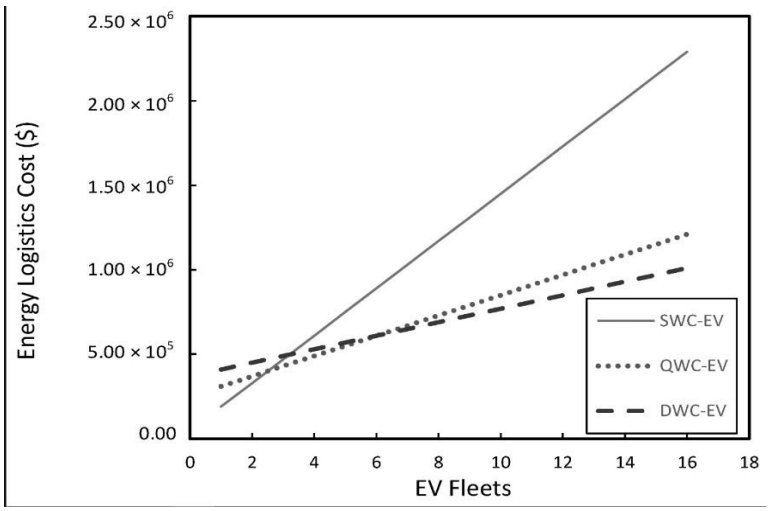


Figure 2 **Costs of the relative methods**

The chart clearly illustrates that, in general, the dynamic inductive charging system is the most cost-effective solution when a sufficient number of electric vehicles are employed. However, it is essential to note that these results are based on specific example locations and are subject to alteration based on factors such as bus routes, infrastructure, and location. Another potential solution is a boosted wired charging rate,but this approach faces similar obstacles to the charging density problem and is unlikely to be implementable anytime soon based on current scientific understanding.

The current Electric Buses used in public transport are only just starting to see major adoption in different cities. However, despite this they are showing promise with a wide range of different applications of electrification of public transport. The major different versions of EV Buses are: Battery electric buses (BEBs); these buses are powered by a battery and are the most common type of electric bus used for

public transport. They can be charged overnight or during the day using fast-charging infrastructure. Hybrid electric buses (HEBs); these buses have both a battery and a traditional internal combustion engine. The battery is charged using regenerative braking, and the engine can be used to extend the range of the bus or provide additional power. Plug-in hybrid electric buses (PHEBs); these buses are like HEBs, but the battery can also be charged from an external power source, providing additional flexibility and reducing emissions. Fuel cell electric buses (FCEBs); these buses use a fuel cell to convert hydrogen into electricity to power the bus. They produce zero emissions and have a longer range than battery electric buses, but they are currently more expensive and require hydrogen refueling infrastructure. Trolleybuses: These buses are electric buses that are powered by overhead wires, similar to trams or streetcars. They are most commonly used in Europe and Latin America. These different types of buses can be selected to choose the one that best suits the local needs and available infrastructure. The country that has put the most amount of effort to building an EV Bus fleet is China. China has 99% of all currently active Electric Buses in operation and is expanding their fleet. The city of Shenzhen has committed to having 100% of their bus fleet be electrical. One of the current more popular models in North America is the Protera ZX5 which incorporates many innovative features. It has a 340-mile range, streamlined frame, better shock absorbers for more frequent stop and starts, and top of the line battery security, runs far quieter than its internal combustion engine counterparts and a production line designed to produce large batches far more affordably for the consumer. There are 2 variants of the ZX5, the 10.6-meter and the 12.2-meter (35 and 40 ft) buses. These have different capabilities and can seat 29 and 40 people respectively. The charging times are shorter for the smaller bus, but this comes with a tradeoff with having a shorter range. Using these numbers to estimate industry standards and factoring things like regenerative braking, the modern Electric Bus is at least competitive with its largely diesel counterparts.

References:

1. Adheesh, S. R., et al. Air-Pollution and Economics: Diesel Bus versus Electric Bus. 10 Mar. 2015, https://currentscience.ac.in/Volumes/110/05/0858.pdf.

2. Diego, Correa, et al. “Energy Logistics Cost Study for Wireless Charging Transportation Networks.” MDPI, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 26 May 2021, https://doi.org/10.3390/su13115986.

3. Editorial. “Electric Bus, Main Fleets and Projects around the World.” Sustainable Bus, 16 Jan. 2023, https://www.sustainable-bus.com/electric-bus/electric-bus-public-transport-main-fleets-projects- around-world/.

4. “Financing Bus Fleets.” Proterra, 31 Aug. 2022, https://www.proterra.com/services/financing-bus- fleets/.

5. “FOTW #1234, April 18, 2022: Volumetric Energy Density of Lithium-Ion Batteries Increased by More than Eight Times between 2008 and 2020.” Energy.gov, https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1234-april-18-2022-volumetric-energy-density- lithium-ion-batteries.

6. Tito, Hasan. “Best Electric Bus Reviews: Top 7 Electric Buses for 2023 & Beyond.” Rx Mechanic, 1 Jan. 2023, https://rxmechanic.com/electric-bus/#:~:text=7%20Electric%20Buses%20for%202022%20and%20Beyond%201,%2

07%207.%20Y utong%20U12%20Electric%20Bus%20.

7. T. Imura and Y. Hori, "Maximizing Air Gap and Efficiency of Magnetic Resonant Coupling for Wireless Power Transfer Using Equivalent Circuit and Neumann Formula," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 58, no. 10, pp. 4746-4752, Oct. 2011, doi: 10.1109/TIE.2011.2112317.

УДК 631.3

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОТРАНСПОРТУ МЕТОДАМИ ДІАГНОСТУВАННЯ

Бистрий О. М., старший викладач,
Новицький А. В., к.т.н., доцент,
Макарчук О. В., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: anbystry@ukr.net

Роль діагностики, як наукової дисципліни – полягає у створенні теорії, методів та засобів визначення технічного стану об'єкта без розбирання або при мінімальному розбиранні [1]. Головним завданням технічної діагностики є підвищення надійності, ресурсу та ефективності експлуатації машин. Найважливішим показником надійності автомобілів є відсутність відмов під час їх функціонування (безвідмовність), оскільки відмова може призвести до невиконання функціональних завдань та економічних втрат.

Теоретичною базою для вирішення основного завдання технічної діагностики стала загальна теорія розпізнання зразків. Різні алгоритми розпізнавання частково ґрунтуються на діагностичних моделях. При обґрунтуванні рішення використовуються методи теорії статистичних рішень. Використовуючи вказані методи, стає можливим, з високим ступенем ймовірності, прогнозувати ймовірність безвідмовної роботи об'єкта за час ***t***-величина, що статистично характеризується відношенням числа об'єктів m, які безвідмовно працювали до напрацювання ***t***, до об'єктів ***n***, працездатних у початковий момент (при $i>$ c), $p = m/n$ [1].

Залишковий ресурс - прогнозований термін безвідмовної роботи об'єкта до переходу до граничного стану, що обчислюється з моменту прогнозування [2].

Основними завданнями технічного діагностування є:

- моніторинг технічного стану автомобілів з метою встановлення відповідності значень параметрів вимогам технічної документації;
- перевірка справності (готовності) автомобілів або її складових частин з високою достовірністю;
- пошук дефектів із установленою глибиною пошуку;
- встановлення місця та причини відмови (несправності);
- збір вихідних даних для прогнозування залишкового ресурсу складових частин;
- призначення рекомендацій за результатами діагностування виду, обсягу, місця та строку ремонтно-обслуговуючих робіт;

Для кожного автомобіля, що діагностується, повинні встановлюватися нормативні показники надійності при експлуатації.

Технічне діагностування дуже впливає на інтенсивність використання, що характеризується коефіцієнтом технічної готовності. Попередження відмов, їх оперативне усунення знижують простої автомобілів з технічних причин, збільшують їх продуктивність і якість виконання транспортних робіт, що позитивно позначається на термінах виконання, сприяє отриманню додаткового доходу виробниками продукції (рисунок 1).

Тому діагностування практично застосовується в тому чи іншому обсязі при всіх видах технічного обслуговування та ремонті.

Рис. 1 – **Роль технічної діагностики у підвищенні ефективності роботи автомобілів**

Використання методів діагностування допомагає формалізувати процедури збору, обробки та аналізу досвіду спеціалістів з метою перетворення їх у форму, найбільш зручну для прийняття обгрунтованого рішення [3].

Результати досліджень впливу експлуатаційних факторів на технічний стан автомобілів отримали практичне підтвердження та використання в умовах аграрного виробництва та експлуатації автотранспорту [4].

Література

1. Надійність сільськогосподарської техніки : підручник / [М. І. Черновол, В. Ю. Черкун, В. В. Аулін та ін.] ; за ред. М. І.Черновола. друге видання, перероблене і доповнене. Кіровоград: КОД, 2010. 320 с. : іл.

2. Методологія технічного діагностування сільськогосподарської техніки за граничним станом: монографія. В.В. Яременко, О.М. Черниш К: Центр навчальної літератури, 2020. 605 с.

3. Новицький А. В., Банний О. О., Бистрий О. М. Дослідження впливу експлуатаційних факторів на технічний стан сільськогосподарської техніки.

Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 4. P. 39–46.

4. Новицький А. В., Новицький Ю. А. Технічна оцінка споживчих якостей сільськогосподарської техніки. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК. К., 2017. Вип. 264 (2017). С. 293–303.

УДК 629.3-784.4

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ОЛИВ ДВЗ

Продеус О. В., керівник відділу збуту[1],
Новицький А. В., к.т.н., доцент[2],
[1]*ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна»*
[2]*Національний університет біоресурсів і природокористування України*
E-mail: Novytskyy@nubip.edu.ua, oleg.prodeus@mann-hummel.com

Фільтр для очищення олив є одним з найважливіших елементів двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) мобільного енергетичного засобу (МЕЗ), оскільки практично всі його рухомі частини повинні бути змащені чистою оливою [1]. У випадку відсутн пошкодження фільтра забруднена олива може стати однією з причин збільшенню зносу рухомих деталей ДВЗ і втрати його працездатності [2, 3].

Необхідно пам’ятати, що фільтр для очищення оливи призначений для видалення забруднень, розмір яких може становити 20 мікрон. Слід дати відповідь на запитання – які ж забруднення може уловлювати фільтр для очищення оливи?

Перш за все, – це сажа або ж продукти окислення і розпаду оливи. По друге – це металева стружка, яка виникає в процесі тертя в парах поршень-гільза, поршневе кільце-гільза, канавка поршня-поршневе кільце. По третє – це органічні домішки до складу яких входять залишки неповного згорання палива і оливи, а також продукти їх окислення.

Забруднення, що потрапляють в оливу, можуть призвести до збільшення інтенсивності зношування деталей, а це призводить до їх граничного зносу і зменшення ефективності роботи ДВЗ. Досвід використання МЕЗ показує, що характерними ознаками зниження ефективності ДВЗ є: підвищена витрата палива та моторної оливи; складніший запуск двигуна при низьких температурах; нерівномірна робота або шум двигуна. Представлені вище приклади – це лише ознаки, які можуть бути наслідком використання фільтра для очищення оливи низької якості або заміненого з порушеннями рекомендацій заводу-виробника МЕЗ.

Розглянемо можливі наслідки використання фільтрів для очищення олив низької якості. Перш за все, може виникнути заклинювання деталей ДВЗ. В результаті тертя деталей ДВЗ значна частина механічної енергії перетворюється в теплову, що викликає розширення або плавлення окремих компонентів.

Заклинювання деталей ДВЗ призводить його аварійної зупинки і необхідності проведення капітального ремонту. По друге, використання моторної оливи низької якості може призвести до виникнення відмов турбокомпресора. Моторна олива постійно подається під тиском в систему підшипників ковзання турбокомпресора, а наявність в його складі різного виду забруднень, може призвести до їх заклинювання та втрати працездатності.

Розглянемо особливості конструкції фільтрів для очищення олив ДВЗ. Вони розподіляються за типом конструкції на наступні три види: фільтри spin-on – так звані ті, що накручуються; картриджі з металевими елементами; картриджі з пластиковими елементами. Конструкція фільтра завжди повинна відповідати вимогам заводу-виробника ДВЗ або ж МЕЗ. Незалежно від того який тип фільтра оливи використовується в МЕЗ, слід пам'ятати, що його конструкція повинна бути такою, щоб забезпечити якість фільтрації оливи та надійну роботу ДВЗ.

Розглянемо конструкцію фільтра для очищення оливи spin-on компанії WIX FILTERS та проведемо аналіз його складових. Прокладка фільтра виготовлена зі спеціально підібраного матеріалу, який забезпечує герметичність фільтра та стійкість до змінних теплових і механічних навантажень. Кришка фільтра повинна мати якісну різь високої міцності і забезпечувати міцне з'єднання з елементами ДВЗ. Протидренажний клапан фільтра виготовлений з гнучкого матеріалу і має захищати ДВЗ від раптового дефіциту оливи при його запуску. Більшість фірм виробників, включаючи компанію WIX FILTERS, забезпечують комплектування фільтрів олив фільтрувальними елементами, які виготовляються з високоякісних матеріалів, що адаптовані до конкретного застосування ДВЗ і МЕЗ, і являються стійкими до впливу агресивних хімічних компонентів синтетичних олив. Запобіжний клапан забезпечує подачу оливи в ДВЗ навіть при запуску МЕЗ при низьких температурах, а тиск відкриття клапана підібраний до конкретного застосування. Притискна пружина запобігає понад допустимому переміщенню картриджа фільтра всередині корпусу та забезпечує герметичність внутрішніх елементів фільтрувального елемента. Корпус фільтра олив стійкий до дії тиску в системі мащення двигуна, до впливу корозії та механічних пошкоджень. Зовні фільтр пофарбований порошковою фарбою, що забезпечує його довговічність.

В коробкових масляних фільтрах spin-on фірми WIX FILTERS можуть знаходиться три типи клапанів. Протидренажний клапан, як правило, має вигляд гумової мембрани, що прилягає до внутрішньої сторони кришки нерозбірного фільтра. Мембрана закриває отвори, через які може надходити до фільтру брудна олива. Основним завданням протидренажного клапана є перешкода повторного витікання оливи з фільтра після вимкнення двигуна. Застосування протидренажного клапана необхідне для фільтрів, які закручуються в корпус ДВЗ збоку або зверху. Якщо корпус фільтра оливи працює в режимі «кришкою вгору», функцію клапана успішно виконує сила тяжіння. Запобіжний клапан вступає в роботу, коли фільтр оливи забивається в результаті недотримання терміну його заміни або ж при запуску МЕЗ при низькій температурі, коли олива холодна і густа. Запобіжний клапан

відкривається за рахунок збільшення тиску, і призначений для того, щоб збільшити прохідність потоку оливи в ДВЗ, коли існує ризик недостатнього мащення деталей тертя.

«Еко» клапан захищає від витікання оливи з фільтра після вимкнення двигуна. Таким чином він грає роль аналогічну ролі протидренажного клапана, але з тією різницею, що «еко» клапан поміщається у фільтрі з боку, в якій олива вже відфільтрована, він постійно наповнений оливою і в умовах роботи двигуна, і тоді, коли він не працює. Після запуску двигуна «Еко» клапан значно скорочує тривалість сухого тертя між взаємодіючими частинами, оскільки потік оливи швидше потрапляє в двигун.

Слід пам'ятати, що при технічному обслуговуванні МЕЗ необхідно пам'ятати, що окремі типи фільтрів олив можуть мати однакові зовнішні розміри, але абсолютно різні функціональні властивості і параметри фільтрувальних елементів.

Тому, часто при використанні не оригінального фільтра олив, може виявитися, що він не має відповідних клапанів або ж його робочі параметри значно відрізняються від тих, які необхідні для оптимальної роботи ДВЗ.

Література

1. Новицький А. В., Карабиньош С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.

2. Продеус О. В., Новицький А. В., Ружило З. В. «Лідерство в сфері фільтрації» – ефективний напрям забезпечення надійності техніки. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки. Кропивницький: ЦНТУ, 2017. С. 255–256.

3. Ружило З. В., Новицький А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування систем «ЛМС» під впливом технічного обслуговування і ремонту. Науковий Журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». Харків, 2016, Вип. 2. С. 223–231.

УДК 631.3

НОВІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДВЗ

Продеус О. В., керівник відділу збуту[1],
Харьковський І. С., к.т.н, с.н.с.[2]
Новицький А. В., к.т.н., доцент[3], **Юрчук М. В.,** студент[3]
[1]*ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна»*
[2]*Інститут картоплярства НААН України*
[3]*Національний університет біоресурсів і природокористування України*
E-mail: oleg.prodeus@mann-hummel.com, Novytskyy@nubip.edu.ua, igor-kh@ukr.net

Повітряні фільтри знаходить своє застосування, як в легкових і вантажних автомобілях, так і мобільній сільськогосподарській техніці, в машинах і

обладнанні важкої промисловості [1]. З метою захисту від передчасного зносу двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), необхідно регулярно оцінювати технічний стан та змінювати повітряні фільтри відповідно до рекомендацій заводу-виробника. Функція повітряних фільтрів полягає у видаленні мінерального пилу, сажі, вугілля та інших забруднень з повітря перед процесом його змішування з паливом в системі вприскування. Попадання будь-яких забруднень, навіть найдрібніших, в циліндри ДВЗ може викликати пошкодження їх стінок, поршневих кілець і самих поршнів. Повітряні фільтри підвищують ресурс ДВЗ, забезпечуючи надійний захист від попадання забруднень в системи.

На сьогодні існує досить багато типорозмірів фільтрів, які призначені для одного і того ж ДВЗ, що пояснюється, перш за все, бажанням виробників продовжити його ресурс. Серед них існує два основних типи фільтрів. У першому з них фільтрувальний елемент затискається кришкою уздовж його поздовжньої осі. Зазвичай, в цьому випадку періодичність заміни фільтра на вантажному автомобілі становить близько 50 тис. км пробігу. Практика показує, що при такому пробігу фільтри «прикипають» до посадкової поверхні, і, щоб їх зірвати, доводиться прикладати додаткові зусилля. При цьому частина пилу, що знаходиться між гофрами, зазвичай просипається всередину корпусу і може потрапити у впускний колектор, а потім до ДВЗ. У таких випадках знімати фільтрувальний елемент слід обережно, лише похитуючи його з боку в бік.

Для другого типу фільтрів була запропонована принципово інша конструкція – з радіальним ущільненням. У конструкціях таких фільтрів передбачена змащена силіконом посадкова поверхня, якою він встановлюється на трубу. Використання такої конструкції повітряного фільтра значно зменшує можливість його «прикипання», негерметичність ущільнення і попадання бруду у впускний колектор ДВЗ. Слід зазначити, що в останні десятиріччя намітилась тенденція зменшення використання круглих фільтрів, оскільки в сучасних легкових автомобілях простір, який виділено для систем впуску та очищення повітря значно обмежено у зв’язку зі встановленням додаткових систем, включаючи кондиціювання повітря. Круглі фільтри складної конструкції продовжують оснащувати автомобілі преміум класу з великим об’ємом ДВЗ.

Панельні фільтри з целюлозним фільтрувальним папером встановлюються на більшості сучасних легкових автомобілях та фургонах. В таких фільтрах використовують додаткові клеєві шви або ж металічні сітки, особливо для ДВЗ великої потужності або ж оснащених турбокомпресором. Це накладає додаткові витрати при їх проектуванні, потребує використання більш складного обладнання та сучасних технологій виготовлення. Панельні фільтри із синтетичним матеріалом характеризуються хорошими фільтрувальними властивостями. Але вони менш жорсткі і потребують використання для виготовлення корпусів під тиском якісних полімерних матеріалі. Окремі конструкції корпусів таких фільтрів, для підсилення жорсткості мають по центру додаткове підсилення.

Розглянемо найбільш важливі характеристики і властивості, яким особливу увагу приділяє при розробці та виробництві повітряних фільтрів компанія WIX Filters, і вимоги при дотримання яких буде забезпечено високий

рівень фільтрації [3]. Для роботи в умовах підвищеної запиленості повітря розроблені спеціальні пристосування для попереднього очищення повітря, які дозволяють істотно зменшити кількість пилу та інших забруднень, що надходять до основного фільтрувального елементу, і тим самим продовжити його ресурс. Представлені розробки для попереднього очищення повітря від частинок пилу великого розміру у повітряних фільтрах ще називають пре фільтрами, вони складається з нетканного матеріалу. Окремі заводи-виробники при встановленні ДВЗ на МЕЗ, які використовуються в польових умовах або ж умовах підвищеної запиленості можуть вимагати обов'язкового оснащення повітряних фільтрів такими префільтрами.

Актуальними є розробки, які дають можливість продовжити термін служби повітряного фільтра завдяки наявності систем попереднього очищення. Прикладами таких систем є розробки компаній WIX Filters та Cummins Filtration, що представляють нерухому пластмасову крильчатку, яка в залежності від виконання, може перебувати як на самому фільтруючому елементі, так і всередині корпусу фільтра. Завдяки завихрінням всмоктуваного повітря, створюваним крильчаткою, більша частина важких частинок під дією відцентрової сили відкидається до стінок корпусу і збирається на дні. Тобто, позитивним фактором розробки є те, що через фільтрувальний елемент проходить вже попередньо очищене повітря. Тверді частинки, які збираються на дні фільтра, можна видалити, не відкриваючи корпус фільтра, лише знявши в його нижній частині гумовий конус, в якому накопичуються пилеві забруднення. Після видалення забруднень, важливо правильно встановити конус на місце, щоб в корпусі фільтра не порушилася циркуляція повітря.

Залежно від запиленості повітря фільтри можуть мати різний інтервал між замінами, тому однозначну відповідь на питання, як довго може працювати хороший повітряний фільтр, дати в принципі неможливо. Ресурс повітряних фільтрів багато в чому залежить від умов експлуатації.

Однією з слабких ланок в забезпеченні надійності техніки в цілому і в повітряних фільтрів зокрема, є людський фактор, тобто вплив на їх працездатність оператора-експлуатаційника та оператора сервісного виробництва [4]. З одного боку, це обслуговування в процесі експлуатації та технічного обслуговування МЕЗ, а з іншого – правильний підхід до оцінки його технічного стану та заміни, підбір самого фільтрувального елементу.

Література

1. Новицький А. В., Карабиньош С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.

2. Новицький А. В., Ружило З. В., Карабиньош С. С., Новицький Ю.А. Повітряні фільтри ДВЗ та особливості їх обслуговування. Агроексперт. 2018. № 1 (114). С. 64– 67.

3. Продеус О. В., Новицький А. В., Ружило З. В. «Лідерство в сфері фільтрації» – ефективний напрям забезпечення надійності техніки. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки. Кропивницький: ЦНТУ, 2017. С. 255–256.

4. Ружило З. В., Новицький А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування систем «ЛМС» під впливом технічного обслуговування і ремонту. Науковий Журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». Харків, 2016, Вип. 2. С. 223–231.

УДК 621.432.3

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДВИГУНІВ І ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТІ

Сиволапов В. А., старший викладач
Оксімчук Б. М. студент магістратури
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: 0507425963@ukr.net

Питання дослідження та визначення рівня надійності двигунів вирішуються ефективніше і простіше, якщо деталі і вузли досліджуваних об’єктів умовно об’єднати в групи з близької довговічністю [1]. Критеріями для об’єднання деталей і вузлів в групи є [2]: рівень довговічності, який планується в залежності від призначення, складності та вартості елементів конструкції з урахуванням їх функціонального зв'язку; рівень трудомісткості заміни деталі або усунення її відмови. Проведені дослідження визначили доцільність об'єднання деталей і вузлів двигунів в три основні групи, які відрізняються між собою як діапазоном довговічності, так і трудомісткістю усунення відмови.

Перша група – деталі та вузли, довговічність яких більше або дорівнює довговічності двигуна до списання. Відмови деталей даної групи вимагають для свого усунення повного розбирання двигуна, тобто характеризуються максимальною трудомісткістю усунення несправності, і є одним з критеріїв необхідності проведення капітального ремонту двигуна. Всі деталі даної групи відновлюються, тобто при капітальному ремонті двигунів допускається їх відновлювати шляхом шліфування, притирання, розточування, нарощування та інше. Рівень надійності деталей і вузлів цієї групи оцінюється параметрами довговічності до ремонту і безвідмовності до заміни. До цієї групи належать базові і основні деталі двигуна: блок циліндрів, колінчастий і розподільчий вали, головки блоку, картер маховика, шатуни та інші.

Друга група – деталі та вузли, довговічність яких менше довговічності двигуна до списання, але більша або дорівнює його довговічності до першого капітального ремонту. Заміна деталей даної групи здійснюється, як правило, не раніше першого капітального ремонту двигуна. Рівень надійності деталей і вузлів даної групи оцінюється параметрами довговічності і безвідмовності. До цієї групи деталей і вузлів відносять в більшості випадків поршні, гільзи, підшипники розподільчого вала, деталі механізму газорозподілу, сальникові ущільнення колінчастого вала і ін.

Третя група – деталі та вузли, ймовірна довговічність яких нижче довговічності двигуна до першого капітального ремонту. При досягненні двигуном певного напрацювання деталі і вузли цієї групи допускається відповідно

до рекомендацій заводу-виготовлювача або за ознакою незадовільної їх роботи замінювати або ремонтувати, щоб підтримати заданий рівень надійності і ресурсу двигуна в цілому. Надійність деталей і вузлів цієї групи оцінюється як параметрами безвідмовності, так і параметрами довговічності. До числа деталей цієї групи відносяться: поршневі кільця, вкладиші корінних і шатунних підшипників колінчастого вала, прокладки головок блоку, деталі ущільнення водяного насоса, розпилювачі форсунок та інші.

Для заміни деталей другої і третьої груп потрібне часткове розбирання двигуна. Роботи з усунення відмов можуть проводитися безпосередньо на тракторі (без зняття двигуна) і, отже, характеризуються значно меншою трудомісткістю в порівнянні з трудомісткістю заміни або відновлення деталей першої групи. Першим етапом дослідження надійності двигунів і деталей кожної з груп є визначення кількісних показників їх довговічності, безвідмовності і ремонтопридатності, розрахунок яких базується на використанні основних положень теорії ймовірностей і математичної статистики. За отриманими показниками оцінюють рівень фактичної надійності двигунів щодо заданих нормативів, а також зіставляють рівні надійності деталей всередині кожної з груп. Результати цього етапу – основа для більш глибокого аналізу результатів експлуатації двигуна в реальних умовах.

До основних експлуатаційних факторів відносяться кліматичні і польові умови, швидкісні і навантажувальні режими, тепловий режим роботи і його стабільність, паливно - мастильні матеріали та охолоджувальні рідини, число циклів включення (виключення) режимів, система , періодичність та рівень технічного обслуговування, а також якість ремонту. Облік цих факторів вимагає проведення в експлуатуючих організаціях спеціальних досліджень, що здійснюється дослідниками відповідно до розроблених для цього програмами.

Дослідження по виявленню комплексу показників довговічності і безвідмовності дозволяють [2, 3]:

- оцінити ефективність впроваджених конструкторско-технологічних заходів по двигуну в цілому і його елементів;
- виявити вплив навантаження двигуна на його надійність за питомою експлуатаційною витратою палива;
- зіставити рівень надійності двигунів за роками їх випуску і порівняти з рівнем надійності двигунів інших марок

Література

1. Ремонт дизельних двигунів. Довідник /Л. С. Єрмолов, О.А. Науменко, О. І. Сідашенко, І. Г. Шержуков; За ред. Л.С. Єрмолова. К.: Урожай, 1991. 248 с.

2. Новицький А. В., Карабиньош С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.

3. Ружило З. В., Новицький А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування систем «ЛМС» під впливом технічного обслуговування і ремонту. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків. 2016, Вип. 2. С. 223–231.

УДК 621.43

СИСТЕМА ЗАПАЛЮВАННЯ КОНВЕРТОВАНОГО ДЛЯ РОБОТИ НА ГАЗУ ДИЗЕЛЯ

Гура Микола Миколайович, студент,
Попик Павло Сергійович, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В останні десятиліття активно проводяться дослідно-конструктивні роботи спрямовані на можливість використання газового палива для живлення дизельних двигунів. Конвертація дизелів для роботи на газу пов'язана з необхідністю зменшення їх ступені стиснення до 9…11 одиниць і використання для забезпечення робочого процесу відповідних систем живлення і запалювання [1, 2, 3].

На українському ринку електронних пристроїв доступні готові до використання системи запалювання вітчизняних і зарубіжних виробників. Однак, впровадження придбаних на ринку систем, вимагає залучення послуг сторонніх організацій, що не завжди позитивно позначається на організації виробничого процесу і експлуатації конвертованих силових установок.

Техніко-економічний аналіз ринку доступних в Україні електронних компонентів і засобів розробки електронних пристроїв показав, що використання недорогих, сучасних програмованих логічних інтегральних мікросхем (CPLD сімейства MAX II фірми Altera) і безкоштовних систем автоматизованого проектування електронних пристроїв (Quartus II Web Edition), цієї ж фірми, дозволить побудувати надійну систему запалювання з мінімальними витратами, як на етапі проектування схемотехніки, так і на етапі виготовлення кінцевого пристрою.

Розроблена система запалювання призначена для запалення паливоповітряної суміші в циліндрах двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ), що працює при постійній частоті обертання колінчастого вала (наприклад в генераторних установках). Блок-схема системи представлена на рис. 1.

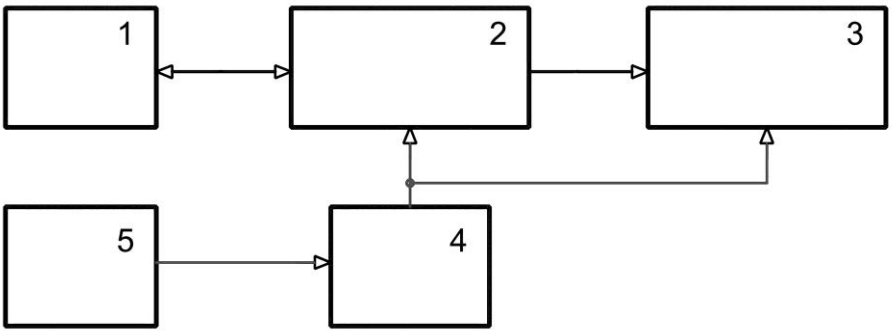


Рис. 1. **Блок-схема системи запалювання:** 1 – вузол синхронізації; 2 – контролер; 3 – котушки запалювання; 4 – панель комутації напруги живлення +12 V; 5 – акумуляторна батарея.

Вузол синхронізації 1 призначений для формування серії імпульсів прямокутної форми і постійної амплітуди, що періодично повторюються.

Контролер 2 отримуючи сигнал з виходу вузла синхронізації і інтерфейсу корекції кута випередження запалювання, керує силовими ключами.

Котушки запалювання 3, керуються сигналами силових ключів контролера і перетворюють постійну напругу +12 V в імпульси високої напруги.

Вузли 4 і 5 призначені для управління електроживленням.

Вузол синхронізації являє собою синхродиск відповідної конструкції і датчика Хола, відстань між якими повинна становити 2 мм (рис. 2).

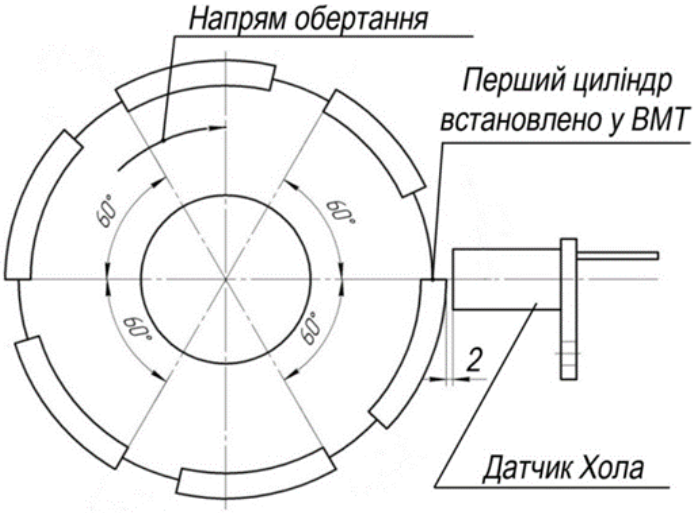


Рис. 2. **Взаємне розміщення синхродиска і датчика Хола.**

Конструкція синхродиска залежить від конструкції двигуна (наприклад кількості циліндрів). На етапі безмоторних і моторних випробувань можна вносити зміни у зовнішній розмір диска, у форму і розміри маточини, а також у кількість детектуємих пазів і кутові проміжки між ними.

В адаптованому для конкретного двигуна синхродиску не можна змінювати: загальну форму диска, товщину маточини диска, ширину і товщину кільця з пазами. Таким чином в результаті дослідно-конструкторських робіт розроблено і випробувано систему запалювання для дизельних двигунів при їх конвертації для роботи на газовому паливі. В алгоритмі системи запалювання реалізовані такі функції безперервного контролю:

- наявності на вході контролера безперервного сигналу синхронізації;
- мінімально і максимально допустимих обертів ДВЗ;
- установки кута випередження запалювання зі зміною обертів ДВЗ;
- максимально допустимого струму в ланцюзі первинної обмотки котушки запалювання.

Випробування підтвердили ефективність і надійність запропонованої системи запалювання, що робить її привабливою для впровадження у виробництво.

Література

1. Пилипенко О.М., Шльончак І.А. Розробка системи живлення

перспективного дизеля для роботи на біогазі / О.М. Пилипенко, І.А. Шльончак // Весник ХНАДУ, 2016. – Вып. 72. – С. 88-93.

2. Соснин Д.А. Новейшие автомобильные электронные системы / Соснин Д.А., Яковлев В.Ф. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.

3. Перевод дизеля на газ, МАЗ 6430 на метан. [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://elitegas.ru/maz-6430-conversion-to-ngv-cng/

УДК 629.3/656.1

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ЗА ДОПОМОГОЮ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ващенко Дарія Олегівна, студентка[9]
Національний університет біоресурсів та природокористування України
dashavashenko1234@gmail.com

Технології у світі дуже стрімко розвиваються, не стоять на місці, кожного дня з'являються нові ідеї та відкриття , які допомагають спростити існування людства. Так і у сфері транспорту для підвищення ефективності використовують нові технології такі як автономність транспортних засобів .

Автономні транспортні засоби – це транспортні засоби, які здатні переміщатися без допомоги водія або оператора. Вони використовують різні технології, такі як датчики, радари , камери та інші, щоб отримувати інформацію про довкілля та приймати рішення про рух , тим самим вони полегшують роботу водія. Їх можна класифікувати за рівнем автономності :

- Рівень 0: Водій повністю контролює транспортний засіб.
- Рівень 1: Автоматизовані системи можуть допомогти водію управляти транспортним засобом, але водій залишається в контролі.
- Рівень 2: Автоматизовані системи можуть управляти транспортним засобом у деяких умовах, але водій повинен бути готовим взяти кермо в будь-який момент.
- Рівень 3: Автоматизовані системи можуть повністю управляти транспортним засобом у деяких умовах, але водій повинен бути готовим взяти кермо в разі потреби.
- Рівень 4: Автоматизовані системи можуть повністю управляти транспортним засобом у більшості умов, але водій може взяти кермо в рідкісних випадках.
- Рівень 5: Транспортний засіб повністю автономний і не потребує присутності водія.

Після розгляду рівнів автомномності можна зробити висновки , що такі транспортні засоби мають потенціал змінити спосіб, яким люди подорожують, перевозять товари та виконують інші транспортні задачі. Ось кілька переваг використання автономних транспортних засобів:

[9] Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

Зменшення кількості аварій: Автономні системи здатні швидко реагувати на небезпеку та уникнути аварій, що зменшує кількість транспортних пригод і пов'язаних з ними втрат людських життів та матеріальних збитків.

Зменшення витрат на паливо: Автономні системи здатні оптимізувати рух транспортних засобів, що дозволяє зменшити витрати на паливо та скоротити час у дорозі.

Зменшення витрат на транспортування: Автономні транспортні засоби можуть бути ефективнішими, та використовуються для перевезення товарів та інших вантажів, оскільки вони можуть працювати цілодобово без необхідності у водіїв, що зменшує витрати на зарплату та вартість перевезення.

Збільшення потенціалу для мобільності: Автономні транспортні засоби можуть бути використані людьми, які не можуть водити транспортний засіб через медичні причини або вік, що збільшує їх потенціал для мобільності та доступ до транспорту.

Зменшення транспортних заторів: Автономні транспортні засоби можуть зменшити транспортні затори та перенавантаженість на дорогах, оскільки вони можуть бути оптимізовані для максимальної ефективності в русі на дорогах.

Існує декілька прикладів використання автономних транспортних засобів в різних галузях, ось декілька прикладів:

1. Логістика: Компанії, які займаються перевезенням товарів, вже почали використовувати автономні транспортні засоби для перевезення товарів від одного місця до іншого. Наприклад, компанія Waymo запустила тестовий проект для перевезення товарів між складами Walmart в штаті Аризона.

2. Освіта: Деякі університети використовують автономні транспортні засоби для перевезення студентів з одного кампусу до іншого. Наприклад, університет в Каліфорнії випробовує автономні автобуси для перевезення студентів між двома кампусами.

3. Доставка їжі: Деякі ресторани вже почали використовувати автономні транспортні засоби для доставки їжі. Наприклад, компанія Domino's Pizza запустила проект для доставки піци за допомогою автономних роботів.

4. Вантажні перевезення: Деякі компанії випробовують автономні транспортні засоби для вантажних перевезень. Наприклад, компанія Embark Trucks випробовує автономні вантажівки для перевезення товарів між різними штатами.

Ці приклади демонструють, що автономні транспортні засоби можуть бути використані в різних галузях транспорту та логістики, а також знизити кількість дорожньо-транспортних пригод , покращити потік транспорту , збільшити доступність транспорту не зважаючи на певні людські вади та зменшити витрати на транспортування

Література

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. – Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.

2. Офіційний веб-сайту Національного інституту стандартів і технологій США (NIST) URL. https://www.nist.gov/el/intelligent-systems-division-73500/levels-driving-automation

3. McKinsey & Company URL. https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/disruptive-trends-that-will-transform-the-auto-industry

СЕКЦІЯ
СОЦІАЛЬНІ, ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ

УДК 621:005.591

СПЕЦИФІКА ФУНКЦІОНУВАННЯ БАГАТОКАНАЛЬНИХ МЕРЕЖ ПОСТАЧАНЬ

Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: zagurskiy_oleg@ukr.net

Взаємний вплив інституціональних і технологічних чинників формує в транспортно-логістичних системах специфіку функціонування багатоканальних мереж постачань. Вони мають принципово іншу більш складну ринкову механіку, а також утворюють новий інституціональний каркас торгівельно-логістичної інфраструктури багатоканального товаропостачання сучасного споживчого ринку – систему соціально-економічних інститутів, що впливають на напрямки та форми реалізації інтересів економічних агентів в процесі структурної модернізації логістичної сфери.

Рис 1 – **Нова модель ланцюга постачань**

Останні можна визначити як інституціональну структуру, яка, в свою чергу, формує інституціональне середовище, умови та моделі майбутніх змін у логістичній діяльності зокрема та ланцюгах постачань у цілому. На наш погляд нова модель ланцюга постачань, що відповідає інституціональним потребам сьогодення може має складну мережеву структуру як в процесах постачання так і в процесах управління фінансування і особливо реалізації товарів (рис. 1).

На відміну від традиційної логістики, в управлінні якої знаходяться рух товарних запасів і дані про товарні пропозиції, в системі руху товарів багатоканальної торгівлі превалюють потоки платежів і інформація про стан споживчого попиту. Ця відмінність є базовою. Вона формує операційні переваги та велику результативність у вигляді прискорення обороту, операційної економії та суттєвого підвищення ефективності постачань товаровиробників, які досягаються за допомогою технологічних інновацій.

Розвиток інтернет-торгівлі, вихід на ринок онлайн-агрегаторів, національних і глобальних торговельних майданчиків формує принципово нову конфігурацію ланцюга створення доданої вартості де домінуюче становище починають займати цифрові ланки, які не маючи продукту, вирішують завдання залучення клієнтської бази, що дозволяє їм утримувати значний відсоток доданої вартості. Разом з тим сам по собі ухід ритейлу повністю в он-лайн не є абсолютно правильним рішенням і панацеєю від усіх проблем, адже за такого сценарію втрачається дуже важливий компонент – персоніфікована довіра між продавцем і покупцем. Тому на наш погляд більш правильним буде поєднання традиційних офлайн методів з технологічними онлайн методами у інноваційну багатоканальну модель продажів.

Становлення багатоканальної моделі продажів формує принципово нову роль логістики, яка в поточній фазі розвитку онлайн-рітейлу не тільки забезпечує можливість диференціації продуктово-сервісної пропозиції, але і створює додатковий бар'єр входу на ринок, підвищуючи монетизацію рітейлу в цифрових каналах збуту. І саме поєднання логістики та сервісу в в онлайн-рітейлі стає основним каталізатором розвитку сучасного товарного ринку.

Тобто відбувається не тільки зміна ланцюгів постачань, а й зміна усієї транспортно-логістичної та складської інфраструктури, яка тепер має структурно перебудуватися й обслуговувати багатоканальну логістику товаропостачання ринку. Інституціональна трансформація ланцюгів постачань в свою чергу супроводжується глибокими технологічними змінами логістики. Формується новий інституціонально-ринковий напрям у розвитку ланцюгів постачань та систем розподілу продукції, який має важливі відмінні риси:

1. Змінюється конфігурація ланцюгів постачань та способи товарно-збутової кооперації товаровиробників і рієлту, який стає фактично автономним.

2. Зростання концентрації капіталу в сфері товарного обігу, її стрімкий інфраструктурний та технологічний розвиток призводять до автономізації збуту, що в перспективі виключає можливості побудови вертикально-інтегрованих ланцюгів створення вартості в тому сенсі, в якому традиційно інтерпретується це поняття.

3. Виникають операційно та технологічно більш складні багатоканальні ланцюги постачань, в яких логістика виступає в якості фактично першорядного компонента товарно-сервісної пропозиції. Цілком можливо це є наслідком незрілості початкового етапу розвитку багатоканальних продажів, коли багато завдань в контексті радикально нового купівельного досвіду та моделі поведінки в різних каналах привезли до постановки низки логістичних завдань, які вирішуються в рамках наявних технологій та IT-рішень.

Література

1. Глобальні тенденції 2040: більш суперечливий світ» URL. https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf

2. Загурський О. М. Аналіз ринку автотранспортних послуг в Україні. Збірник наукових праць «Автомобільний транспорт» 2019. № 44. 66-71

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.

4. Zagurskyi O., Pokusa T., Duczmal M., Ohiienko M., Zagurska S., Titova L., Rogovskii I. Ohiienko A. Supply chain logistics service system: methods and models of its optimization. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2022; ISBN 978-33-66567-47-4; 192.

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.

6. 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: 334.732

РОЗВИТОК ОБСЛУГОВУЮЧИХ ТЕХНІЧНИХ КООПЕРАТИВІВ В АГРАРНІЙ СФЕРІ ЕКОНОМІКИ

Юхименко Петро Іванович, д.е.н., професор,
Домашенко Анна Леонідівна,, магістрант,
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail. p0504684000@gmail.com

За відсутності достатності технічного забезпечення розвитку малого та середнього фермерства важливим є реалізація державної політики, з урахуванням міжнародного досвіду, удосконалення вітчизняної моделі обслуговуючого технічного кооперативу (рис. 1), що сприятиме інтенсифікації виробництва с/г. Пропоновані заходи мають бути інституціонально закріплені, що удосконалить систему аграрних відносин, зменшить виробничі ризики.

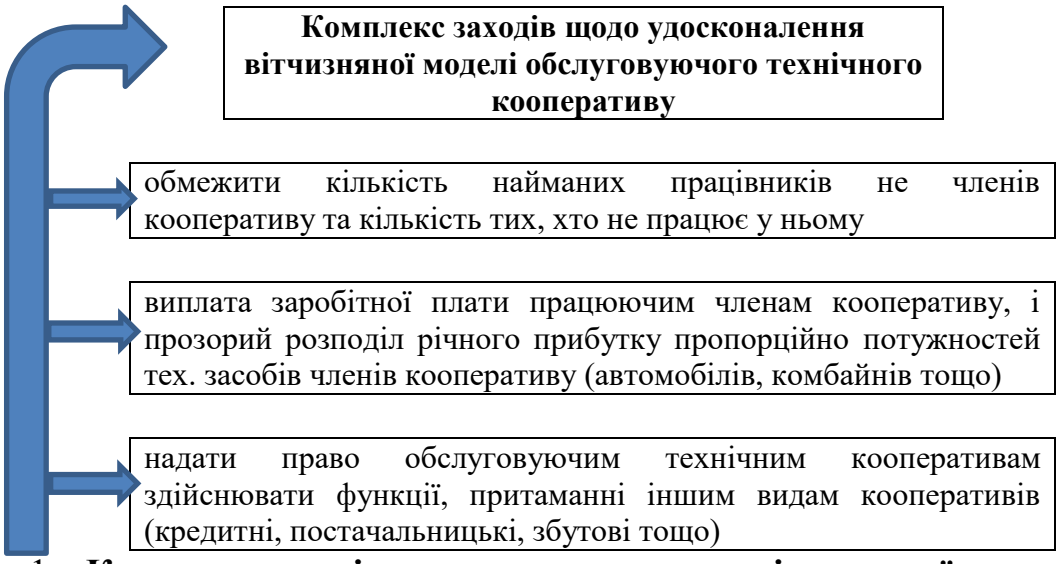


Рис. 1 – **Комплекс заходів щодо удосконалення вітчизняної моделі обслуговуючого технічного кооперативу**

Необхідність сприяння розвитку таких кооперативів на селі з боку держави обумовлена їх перевагами, зокрема:

- економічними перевагами крупного виробництва над дрібним;
- обмеженими можливостями окремого виробника малого та середнього бізнесу щодо технічного забезпечення виробничого процесу;
- забезпеченням ефективного використання новітньої високопродуктивної техніки, що зменшить енергомісткість виробництва;
- збереженням масштабності виробництва і, разом з тим, забезпеченням дійового мотиваційного механізму, який поєднує індивідуальні, колективні та загальногосподарські інтереси тощо.

Актуальність цієї ідеї була і в центрі уваги учасників онлайн-вебінару «Розвиток сільськогосподарської кооперації для створення інфраструктури збуту продукції», що проходив 17 липня 2022 року [1]. Учасники вебінару керівники територіальних громад, голови успішно діючих сільськогосподарських кооперативів, однозначно висловилися про потребу відновлення зруйнованих об’єктів сільськогосподарської інфраструктури, на що потрібні значні кошти, людські ресурси. Як вихід із складної ситуації вбачають створення кооперативів для технічного забезпечення виробничого процесу аграріїв. Так в довоєнні роки інфраструктура аграрного ринку не була достатньо зорієнтованою на потреби малих та середніх виробників сільськогосподарської продукції. Проте, світовий досвід доводить, що об’єднавшись малі сільськогосподарські виробники можуть створювати власну ринкову інфраструктуру технічного забезпечення, бути успішними на ринку, вносити вагомий внесок у розвиток своїх громад. Це підтверджує досвід і практика сільськогосподарських обслуговуючих та виробничих кооперативів Львівщини («Покрова», «Стрийський ясь», «Еком» тощо).

Варто відзначити, що проєкт USAID «Підтримка аграрного і сільського розвитку» [2] робить значний внесок у підтримку українських зернових

кооперативів в умовах воєнного стану. Зокрема, у межах цього проєкту українські кооперативи (кооператив «Зерновий» (Дніпропетровська обл.), Зерно-БУНК (Кіровоградська обл.), фермери-зерновики молочних кооперативів, які входять до складу Об'єднання кооперативів «Господар», а також групи фермерів у Хмельницький обл. та інші) отримали субгранти для реалізації проєкту «Підтримка малого і середнього підприємництва зернового напряму в збільшенні потужностей збирання та транспортування зерна, його зберігання та сушки».

В підсумку зауважимо, що для забезпечення завдання розвитку обслуговуючої кооперації в аграрній сфері економіки України важливим є реалізація наступних заходів:

– розвиток аграрних обслуговуючих кооперативів у провідних секторах агропромислового комплексу України, спрямованих на забезпечення високотехнологічними технічними засобами вирощування та збирання зерна, кукурудзи, насіння соняшнику, олії, виробництва молока, яєць тощо;

– впровадження зарубіжного досвіду (європейського та американського) щодо розвитку, державної підтримки й посилення конкурентоспроможності обслуговуючої кооперації в аграрній сфері в пріоритетних високоприбуткових підгалузях;

– удосконалення ведення статистики діяльності обслуговуючої кооперації в аграрній сфері на основі використання європейського досвіду, запровадження оперативного моніторингу діяльності кооперативів і їх відображення у звітності Державної служби статистики України;

– спрощення механізмів та зростання обсягів отримання фінансової допомоги для забезпечення кооперативів високопродуктивною технікою за рахунок грантів міжнародної технічної допомоги;

– проведення заходів популяризації ідей та принципів обслуговуючої кооперації серед населення, особливо серед молодих людей, бізнесменів, фермерів для розширення залучення нових членів до кооперації в аграрній сфері, в тому числі за рахунок приватних господарств населення;

– розширення інтеграції вітчизняних обслуговуючих кооперативів в аграрній сфері у міжнародний кооперативний рух, зокрема шляхом участі успішних і відомих кооперативних об'єднань у роботі європейського кооперативного аграрного об'єднання COPA-COGECA й галузевого підрозділу МКА ICAO (The International Co-operative Agricultural Organisation). Ціль якої обмін досвідом у конкретних сферах діяльності шляхом проведення міжнародних семінарів; сприяти створенню сільськогосподарських кооперативів у країнах, що розвиваються, та країнах з перехідною економікою з метою підвищення продовольчої безпеки; покращити розподіл сільськогосподарської продукції; вжити конкретних заходів для збереження навколишнього середовища [3];

– впровадження провідного європейського досвіду створення та функціонування обслуговуючих кооперативів у сфері спільного використання сільськогосподарської техніки для обробітку ґрунту, внесення добрив, збирання врожаю тощо;

– технічного забезпечення каналів збуту продукції виробничих кооперативів, зокрема через біржовий ринок (можливість акредитації кооперативів на біржах, що дозволить їм одержати стабільний канал реалізації продукції, продавати її за ринковими цінами, стати надійним партнером-постачальником продукції);

– залучення автомобільної техніки сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів до проведення зовнішньоторговельних операцій, у процесі яких дрібні товаровиробники зможуть отримати переваги доступу до зовнішніх ринків, формувати експортні партії продукції та спільно закуповувати й використовувати необхідне обладнання (приміщення з морозильними камерами, складське устаткування тощо);

– розвиток і розширення діяльності обслуговуючих кооперативів у сферах технічного забезпечення виробництва органічної продукції, можливості реалізації її на внутрішньому й зарубіжному ринках.

Об'єктивна необхідність розвитку обслуговуючої кооперації в аграрній сфері економіки України підтверджується проведеним аналізом напрямів використання її наявного технічного потенціалу як в умовах воєнного стану, так, і в майбутній післявоєнний час.

Література

1. 17 серпня вебінар «Розвиток сільськогосподарської кооперації для створення інфраструк-тури збуту продукції». URL: https://hromady.org/anons-17-serpnya-vebinar-rozvitok-silskogos

2. Програма USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО). URL: https://mailchi.mp/ 6a6c9e43415a/usaid-agro-activity-in-ukraine

3. International Co-operative Agricultural Organisation (ICAO). UIA, 2022. URL: https://uia.org/s/or/en/1100047052

УДК 504.03

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВНАСЛІДОК ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ АВТОТРАНСПОРТОМ

Бондарєв Сергій Іванович, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: bondarev@nubip.edu.ua

Автомобільний транспорт є однією з основних галузей економіки, яка відіграє важливу роль у задоволенні потреб населення в транспортних послугах населення в транспортних послугах. Однак, існуючі переваги розгалуженої транспортної мережі багаторазово перевищується концентрації забруднюючих речовин у повітрі. Вміст Забруднення, спричинене автотранспортом, продовжує зростати. Шкідливі, в тому числі канцерогенні речовини створюють небезпечні концентрації на рівні дихання людини, а погане розсіювання негативно впливає на здоров'я людини.

За даними різних міст України, зважені частки завдають значних незворотних збитків у вигляді скорочення тривалості життя за рахунок

додаткових випадків смерті [1]. Гострий вплив PM_{10} за 24 години призводить до підвищення добової смертності від 0,5 до 2,6% на кожні 10 мкг/м^3, а при збільшенні середньодобової концентрації PM_{10} на 10 мкг/м^3, частота патологічних симптомів з боку органів дихання підвищується на 2,4…3,7%.

У столиці також утворюється понад 52 681 кг небезпечних відходів на м2 площі, тоді як середній показник по країні становить 881 кг. Обсяг забруднених стічних вод становить 19 756 кубометрів на м2 при середньому показнику 858 кубометрів. Безумовно, Київ та міста-супутники є найбільш густонаселеними регіонами України, на які припадає 10% відходів країни. Водночас на довкілля впливають хронічні містобудівні проблеми столиці: погане транспортне сполучення та хаотична забудова.

Звісно, Київ і міста-супутники є найщільніше заселеною територією в Україні, яка генерує 10% відходів країни. Водночас на довкілля впливають хронічні містобудівні проблеми столиці: особливо неякісний транспорт і хаотична забудова. Що в результаті відбувається з організмом людини внаслідок високого рівня забруднення важкими відходами при спалюванні автомобільного пального?

Частинки середнього розміру осідають на поверхні бронхіол і альвеол; розчинні частинки розчиняються в слизі, поглинаються епітелієм слизової оболонки і потрапляють в кров, міжклітинну рідину і лімфу; нерозчинні частинки розміром 1,0-0,1 мкм потрапляють в альвеоли, осідають на стінках дихальних шляхів, поглинаються і знешкоджуються макрофагами або проникають через біологічні мембрани і потрапляють в кров і транспортуються лімфою до різних органів і тканин, утворюючи пилові скупчення в печінці та нирках [2].

Розрахунки чисельних дослідників показують, що кількість додаткових смертей на рік (протягом 2017-2020рр.) становила 0,149 на 9504 населення. Число додаткових випадків смерті в кожній рецепторній точці від концентрації PM_{10} приведено в таблиці 1.

Таблиця 1. – **Число додаткових випадків смерті в кожній рецепторній точці від концентрації PM_{10}**

Назва перехреста	Одеський шляхопровід	ий - вул. Героїв оборони	ий - вул. Васильківська	й автовокзал Києва	бульвар Лесі Українки	ка - Амурська площа	Либідська площа	вул. Саперна-Слобідська	а - вул. Олега Кошового
1	0,0029	0,0011	0,023	0,0032	0,031	0,0041	0,013	0,0027	0,0016
2	0,0442	0,0125	0,0479	0,0214	0,0241	0,0425	0,0145	0,0194	0,0234
3	0,0864	0,0287	0,0512	0,0421	0,0421	0,0974	0,264	0,0421	0,0469
4	0,1284	0,0427	0,0631	0,0624	0,671	0,134	0,0469	0,0461	0,0734
5	0,1702	0,0612	0,0714	0,0864	0,841	0,215	0,0624	0,0641	0,0891
6	0,2113	0,0781	0,0841	0,0941	0,0976	0,325	0,697	0,0743	0,125

Отже, на контрольованих перехрестях значення коефіцієнтів небезпеки пріоритетних забруднюючих речовин для довічного інгаляційного впливу перевищують допустимий рівень і знаходяться на Високому рівні (особливо у теплий період року в безвітряну погоду). Результати розрахунків індексу небезпеки показують, що безпечні рівні для дихальної, серцево-судинної, імунної, центральної нервової, вроджених вад розвитку та системи кровообігу внаслідок довічного інгаляційного впливу групи пріоритетних забруднюючих речовин перевищуються і знаходяться на рівні вище середнього [3].

Підводячи підсумок за вищезазначеним, варто вкрай підвищувати привабливість громадського транспорту. В м. Києві громадський транспорт є одним з найефективніших видів транспорту. Водночас, умови для громадських пасажирських перевезень свідчать про те, що збільшується кількість громадян, які бажають придбати та користуватися приватними транспортними засобами. У той час як покращення добробуту міського населення України добробуту міського населення України, дорожньо-транспортні пригоди неминучі. Єдиний спосіб змінити цю тенденцію можлива тільки при створенні гідних умов використання якісного і швидкісного громадського транспорту.

Підвищення привабливості громадського транспорту призведе до того, що більша кількість людей зможе відмовитися від особистого автомобіля як мінімум для міських поїздок. Але крім того, що необхідно реформувати підхід до використання громадського транспорту, вибір форм міської інфраструктури має бути на користь стійких та екологічно безпечних варіантів. Відомо, що пріоритетом є електричний вид транспорту. Застосування міського електротранспорту дозволить істотно поліпшити екологічну ситуацію ум. Києві. Незважаючи на те, що виробництво електричної енергії формує викиди в навколишнє середовище, великі електростанції найчастіше розміщені на безпечній відстані від міських густозаселених районів [4]. Електричний транспорт не спричиняє прямих викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище.

Тому пріоритетом розвитку міста є зниження негативного впливу транспорту на навколишнє середовище і людину, а це значить, що транспортна система має використовуватися максимально ефективно. У той час як використання громадського транспорту є оптимальним рішенням для поїздок на малі і середні відстані по місту [5].

Звернемо увагу щодо створення зон, вільних від транспортних засобів (окрім електричного). Відсутність достатньої кількості місць для паркування в м. Києві, нелегальне паркування на дорогах і вулицях і дорогах, затори на дорогах і затори в центрі міста, збільшення витрат і часу на пересування автомобілем, низька якість пішохідної інфраструктури, погане пристосування інфраструктури до потреб маломобільних груп населення є типовими рисами. При цьому, користувачі різних видів транспорту постійно конфліктують між собою.

Тому одним із можливих шляхів вирішення цих проблем у центрах міст є створення «зон, вільних від автомобілів» - це визначення міської політики, спрямованої на підвищення привабливості та економічної життєздатності

центру міста шляхом зменшення кількості припаркованих і рухомих транспортних засобів та заохочення ефективних видів міського транспорту. Ця політика передбачає більш серйозні зміни, ніж просто створення ізольованих пішохідних вулиць.

Однак вона в жодному разі не передбачає і не обов'язково передбачає повну ліквідацію автомобільного руху. Це призведе до зменшення загальної кількості автомобільних поїздок у місті в цілому [6].

Таким чином, підвищення привабливості громадського транспорту на рівні «переважно лише громадським!» може бути досягнуте за рахунок оптимізації роботи транспорту, як моделювання та використання розумних систем управління і, саме головне, оптимізація роботи громадського транспорту за критерієм «критичний мінімум в часі переміщення».

Міські політики щодо розвитку мережі електротранспорту, за рахунок трамваїв, тролейбусів, а також електробусів, контроль за технічним станом транспортних засобів та вимоги до використання екологічно чистих видів палива дозволять знизити забруднення міста транспортом за рахунок підвищення екологічності рухомого складу. В свою чергу це призведе до «видужання (оздоровлення)» населення м. Києва та зменшення витрат на охорону здоров’я.

І нарешті створення альтернативної велосипедної і пішохідної інфраструктури дозволить покращити екологічну ситуацію в містах за рахунок зниження кількості поїздок неефективними видами транспорту.

Література

1 Методичні рекомендації МР 22.12-142-2007 «Оцінка ризику для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря».-2007.-40с. Режим доступу до елект.ресурсу: http://Zakon.nau.ua/doc.

2 Ушакова І.О., Катасонова І.О. Нечіткій підхід до прогнозування екологічних ризиків від забруднення атмосферного повітря // Системи обробки інформації, ХНЕУ, -Харків,- 2010, -№5(86)- 246-251с.

3 Руденко Н.В. Анализ риска заболеваемости населения в зависимости от качества атмосферного воздуха // Экосистемы, их оптимизация и охрана. НТУ, Симферополь, 2012,-вып.6.-269-275с.

4 Селегей Т.С. Формальдегидное загрязнение городской атмосферы и его зависимость от метеорологических факторов /Селегей Т.С., Филоненко Н.Н., Шлычков В.А., Леженин А.А., Ленковская Т.Н.// «Оптика атмосферы и океана», 26, № 5 (2013), - 422-426.

5 Марчук Г.И. Динамика и кинетика газовых примесей и аэрозолей в атмосфере и их значение для биосферы / Марчук Г.И., Алоян А.Е.// Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера», т. 1, № 1. – 48-57

6 Шевченко О.Г. Рівень забруднення атмосферного повітря міста Києва формальдегідом/ Шевченко О.Г., Кульбіда М.І., Сніжко С.І., Щербуха Л.С., Данілова Н.О.// Український гідрометеорологічний журнал, 2014, № 14. – 26 с.

УДК 338.656.502

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА ВПЛИВУ НА НЕЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Бондарєв Сергій Іванович, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: bondarev@nubip.edu.ua

Ризик опустелювання згідно з дослідженням Інституту світових ресурсів, Україна входить до першої п'ятірки зі 138 країн за ризиком посухи. Глобальне потепління в поєднанні з недбалим та неефективним управлінням вже зараз становить серйозну загрозу для земельних і, особливо водних ресурсів. За дослідженнями чисельних дослідників, через 30-40 років значна частина всіх територій зіткнеться із загрозою опустелювання і, у тому числі Україна. До цього можна додати вирубку лісів, спустошення флори і фауни, яка викликана особливо у південних і східних регіонах України через війну, розв’язану Росією. В особливу категорію щодо негативного впливу на природу є кількість непереоблених відходів і, особливо, відходів, які не можна переробити – це викиди автомобільного пального (особливо дизельного) [1].

На думку автора, варто звернути увагу на викиди автотранспорту. У містах України найбільше забруднюють повітря приватний та комерційний транспорт. У Києві цей показник досягає 75-77% (дані з чисельних офіційних українських й іноземних джерел). Одною з причин є низькі екологічні вимоги до авто. Усього в Україні на кінець 2021 року зареєстровано 14,76 мільйона транспортних засобів. Серед приватних автівок в Україні (майже 43%) виготовлені у період 1999-2007 років. Для порівняння, середній показник по ЄС для легкового транспорту складає 10,8 років. Маємо сумні прогнози щодо забруднення від такого автотранспорту [2].

Але, нарешті, у 2021 році у Києві підготувала першу, за роки незалежності, екологічну стратегію розвитку міста. Вона визначає пріоритети екологічної політики Києва у чотирьох сферах:

1. чиста вода;
2. чисте повітря та чиста енергія;
3. зелені насадження та біорізноманіття;
4. циклічне поводження з відходами.

Для кожної з цих сфер визначено цілі, завдання та ключові індикатори відповідно до сучасних європейських та світових тенденцій розвитку міст. Підготовка екостратегії тривала півтора року. Однак, термін офіційного розгляду документа вже давно минув, але громадськість столиці так і не отримала жодної відповіді від влади. Парадокс? Категорично ні! Відповідь можна сформулювати наступним чином. По-перше, гальмування на рівні органів самоврядування, апатія виконавчої служби і байдужість громадян. Всі перераховані проблеми всім відомі. Надалі розглянемо автотранспорт з точки зору логістичної системи.

Отже, дослідження напрямків впливу логістичної діяльності (особливо автотранспорту) на навколишнє середовище спонукає до виявлення ступеню відповідності українських логістичних систем екологічним вимогам. Встановити відповідність системи українським екологічним вимогам та стандартам ЄС і визначити перспективні продукти є дуже актуальним питанням. Як розвивати логістичні процеси в контексті їх екологізації [3].

Взаємозв'язок між логістичною діяльністю та навколишнім середовищем виражається в концепції "еко-логістики" чи "зеленої логістики".

У загальних рисах екологію можна трактувати як науковий підхід, концепцію чи підсистему логістичного менеджменту. Діяльність, спрямована на зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище операцій і процесів у ланцюгу поставок.

Самостійна група екологічних логістичних рішень у виробництві пов'язана з управлінням матеріальними потоками продуктів, термін експлуатації яких закінчився. Цей тип логістики називається зворотною логістикою і передбачає управління логістикою продуктів, які вже були використані. Такі логістичні операції називають зворотною логістикою, що передбачає встановлення економічних розмірів партій, сортування, управління запасами та переміщенням таких матеріальних цінностей. І, головним чином, переробка відходів. У багатьох країнах ЄС (наприклад, у Німеччині, Франції) невикористання відходів є юридичним зобов'язанням, якщо це виправдано з економічної чи екологічної точки зору. Подібні інтегровані системи відновлення та переробки готової продукції охоплюють майже 90% відходів [4].

Основним поясненням такої ситуації є стан автопарку українських перевізників. З чисельних джерел відомо, що середній вік українських транспортних засобів становить близько 21 року (неперевершено в жодній європейській країні!), тому середньостатистичний український автомобіль фактично відповідає екологічному стандарту Євро 0-2. Що стосується вантажних автомобілів, то більшість з них відповідають екологічним стандартам до Євро 4, і дуже мало транспортних засобів відповідають Євро 5. У ЄС ситуація зовсім інша: у 2015 році на ринку домінували вантажівки віком менше двох років. Як наслідок, українські транспортні компанії не можуть отримати дозволи на перевезення від Європейської ради міністрів транспорту для здійснення перевезень до європейських країн. Питання зрозуміле.

Екологічні фактори в сучасній логістичній діяльності не можуть бути проігноровані ні окремими учасниками ланцюгів поставок, ні державою в процесі побудови логістичної системи.

Підводячи підсумок, в Україні існують численні прояви міжнародної неузгодженості логістичної діяльності з екологічними аспектами. Тому в світлі стратегічної мети забезпечення конкурентоспроможності країн ЄС важливим є рівень екологізації логістичної діяльності в країнах ЄС і Україні [4].

З метою посилення конкурентоспроможності вітчизняної логістичної галузі об'єктивно необхідною є інтеграція таких напрямів: законодавчі і економічні заходи, розвиток людських ресурсів, економічні та організаційні

умови діяльності, а також упровадження передового досвіду й соціальний розвиток у сфері екології логістики.

Література

1. Маргіта Н.О., Білоніжка У.З. Сучасні тенденції впровадження “зеленої” логістики // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2014. – № 1. – С. 279–285 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2014_1_279_286.pdf.

2. Чеклов В.Ф., Чеклова В.М. Передумови розвитку “зеленої” логістики на залізничному транспорті // Technology audit and production reserves. – 2014. – № 1/3(15). – С. 43–45 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://irbisnbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Tatrv_2014_1.3_19.pdf.

3. Мащак Н.М. Стратегічна узгодженість логістичної діяльності підприємства

на екологічних засадах // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2011. – № 4. – Т. ІІ. – С. 273–282 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://mmi.fem.sumdu. edu.ua/sites/default/files/mmi2011_4_2_273_282.pdf.

4. Смирнов І.Г. Геоекологічна орієнтація управління логістикою виробничо сервісних систем // Часопис соціально-економічної географії. – 2013. – № 2. – Т. 15. – С. 11–16 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://periodicals.karazin.ua/socecongeo/issue/view/119/539.

УДК 376-056.26:656

ІНКЛЮЗИВНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Загурська Світлана Миколаївна, к. філос. наук
Київський обласний інститут
післядипломної освіти педагогічних кадрів
e-mail: zagurskasm@ukr.net

У нещодавній доповіді про інвалідність ВООЗ та Світовий банк вказали, що у світі налічується від 120 до 150 мільйонів дітей віком до 18 років з обмеженими можливостями [1]. Незважаючи на те, що діти з інвалідністю мають помітну глобальну присутність у суспільстві, вони продовжують страждати від достатньої кількості бар'єрів у їхньому повсякденному житті.

Подолати один із таких бар’єрів покликана інклюзивна освіта. Інклюзивна освіта – це підхід до навчання дітей-інвалідів за допомогою спеціальних освітніх програм, підтримки та послуг у класах з однолітками, які не є інвалідами. Як видається, вона починається на вході до школи, в той час як інклюзивний транспорт у цьому контексті, апріорі, не піддається сумніву. Проте насправді проблеми дітей з інвалідністю починаються набагато раніше і часто вони не можуть вчасно потрапити до освітнього закладу через недоступну конструкцію автобусів та неадекватну підготовку водіїв.

Виходячи з цього, обговорення теоретичних аспектів інвалідності в дослідженнях шкільних поїздок (і транспортних досліджень загалом) могло б сприяти більш тонкому осмисленню проблем інвалідності, доступності та інклюзивності серед науковців та практиків, які займаються питаннями транспорту. Це може призвести до більш інклюзивних дослідницьких проектів у галузі транспорту, а також до більш інклюзивних транспортних систем та послуг. У зарубіжній літературі ми знайшли декілька альтернативних методів та можливостей для доступного шкільного транспорту, які і розглянемо у нашому дослідженні

Бразильська система SITES працює як служба ввічливості, що доставляє дітей з обмеженими можливостями з усього міста приватними автобусами до центрального терміналу, де вони пересідають на інші транспортні засоби, що прямують до їхніх шкіл. Система запланована таким чином, щоб у дітей було 30 хвилин у транспортному вузлі SITES, що дає змогу варіювати вимоги до часу перевезення дітей з різними порушеннями. Система SITES дає дітям з інвалідністю можливість дізнатися про своє місцеве середовище; самостійно ознайомитися з керуванням громадським транспортом, навігацією, автовокзалом і пересадкою (якщо немає супроводжуючого); взаємодіяти з водіями автобусів та іншими пасажирами. Вона також пропонує основу для інтеграції шкільного транспорту з громадським транспортом [3].

Німецький проект Mobilität auf ganzer Linie (MogLi) пропонує навчання дітей з обмеженими інтелектуальними можливостями, щоб допомогти їм успішно пересуватися шкільним автобусом. Для імітування поїздки навчання проводиться в автобусі, який є таким самим, як і той, яким діти пересуваються до школи. Навчання проводять співробітники автобусних компаній, водії автобусів та місцева поліція. Розробники програм стверджують, що використання у навчальному процесі авторитетних осіб, які мають знання в галузі транспорту та безпеки, у поєднанні з імітаційним підходом може мати більший вплив, ніж якби інструкторами були вчителі або батьки [4]. Залучення водіїв автобусів також може допомогти розширити їх знання та поінформованість про різні потреби дітей та, у свою чергу, покращити якість обслуговування. Крім того, навчальні заняття мають проводитися з розумінням вихідних умов дітей, а також їх різних здібностей до навчання та спілкування. Впровадження діагностичного тесту транспортних навичок для оцінки кожного учня перед навчанням може допомогти визначити учнів, які можуть або не можуть брати участь у навчанні, і якщо вони не можуть, це може допомогти в адаптації навчання та моделювання їх поведінки в автобусі. Проект MogLi також пропонує навчання водіїв автобусів у рамках передбачених законом регулярних навчальних занять. Це навчання включає п'ять розділів:

– установи для людей з обмеженими можливостями;

– інформація про проект MogLi;

– розуміння розумової відсталості та особливостей синдрому Дауна та аутизму;

– модуль практичного навчання;

– реагування на людей з обмеженими можливостями та взаємодію з ними [5].

Тільки ті, хто опанував усі п'ять розділів, можуть перевозити учнів з обмеженими можливостями. Вимога до водіїв автобусів пройти таке навчання перед перевезенням учнів-інвалідів, ймовірно, допоможе покращити спілкування між дітьми та водіями, допоможе водієві зрозуміти клінічну ситуацію та потреби дітей та може запобігти проблемам під час поїздок.

Шведська програма SAFEWAY2SCHOOL пропонує технологічний підхід щодо підвищення безпеки дитячих шкільних поїздок. Програма була розроблена в рамках універсального дизайну і призначена для підтримки безпечної подорожі дітей з обмеженими можливостями [6]. Вона включає інтелектуальні автобусні зупинки, GPS-мітки, бортові комп'ютери та радіопередавачі, які виявляють та відстежують дітей-інвалідів, помічених як «уразливі учасники дорожнього руху» (VRU). Мітки також інтегровані з інтелектуальними автобусними зупинками, тому коли дитина з міткою знаходиться в межах 100 м від зупинки, вона запускає миготіння стратегічно розташованих вогнів, щоб підвищити обізнаність та обережність учасників дорожнього руху.

Отже, три розглянуті вище випадки, від інтеграції студентського транспорту та систем громадського транспорту в Бразилії до імітаційних програм навчання в автобусі в Німеччині та технологічних інновацій у Швеції, дають уявлення про цінність залучення зовнішніх сторін (наприклад, фахівців з планування муніципального транспорту у Бразилії, вчителів та поліції) Німеччини та експертів з технологій у Швеції) для створення доступних шкільних транспортних рішень. Такі підходи сприяють вирішенню проблем з маршрутизацією та пропускною спроможністю, а також розгляду шкільного транспорту як можливості для більш тісної інтеграції людей з інвалідністю та інших членів суспільства. У будь-якому випадку для переосмислення доступного шкільного транспорту слід консультуватися з дітьми з обмеженими можливостями та їхніми сім'ями. Діти разом з членами їхніх сімей можуть поділитися унікальною та корисною інформацією, яка може допомогти у виявленні, усуненні та запобіганні бар'єрам, що перешкоджають їхній мобільності та доступності до освіти.

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. Збірник наукових праць «Автомобільний транспорт» 2018/ № 43. 65-70.

3. Dolowitz D., Marsh D. Polit. Stud. 1996/ 44 (2), 343-357.

4. Nakamura F., Ooie K. A study on mobility improvement for intellectuallydisabled student commuters. Int. Assoc. Traffic Safety Sci. 2017. 41 (2), 74-81.

5. Roosen H. The initiative in Nordhorn city, Germany to provide commutingtraining on city buses. in the future of support for commuting by students

withintellectual disabilities. 2014. Int. Assoc. Traffic Safety Sci. Retrieved from: https://www.iatss.or.jp/common/pdf/en/publication/booklet/07-3.pdf.Ross

6. York Falkmer T. Transport mobility for children and adolescents with cerebral palsy. Scand. J. Occup. Ther. 2001. 8 (3), 158, 158

7. Zagurskyi O., Ohiienko 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 656.13

СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ РОЗУМНОЇ МОБІЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Опалко Вікторія Григорівна, к.т.н., доцент,
Манзуренко Анастасія Сергіївна, студентка,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: opalko@nubip.edu.ua

Для сталого розвитку транспортної системи України та формування єдиного європейського транспортного простору пріоритетними є такі напрямки як сприяння розвитку розумного та екологічно-чистого транспорту, зменшення регіональних диспропорцій, покращення зв’язку та доступу до внутрішнього транспортного ринку. В документах ЄС вказується, що стратегія сталої та розумної мобільності побудована перш за все на реалізації задачі щодо скорочення на 90% викидів парникових газів, пов’язаних із транспортом, до 2050 року. Другим завданням стратегії є цифровізація, яка стане рушійною силою для модернізації всієї транспортної системи, зробить її безперебійною та більш ефективною. Розумна мобільність включає різні рішення щодо оптимізації транспорту та комунікацій з метою прийняття нових стандартів щодо сталості, ефективності, безпеки. Все це перетворюється на конкретні переваги, такі як покращення здоров'я громадян, зменшення жертв дорожньо-транспортних пригод, пробок на дорогах. Цілями розумної мобільності є:

• удосконалення системи керування транспортною мережею та трафіком;

• підвищення рівня безпеки та зменшення дорожньо-транспортних пригод;

• підвищення ефективності транспортного сполучення та використання часу на переміщення;

• забезпечення екологічної та економічної сталості;

• пропозиція нового визначення громадянського співтовариства.

Концепція розумної мобільності включає широкий спектр видів транспорту: самокати, велосипеди (звичайні, електричні, складні), автобуси, електрички, метро, трамваї, таксі, автономні транспортні засоби, піші прогулянкию. Крім того, користувачі мають можливість сумісного використання транспортних засобів.

Розумна мобільність побудована на таких принципах:

Гнучкість: кілька видів транспорту дозволяють пасажирам вибрати, який з них найкраще підходить для конкретної ситуації.

Ефективність: в результаті поїздки пасажир прибуває до пункту призначення з мінімальними перешкодами та з мінімальними витратами часу.

Інтеграція: повний маршрут планується від дверей до дверей, незалежно від того, які види транспорту використовуються.

Чисті технології: відбувається зміщення від транспортних засобів, що забруднюють навколишнє середовище, до транспортних засобів з нульовим рівнем викидів.

Безпека: кількість смертей і поранень різко зменшується.

Ще два аспекти розумної мобільності — це доступність і соціальна корисність, що означає, що транспорт має бути доступним для всіх, включаючи сільські та віддалені регіони, забезпечувати хороші соціальні умови для всіх користувачів. Ці питання надзвичайно актуальні в контексті розвитку сталого транспорту та транспортного забезпечення сільських районів. Оскільки доступність транспортних послуг у сільських районах є важливим аспектом регіонального розвитку і впливає на його економічний розвиток, соціальну включеність та якість життя мешканців. Використання розумних транспортних систем в сільських районах забезпечить:

- ефективність пасажирського транспорту за рахунок більш точного планування маршрутів, оптимізації використання транспортних засобів. Це можна реалізувати шляхом впровадження таких технологій як розумні додатки, системи відстеження руху транспорту, мобільні платформи;
- ефективність транспортних послуг через впровадження систем онлайн-бронювання та онлайн-купівлі квитків, інформування про розклад руху, керування послугами пасажирського транспорту шляхом динамічного розподілу засобів транспорту по маршрутам, зменшення часу очікування. Це створить зручніші опції для вразливих категорій населення, таких як люди похилого віку, маломобільні групи та інші;
- безпеку пасажирів, яка забезпечується використанням відеоспостереження, GPS-відстеження, моніторингу руху транспорту;
- комфорт за рахунок використання системи клімат-контролю, відстеження руху, інформаційних систем;
- сталий розвиток пасажирського транспорту за допомогою використання електромобілів, каршерингу, спільного використання транспорту та інших інноваційних рішень, за допомогою яких можна знизити викиди шкідливих речовин та мінімізувати вплив на довкілля;
- ефективну інтеграцію різних видів пасажирського транспорту, таких як автобуси, поїзди, маршрутки, велосипеди, електротранспорт тощо. Це допоможе забезпечити зручне переміщення пасажирів з одного виду транспорту на інший, зменшити час та зусилля, необхідні для пересадок, підвищити загальний рівень доступності транспорту;
- управління та планування транспорту що реалізується за допомогою точного збору, аналізу та використання даних про пасажирський

транспорт в сільських районах, і дозволяє більш ефективно планувати маршрути, розподіляти ресурси, встановлювати тарифи та вдосконалювати управління транспортною системою. Загалом, розумні транспортні системи можуть позитивно впливати на ефективність пасажирського транспорту в сільських районах, забезпечуючи більш ефективне використання ресурсів, зниження викидів, поліпшення доступності транспорту та підвищення якості транспортних послуг.

Література

1. Разом до сталої і розумної мобільності. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/razom-do-staloi-mobilnosti.pdf (дата звернення 19.03.2023).

2. Стратегія сталої і розумної мобільності. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.rac.org.ua/uploads/content/EGDcards/final_00_09_Intelligent%20mobility_card_2021_ua.pdf (дата звернення 19.03.2023).

3. Questions and Answers: Sustainable and Smart Mobility Strategy. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en?wt-search=yes (дата звернення 19.03.2023).

4. Загурський О. М. Транспортна доступність сільських територій: методологічні підходи. Автомобильный транспорт. 2018. Вип. 43. С.65-69.

5. Головко Л.В. Покращення дорожньо-транспортної інфраструктури як ключовий чинник розвитку сільських територій. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Адміністративно-територіальні vs економічно-просторові кордони регіонів». 2020. С. 441-444.

УДК 338.242.2:656.078.8

УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Півторак М.В., к.е.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
e-mail: pmv2006@ukr.net

Транспортно-експедиторська діяльність в теперішніх реаліях в нашій країні є антимонопольною, і організація бізнесу здійснюється в середовищі сильної конкуренції за клієнтів і вантажі, як у всій галузі загалом, так і між окремими перевізниками. Саме в середовищі такої сильної конкурентної боротьби компанії сперечаються за посилення якості транспортного обслуговування, тому що саме це один з основних факторів, що впливають на формування конкурентних позицій, або розширення параметрів ринку збуту. Проблема управління конкурентоспроможністю транспортно-експедиторського підприємства є досить новою, серед науковців, що досліджують дану

проблематику, можна виокремити таких як Н.П. Белозерцева, І.В. Мальцев, А.В. Макаренков, Є.В. Бабкін, Е.В. Макашіна, А.В. Болдирєв,М.С. Ярайкіна. Для ринку транспортно-експедиційних послуг типові такі види конкуренції:

– конкуренція між транспортно-експедиційними компаніями, що мають різні форми власності;

– конкуренція експедиторських компаній при обслуговуванні деяких різновидів перевезень вантажів;

– конкуренція між експедиторськими компаніями, що обслуговують повітряний. річковий, залізничний, автомобільний та інші види транспорту.

Визначаючи конкурентне середовище на транспортному ринку, необхідно зауважити, що в сучасних ринкових умовах конкурентна боротьба набуває принципово інших рис, томущо тепер усі наявні види транспорту отримують свій розвиток за рахунок внутрішніх джерел фінансування. За сучасних ринкових умов кожна компанія, що здійснює транспортні послуги, повинна знати як оцінити ступінь своєї конкурентоздатності і оперативно запобігати збитковості і банкрутству. Перманентне підвищення рівня транспортного обслуговування разом із збільшенням масштабів перевезень досить вдало відображається на конкурентоздатності експедиторських компаній на ринку транспортних послуг. Конкурентна боротьба на ринку транспортних послуг, яка виникла внаслідок появи багатьох дрібних підприємств та потужними темпами освоєння східних ринків західними компаніями у поєднанні з агресивною податковою політикою держави і подорожчанням сировинних ресурсів зумовили транспортні підприємства шукати додаткові резерви.

На сьогодні ми можемо сміливо сказати, що високоефективна діяльність транспортно-експедиторських підприємств вже не може існувати без широкомасштабного використання компютерних рішень. Не дивлячись на особливості і складність експансії комп'ютерних технологій, цей процес є об’єктивною необхідністю в контексті загального технологічного розвитку всіх суб’єктів господарювання. Така тенденція є наслідком значного зростання обсягів інформації, яка підлягає опрацюванню. Звичайним способом вже не можливо виокремити з величезного потоку даних всю релевантну інформацію і використати її для прийняття управлінських рішень на підприємстві. Визначальним чинником в управлінні стає швидкість обробки даних і отримання потрібних відомостей [1]. Як і в інших галузях економіки, ринок транспортно-експедиційних послуг поступово перетворюється на ринок покупців.

Відповідно транспортно-експедиційним компаніям необхідно більш детальніше вивчати і прогнозувати потреби потенційних споживачів своїх послуг з метою їх всеосяжного задоволення. Виходячи із викладеного, результативна діяльність транспортно-експедиторських компаній передбачає системне використання маркетингових досліджень під час планування і організації своєї діяльності. Високий ступінь конкурентної боротьби можна побачити в сегменті транспортно-експедиторських послуг. Це явище повязане з великою кількістю гравців на цьому ринку, і встановленням рівноваги між попитом і пропозицією на ринку. Транспортно-експедиторські підприємства, що працюють в умовах досконалої конкурентної боротьби як правило досить

оперативно реагують на зміни ринку і потреби споживачів їхніх послуг, щоб надати максимально повну послугу за об'єктивними цінами.

Експедиторські підприємства, направлені на пропонування широкого спектру своїх послуг, одночасно стикаються з необхідністю залучати посередницькі компанії для реалізації замовлень клієнтів таким чином, щоб привести свої витрати до мінімуму. Мінімальні витрати є необхідною умовою для утримання компанії на конкурентному ринку. Уміння правильно організовувати цей складний процес логістики є одним з визначальних чинників конкурентоспроможності компанії і підтримці достатнього рівня її розвитку [2]. Перелік послуг які надають транспортно-експедиторські компанії є достатньо широким, що визначає ступінь конкурентоспроможності фірми і одночасно показує рівень понесених витрат. Типовою особливістю є те, що транспортно-експедиторські послуги мають системний характер. Тому компанії вкрай необхідно чітко визначитись із стратегією в сегменті логістичного обслуговування покупців таких послуг [3].

Надання кожної окремої послуги оцінюється в першу чергу з позиції технологічної достовірності і юридичної відповідності документації, що фіксує результат її надання, а також якість професійних навичок фахівців транспортно-експедиторської компанії, що виконують дану послугу. Кістяк даної документації складають документи, що підтверджують реалізацію договору на транспортно-експедиторську діяльність, інших договорів з клієнтами компанії, субпідрядними перевізниками, страховиками, митними брокерами та іншими організаціями, що передбачають обов'язок експедиторської компанії реалізувати всі положення, зазначені в договорі на надання послуг. Типове транспортно-експедиторське підприємство повинно крім того, що забезпечувати достатню якість своїх послуг, але і відповідати всім вимогам, що стосуються його як оператора логістики.

Як приклад, експедиторська фірма формує перелік своїх послуг, які є достатньо різноплановими, що впливає і визначає її конкурентноспроможність. Необхідним параметром формування достатньої конкурентоспроможності є якість послуг які надаються. Дієве управління якістю послуг, що надаються передбачає оптимізацію всіх процесів, пов'язаних з діяльністю підприємства, тому що проводячи оцінку якості послуг експерти виходять не просто із певних стандартів обслуговування, але також із того, як всі частини процесу взаємодіють одна з одною. Категорія «якість» – є досить складною. Її визначення передбачає виділення ряду ознак, за допомогою яких можна судити про саму послугу або товар.

На сьогодні багато науковців і практиків під управлінням якістю товарів і послуг розуміють безперервний, систематизований процес впливу на параметри, які забезпечують не тільки створення продукції або послуги оптимальної якості, а й сприяють повноцінному її використанню. Тому всі ініціативи, пов'язані з розвитком транспортно-експедиторської діяльності в нашій країніі повинні бути направлені на забезпечення її достатньої якості.

Вчасне визначення кола проблем управління якістю транспортно експедиторських послуг є необхідним етапом розвитку експедициторської

діяльності. До зовнішніх чинників, які впливають на конкурентоспроможність транспортно-експедиційних підприємств, належать:

– недолуге вітчизняне законодавство в сфері транспортно-експедиторської діяльності;

– застарілий морально і фізично національний флот;

– маркетингові дослідження профільних компаній перебувають в зародковому стані.

Внутрішні фактори, що визначають низьку кокурентноспроможність вітчизняних підприємств наступні:

– технології взаємодії з клієнтом не відповідають запитам ринку;

–культура спілкування перебуває на низькому рівні;

– відсутність у фахівців знання іноземних мов;

– недостатнє вивчення тенденцій розвитку світового ринку;

– не оптимізована технологія оформлення митних документів.

Отже, можна зробити висновок, що на сьогоднішній день надзвичайно важливо оперативно реагувати но нові ринкові реалії, що відносяться до сфери транспортно-експедиторських послуг. Транспортно-експедиційним компаніям, щоб забезпечити достатню конкурентоспроможність, необхідно ефективно організовувати свої виробничі процеси, що забезпечить формування якісних послуг.

Література

1. Кузьмін О. Є. Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства: навч. посібник [для студ. спец. „Міжнародна економіка”] / О. Є. Кузьмін, Н. І. Горбаль. - Львів : Компакт-ЛВ, 2005. – 304 с.

2. Продиус О.И. Система стратегического управления конукуретоспособностью предприятия / О.И. Продиус, В.В. Васина, А.А. Богословова // Науковий вісник ОНЕУ . – 2016.- №1 (233). – С. 108-120.

3. Донець Л.І, Донець А.А., Базові принципи сучасної парадигми управління конкурентоспроможністю підприємства // [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/bmnef/2012_1_2/15.pdf

УДК 338.242

ЕКОНОМІЧНІ СТРАТЕГІЇ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ: СЬОГОДЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ

Райчева Лариса Іванівна, к.е.н., доцент,
Міжнародний гуманітарний університет (м. Одеса)
e-mail: larisa_1991@ukr.net

Автотранспорт виконує важливі соціально-економічні та оборонні функції, забезпечуючи можливості евакуації населення, переміщення військової техніки, гуманітарних та інших вантажів. У сучасних умовах воєнного стану зросла роль автомобільного транспорту через унеможливлення здійснення перевезень морським та повітряним транспортом, і обмеження – залізничним.

Проте його транзитний потенціал зменшився через неможливість перевезення вантажів територією рф та білорусії, а пасажирські сполучення припинилися у 40% населених пунктах. У сфері наземного транспорту від обстрілів і бойових дій постраждали тисячі легкових та вантажних автомобілів, автобусів, тролейбусів, трамваїв, вагонів метро тощо. Для підтримки автомобільних перевезень шляхом зниження їх собівартості на період дії воєнного стану, встановлено нульову ставку акцизного податку на бензини моторні, важкі дистиляти та скраплений газ. Одним із джерел підтримки у необхідному технічному стані автомобільної інфраструктури у Державному бюджеті України є державний дорожній фонд. У 2022 році його плановий обсяг був 86092,1 млн. грн., але фактичні надходження є значно меншими через скасування джерел наповнення фонду в умовах воєнного стану.

З початку війни суттєво зросла роль автомобільного транспорту у перевезеннях палива, гуманітарних вантажів із Польщі, Румунії, Словаччини, Молдови та Угорщини. Розробляються альтернативні маршрути доставки агропромислової продукції та інших комерційних вантажів до країн ЄС та інших ринків через Європу. Проте обсяг міжнародних автомобільних перевезень стримується адміністративними бар'єрами у вигляді дозволів, які обмежують вільний ринок. Потреби інтенсифікації економічних процесів потребують лібералізації автомобільних вантажних перевезень.

Інституціональними трансформаціями автомобільного транспорту в умовах воєнного стану є: забезпечення безперебійного функціонування дорожньої мережі і швидкого відновлення зруйнованої автомобільної інфраструктури для потреб безпеки і оборони; значне зростання обсягу вантажних перевезень через блокування портів та низьку пропускну здатність залізничних пунктів пропуску у місцях зміни ширини колії; зростання навантаження на автомобільні дороги, що погіршує їх технічний стан і прискорює руйнування автомобільного полотна; дефіцит будівельних матеріалів та конструкцій для його відновлення; порушення довоєнних логістичних маршрутів і створення нових; невідповідність значної кількості вантажних транспортних засобів стандартам Євро-5, Євро-6, у т.ч. спеціалізованих автомобілів для перевезення паливно-мастильних матеріалів, сільськогосподарської продукції; збиткова діяльність комунальних підприємств міського електротранспорту; зростання собівартості перевезень за статтею «паливно-мастильні матеріали», збільшення цін на пасажирські перевезення; низькій рівень інклюзивності; недостатня потужність автомобільних пунктів пропуску; брак дозволів на міжнародні вантажні перевезення; високий трафік та викиди вуглецю; недостатня якість транспортних послуг.

Стратегічними завданнями розвитку автомобільного транспорту є: розмінування відповідних об'єктів і прискорене відновлення автомобільної інфраструктури на деокупованих територіях для потреб цивільної оборони, оперативної доставки гуманітарних та інших вантажів; зміщення акцентів на забезпечення безпеки руху при проєктуванні, будівництві та експлуатації доріг та штучних споруд в напрямку врахування кращих світових практик; створення власної бази виробництва дорожньо-будівельних та паливо-мастильних

матеріалів (дорожній бітум, бітумні в'яжучі, інертні матеріали), конструкцій транспортних споруд тощо; відновлення та реформування міських та приміських пасажирських перевезень; відповідність транспортних засобів екологічним нормам Євро-6, пріоритетний розвиток електротранспорту у межах міст та інших населених пунктів; діджиталізація управління транспортними потоками та запровадження інтелектуальних транспортних систем (геолокація, інформація про дорожньо-транспортні пригоди); модернізація депо та технічних служб громадського транспорту; розвиток міської інфраструктури для електромобілів, велосипедистів, забезпечення інклюзивності; покращення якості перевезень на основі переходу міського та приміського громадського транспорту на оплату за надані транспортні послуги (*Public Service Contracts*); інтеграція приміського автобусного та залізничного транспорту з міським в частині єдиних тарифів та абонементів; спрощення митних процедур, реконструкція та збільшення пропускної здатності міжнародних автомобільних пунктів пропуску; оновлення парку вантажних автомобілів тощо.

Таким чином, економічні стратегії інституціональних трансформацій автомобільного транспорту України пропонується реалізувати за такими етапами: 1 етап «Все для перемоги!» - до завершення воєнного стану, який полягає в адаптації транспортно-логістичних маршрутів до потреб цивільної та військової економіки; 2 етап «Відновлення автомобільного транспортного сполучення на всій території України після її повної деокупації», завданням якого є здійснення капітальних інвестицій у відтворення зруйнованих транспортних комунікацій, 3 етап «Стратегічна модернізація автомобільного транспортного комплексу України».

Література

1. Проект Плану відновлення України. Матеріали робочої групи «Відновлення та розбудова інфраструктури». К.: Національна рада з відновлення України від наслідків війни, 2022. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/restoration-and-development-of-infrastructure.pdf (дата звернення 01.03.2023)

UDC 353

DECARBONIZING TRANSPORT: THE ROLE OF ELECTRIFICATION, BIOFUELS, AND OTHER LOW-CARBON TECHNOLOGIES

Liliya Savchenko, Ph.D., Associate Professor,
The National University of Life and Environment Sciences
E-mail: Lilya_savchenko@ukr.net

Decarbonizing transport is critical to achieving global climate goals and reducing the negative impact of transport on public health and the environment. Transport is one of the largest sources of carbon emissions globally, accounting for

around a quarter of all greenhouse gas emissions. Therefore, it is essential to reduce the carbon footprint of the transport sector through various low-carbon technologies.

One of the most promising technologies for decarbonizing transport is electrification. The electrification of transport involves the use of electric vehicles (EVs) that use batteries or fuel cells to power the vehicle. EVs have been gaining popularity in recent years, with many countries announcing plans to phase out internal combustion engines (ICEs) and switch to electric vehicles. Electric vehicles produce no tailpipe emissions, making them an attractive option for reducing carbon emissions from transport.

Another low-carbon technology for decarbonizing transport is the use of biofuels. Biofuels are fuels derived from biomass, such as agricultural crops and waste materials. The use of biofuels in transport can significantly reduce carbon emissions, particularly in the aviation and shipping sectors, where electrification is challenging due to technical and economic constraints. However, the use of biofuels has raised concerns about food security and land use, which require careful consideration in policy and regulatory frameworks.

In addition to electrification and biofuels, other low-carbon technologies such as hydrogen fuel cells, compressed natural gas, and hybrid vehicles can play a role in decarbonizing transport. However, each technology has its advantages and limitations, and policymakers must evaluate and select the most appropriate technologies for their particular circumstances.

Policy and regulatory frameworks are also critical to supporting the transition to low-carbon technologies in transport. Governments can provide incentives for the purchase and use of low-carbon vehicles, such as tax credits, rebates, and subsidies. Additionally, policies that support the development of charging infrastructure for electric vehicles and the production of low-carbon fuels can accelerate the transition to a low-carbon transport system. Behavioral change is another essential factor in decarbonizing transport. Encouraging people to switch to low-carbon transport modes, such as walking, cycling, and public transport, can reduce the demand for high-carbon transport modes and help to reduce carbon emissions from the sector.

In conclusion, decarbonizing transport is crucial to achieving global climate goals and reducing the negative impact of transport on public health and the environment. Electrification, biofuels, and other low-carbon technologies can play a significant role in reducing carbon emissions from transport. However, policymakers must also implement supportive policy and regulatory frameworks and encourage behavioral change to achieve the necessary emissions reductions.

Decarbonizing transport is critical to achieving global climate goals and reducing the negative impact of transport on public health and the environment. Transport is one of the largest sources of carbon emissions globally, accounting for around 25% of all greenhouse gas emissions. Therefore, it is essential to reduce the carbon footprint of the transport sector through various low-carbon technologies.

One of the most promising technologies for decarbonizing transport is electrification. The electrification of transport involves the use of electric vehicles (EVs) that use batteries or fuel cells to power the vehicle. EVs have been gaining popularity in recent years, with sales increasing by 41% in 2020. However, EVs still

only account for around 4% of global vehicle sales, highlighting the need for more rapid adoption of this technology. Electric vehicles produce no tailpipe emissions, making them an attractive option for reducing carbon emissions from transport.

Another low-carbon technology for decarbonizing transport is the use of biofuels. Biofuels are fuels derived from biomass, such as agricultural crops and waste materials. The use of biofuels in transport can significantly reduce carbon emissions, particularly in the aviation and shipping sectors, where electrification is challenging due to technical and economic constraints. However, the use of biofuels has raised concerns about food security and land use, which require careful consideration in policy and regulatory frameworks.

In addition to electrification and biofuels, other low-carbon technologies such as hydrogen fuel cells, compressed natural gas, and hybrid vehicles can play a role in decarbonizing transport. However, each technology has its advantages and limitations, and policymakers must evaluate and select the most appropriate technologies for their particular circumstances.

Policy and regulatory frameworks are also critical to supporting the transition to low-carbon technologies in transport. Governments can provide incentives for the purchase and use of low-carbon vehicles, such as tax credits, rebates, and subsidies. Additionally, policies that support the development of charging infrastructure for electric vehicles and the production of low-carbon fuels can accelerate the transition to a low-carbon transport system. For example, the European Union has set a target of reducing greenhouse gas emissions from transport by at least 60% by 2050, and the United States has pledged to achieve net-zero emissions from the transportation sector by 2050.

Behavioral change is another essential factor in decarbonizing transport. Encouraging people to switch to low-carbon transport modes, such as walking, cycling, and public transport, can reduce the demand for high-carbon transport modes and help to reduce carbon emissions from the sector. For example, a study by the European Environment Agency found that if all short car trips in Europe were replaced with cycling or walking, this would save around 9% of all car emissions.

In conclusion, decarbonizing transport is crucial to achieving global climate goals and reducing the negative impact of transport on public health and the environment. Electrification, biofuels, and other low-carbon technologies can play a significant role in reducing carbon emissions from transport. However, policymakers must also implement supportive policy and regulatory frameworks and encourage behavioral change to achieve the necessary emissions reductions. With global carbon emissions from transport projected to double by 2050, urgent action is needed to decarbonize the sector and mitigate the impacts of climate change.

Referense

1. European Commission. (2020). European Green Deal: Sustainable and smart mobility strategy. https://ec.europa.eu/transport/themes/mobilitystrategy_en
2. International Energy Agency. (2020). Global EV Outlook 2020: Entering the decade of electric drive? https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020
3. International Renewable Energy Agency. (2019). Biofuels for aviation: Technology brief. https://www.irena.org/-

/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Nov/IRENA_Biofuels_for_Aviation_2019.pdf

4. International Transport Forum. (2017). Reducing CO2 emissions from maritime transport. https://www.itf-oecd.org/reducing-co2-emissions-maritime-transport

5. International Transport Forum. (2020). Transport emissions in cities: The role of measures to reduce road transport demand. https://www.itf-oecd.org/transport-emissions-cities-role-measures-reduce-road-transport-demand

6. United States Environmental Protection Agency. (2021). Clean transportation. https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/clean-transportation

УДК 330.341.3

ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ ЯК ФОРВАРДЕР МІСЬКОЇ ДОСТАВКИ

Савченко Л.В., к.т.н., доцент,
Національний авіаційний університет
email: lidiia.savchenko@npp.nau.edu.ua

Електронна комерція продовжує кидати виклик традиційному ланцюгу поставок. У результаті дистриб'ютори змінили свої ланцюги, щоб розширити традиційну логістичну платформу, яка спиралася на регіональний розподіл, до такої, яка включає схему міської логістики з пунктами, які обслуговують споживачів [1].

Вимоги споживачів підживлюються електронною комерцією та її здатністю надавати доставку навіть у день замовлення за невелику вартість або навіть безкоштовно для споживача.

Електронна комерція продуктових магазинів постійно прискорюється та досягла 10% проникнення в 2022 році. Електронна комерція все ще є другорядним каналом продажу продуктів харчування та напоїв (5,5%), але такі підкатегорії як товари для домашніх тварин і товари для здоров'я та особистого догляду рієструють суттєво більшу частку - 36,0 та 16,5% відповідно.

Посилаючись на нещодавнє дослідження Walmart, Майк Блек, маркетинговий директор Profitero, визнав, що 82% покупців Walmart використовують свої смартфони під час покупки продуктів, а 43% використовують їх для порівняння брендів і продуктів на Walmart.com [2].

Динаміка рис. 1 показує обсяг електронної торгівлі для 1) товарів для домашніх тварин; 2) товарів для здоров'я та особистого догляду; 3) бакалії; 4) продуктів харчування та напоїв. Значення враховують усі покупки через інтернет з будь-яким типом оплати та доставки. З серпня 2022 року на графіку можна бачити прогноз до 2025 року.

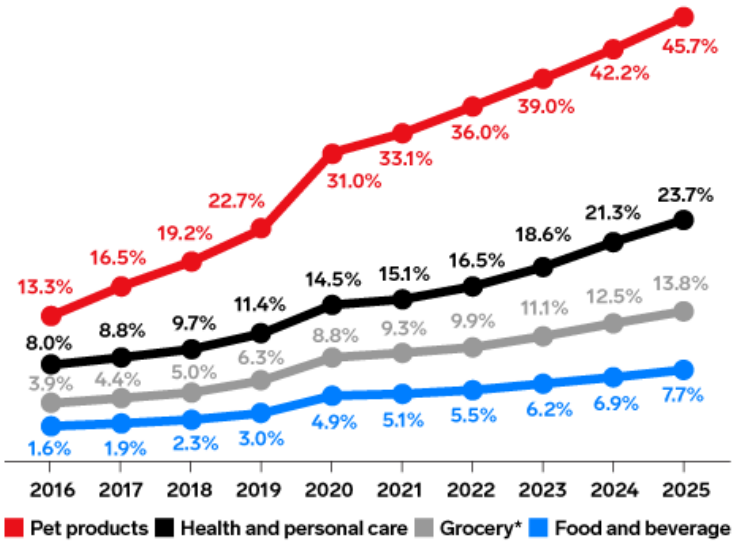


Рис. 1. **Електронна комерція продуктів споживання по їх типах за 2016-2025 роки** (відсоток від загального обсягу продаж у кожній групі товарів) [2]

Світ покупців і трейд-маркетингу існує у фізичному середовищі магазину, де простір на полицях обмежений, а розподіл має значення. Але електронна комерція пропонує покупцям нескінченний прайс-лист, де більша кількість брендів може конкурувати одночасно.

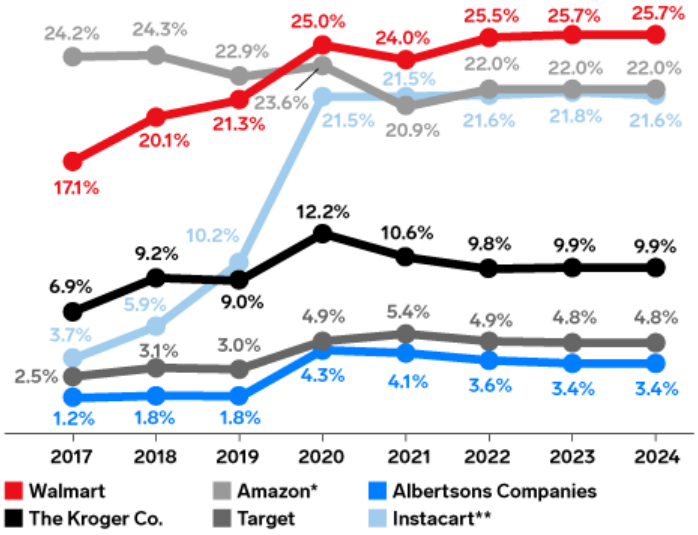


Рис. 2. **Ринок компаній з електронної комерції США за 2017-2024 роки** (відсоток від загального обсягу продаж у кожній групі товарів) [2]

На рис. 2 можна спостерігати обсягів електронної комерції компаній-лідерів галузей США у 2017-2024 роках (прогноз з 2022). Найбільшу долю серед загального обсягу продаж мають такі гіганти як Walmart та Amazon (в середньому більше 20%). У 2020 році стрімко зросла доля електронної торгівлі у компанії Instacart, і зараз вона вийшла на рівень Amazon. Не відома в Україні компанія The Kroger Co має близько 10% продаж через інтернет. До 5% долі електронної комерції в Target та Albertsons Companies.

Отже, обсяги електронної комерції мають зростати за усіма прогнозами [3]. Проблеми, пов’язані зі збільшенням забруднення навколишнього

середовища та заторами в місті, безпосередньо ускладняються через більший попит на міську доставку товарів, замовлених через інтернет. Міські клієнти, як правило, більше замовляють онлайн [4]. Крім того, більший достаток жителів міст порівняно з сільською місцевістю не тільки збільшує обсяги електронної торгівлі та міської логістики, але й супроводжується більшими очікуваннями від рівню сервісу. Це означає, що міська доставка часто замовляється терміново або у той самий день. Це все призводить до неможливості вибору найкращого маршруту, відповідно збільшуючи екологічні проблеми міста. З точки зору електронної комерції, доставка додому є «елементом логістики процесу виконання споживчих транзакцій електронної комерції, інших віддалених покупок від компаній, що здійснюють замовлення поштою, прямих продажів і телевізійних покупок, а також доставки з торгових точок» [5].

Особливо потрібно вирішувати «проблему відсутності вдома», яка виникає внаслідок доставки товарів, що вимагає присутності клієнта. Це призводить до складних проблем планування на останній ділянці ланцюга постачання, тобто останньої милі до споживача. «Остання миля» наразі вважається однією з найдорожчих, найменш ефективних і найбільш забруднюючих ділянок усього ланцюга поставок [6]. Огляд рішень для доставки «останньої милі» надано у [5, 7-12].

Таким чином, можна зробити висновок, що електронна комерція, а саме постійне зростання її долі в загальних продажах, є драйвером міської доставки, що спричиняє додаткові проблеми для жителів міста з точки зору забруднення повітря, збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод та дорожніх заторів. Отже, зважаючи, що при відсутності реагування на цей стан речей вже зараз ситуація у великих містах України буде тільки погіршуватися. Насьогодні Київ знаходиться на третьому місці за рівнем заторів у світі. Зростання кількості міських доставок збільшить навантаження на дорожню інфраструктуру. Отже, треба шукати швидкі, економічні та екологічні рішення, що будуть спрямовані з одного боку на збереження потрібного для клієнтів сервісу щодо логістики останньої милі, а з іншого - покращить ситуацію з заторами та зменшить шкідливий вплив на навколишнє природне середовище.

Література

1. Last Mile City Logistics. July 3, 2017. SupplyChain247.com. http://www.supplychain247.com/papers/last_mile_city_logistics.

2. Andrew Lipsman. Why the digital shelf is the key to CPG growth—both online and in-store. Sep 8, 2022. Insider Intelligence Inc. https://www.insiderintelligence.com/content/why-digital-shelf-key-cpg-growth-both-online-in-store.

3. Schonfeld E. Forrester forecast: Online retail sales will grow to $250 billion by 2014. Retrieved on 13 May 2011, from http://techcrunch.com/2010/03/08/forrester-forecast-online-retail-sales-will-grow-to-250-billion-by-2014.

4. The Road to Sustainable Urban Logistics A 2017 UPS/GreenBiz Research Study. https://sustainability.ups.com/media/UPS_The_Road_to_Sustainable_Urban_Logistics.pdf.

5. Allen J, Thorne G, Browne M. BESTUFS: Good practice guide of urban freight transport, 2007.

6. Gevaers R, Van de Voorde E, Vanelslander T. Characteristics and typology of last-mile logistics from an innovation perspective in an urban context. In Proceedings of WCTR 2010, Lisbon, Portugal, 2010.

7. Savchenko, L., Polishchuk, V. and Grygorak, M. (2019) "Interaction of participants of urban freight consolidation of different levels", Management and Entrepreneurship: Trends of Development, 3(09), pp. 89-106. doi: https://doi.org/10.26661/2522-1566/2019-3/09-07.

8. Савченко Л.В. Комплексний підхід до оцінки варіантів міської доставки. Інтелектуальні технології управління транспортними процесами. МНПК 17–18 листопада 2020 р. Харків: ХНАДУ. С. 144–146. https://fts.khadi.kharkov.ua/fileadmin/F–TRANSPORT/ЗБІРНИК_МАТЕРІАЛІВ.pdf.

9. Savchenko L., Zhigula S., Yurchenko K. Comparative assessment of urban delivery means in terms of economic, social and environmental costs. Scientific Collection «InterConf», (37): with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Recent Scientific Investigation» (December 6–8, 2020). Oslo, Norway: Dagens naeringsliv forlag, 2020. P.165–171. https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/6828.

10. Savchenko, L., Balenko, S. (2021). Perspectives of bicycle delivery in cities. InterConf, (40). https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/8131.

11. Comi A., Savchenko L. Last-mile delivering: analysis of environment-friendly transport. Sustainable Cities and Society, Volume 74, 2021, 103213, ISSN 2210-6707, https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103213.

12. Савченко Л.В., Дерменжи А., Сірко Р. «Зелений» автотранспорт для міст. Proceeding of The Tenth World Congress "AVIATION IN THE XXI-st CENTURY - Safety in aviation and space technology". September 28-30, 2022 https://conference.nau.edu.ua/index.php/Congress/Congress2022/paper/viewFile/8607/7169.

SOLAR CONCENTRATOR PROJECT

Al Taleb Al Dor, I. Esley, J. Merheb, K. Sallam, L. Oliveira, P. Navitski
School of Engineering, Oral Roberts University
oliveiraluc@oru.edu

Our group is building an automated solar concentrator that is connected to a water purification system. The automated solar concentrator consists of a series of adjustable mirrors to specific angles depending on the sun's direction. These mirrors will focus the sun's light onto a pipe to heat the water inside of the pipe. The heated water will then move into the water purification system, which requires hot water and consists of microfiber membranes with pores large enough to allow only clean water through. The project aims to be a purified water system that is affordable and simple to manufacture. The primary use of this product can range from the industrial world to commercial community use. The use in mind is to desalinate groundwater with

very high levels of salts, which is a principal reason for water to be wasted and discarded in industries like oil production, especially in areas like Oklahoma. The system can also possibly be used to filter water for communities that need it in rural areas.

Our project focuses on a water desalination and purification system utilizing solar energy. Our goal is to heat the water going through the system to approximately 70° Celsius. We are finishing putting together the prototype and are in the process of testing right now. We have completed research on the topic, built a theory, and designed our prototype's components using various engineering design and modeling software. The advantage of our solution is that it utilizes solar energy to heat the water, making it a sustainable and cost-effective method of purification.

To test the efficacy of our black pipe coating, we also experimented on a coated and a non-coated metal pipe with water inside. We recorded the water temperature for 100 minutes (with approximately 10-minute intervals). The setup can be seen in the Figure below.

Figure 1 **Coating experiment setup.**

The Figure below demonstrates the efficacy of the coating using the data obtained in the experiment.

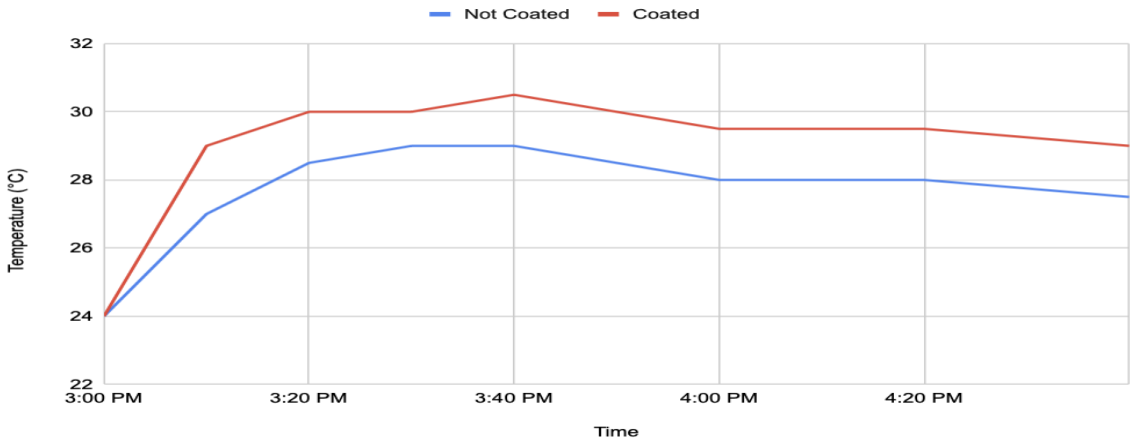


Figure 2 **Coating versus no coating comparison.**

Our project pairs with a water desalination system that utilizes membrane distillation at higher temperatures, for which the water is heated. Dr. Sallam is working on the desalination system with a graduate student at OSU, making our solution even more effective. Our focus has also been on the receiver, which is the

component that will absorb the solar energy and heat the water. We have put much effort into designing an efficient and easy-to-use receiver. We have also put much work into deriving an equation for the mirror angles for different days throughout the year. Using this derivation, we produced charts for the optimal mirror angles and the optimal spacing between the rows of mirrors throughout the year. The Figure below shows the final prototype.

Figure 3 **Final Prototype.**

We are excited to demonstrate our innovative solution, which we plan to do by setting up the concentrator with the angles according to the mirror angle chart for the appropriate month. After a day of leaving it outside, we should be able to produce a minimum of 4 hours of water heating. This will be measured by the temperature difference before and after the water enters the pipe in the receiver. We hope to show that our solution is not only effective but also sustainable and cost-effective.

УДК 656.073

ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ НА ЕТАПІ ОСТАННЬОЇ МИЛІ

Даценко Діана Русланівна, аспірантка
Національний транспортний університет
e-mail: diana11071994@gmail.com

Глобальне занепокоєння щодо впливу на навколишнє середовище доставки «останньої милі» зростає. Поштомати розглядаються як можливість зменшити цей зовнішній вплив на останньому етапі доставки вантажів [1].

Поштомати збільшують консолідацію доставки, зменшують кількість пунктів видачі, зменшують пробіг автомобіля і зниження вартості доставки. З точки зору навколишнього середовища, науковці та дослідники [1] стверджують, що поштомати є більш екологічніші і зменшують викиди

вихлопних газів, шум, пов'язаний з транспортом і затори. Один поштомат зменшує викиди CO_2 в середньому на 13 845 кг/рік [3].

Згідно з аналізом InPost, в ситуації коли весь кур'єрський сектор перейшов на поштомати, це б зменшило викиди CO_2 на 75% порівняно з традиційними кур'єрськими способами доставками «від дверей до дверей» Тим не менш, у звіті наголошується, що для максимального скорочення викидів CO_2 необхідно приймати правильні рішення щодо закупівлі електромобілів і розміщення поштоматів у правильних місцях[2].

Інновації сучасних логістичних операторів спрямовані на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Наприклад, найбільший український логістичний оператор «Нова пошта» не лише впроваджує екологічні методи доставки, а й інвестує в їх енергоефективність. Таким чином, поштомати Modern Expo Нової Пошти відрізняються високою енергоефективністю та працюють за технологією Bluetooth. Це дає можливість істотно знизити споживання електроенергії за рахунок усунення енергоємних елементів [4].

В Україні вже розміщено 15 183 поштомати: Нова пошта – 13 600, Укрпошта – 30, Meest – понад 1 500, Rozetka – 52, IKEA -1. На рисунку 1 зображена кількість поштоматів Нової пошти з квітня 2019 по квітень 2023 років.

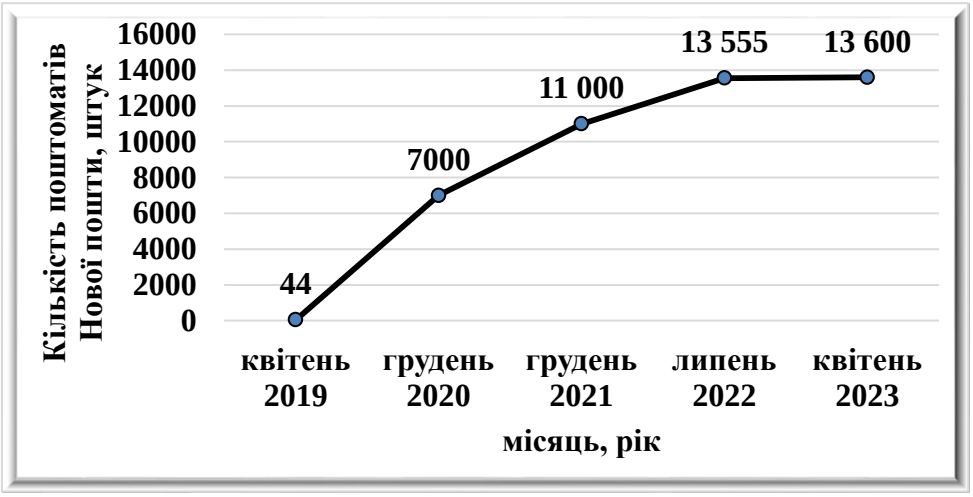


Рисунок 1 – **Кількість поштоматів Нової пошти з 2019 по 2023 рр.**

Виділяють наступні основні показники ефективності поштоматів [5] :

1. Пройдена відстань;
2. Вартість доставки;
3. Час до доставки;
4. Споживання енергії;
5. Викиди CO_2 ;
6. Рівень успіху доставки;
7. Задоволеність клієнтів.

Отже, поштомати – інноваційна система доставки створена для зменшення негативного впливу послуг доставки додому в сегменті «останньої милі».

Література

1. Maren Schnieder, Chris Hinde, and Andrew West. Sensitivity Analysis of Emission Models of Parcel Lockers vs. Home Delivery Based on HBEFA, 2021. [Електронний ресурс] https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8296152/
2. Michał Pakulniewicz. Green Last Mile Report highlights eco benefits of e-vehicles and out-of-home delivery, 26.04.22. [Електронний ресурс] - https://trans.info/en/last-mile-report-2022-285951
3. Nick Bradley. Could parcel lockers represent a remedy for CO^2 emissions stemming from e-commerce? 06.04.22. [Електронний ресурс] - https://www.logisticsmanager.com/could-parcel-lockers-represent-a-remedy-for-co²-emissions-stemming-from-e-commerce/
4. Energy-Efficient Parcel Lockers Network, 2021. [Електронний ресурс] - https://modern-expo.eu/en/cases/nova-poshta-ukraine-2021
5. Dupont, Maxime. Sustainable solutions in first and last mile logistics: potential benefits and barriers, 2021-2022. [Електронний ресурс] - https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/14552/4/Thesis_Maxime_Dupont_s192398.

УДК 349.6

МЕХАНІЗМИ ПОМЯКШЕННЯ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТУ НА ЕКОЛОГІЮ: ДОСВІД КРАЇН ЄС

Мацюк Катерина Іванівна, студентка[10]
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Транспорт має значний вплив на довкілля та екологію, оскільки він є одним з основних джерел забруднення повітря та води та ґрунтів. Основними напрямами впливу на навколишнє середовище є:

- шкідливі викиди в атмосферу;
- вплив на флору і фауну;
- руйнування природних ландшафтів;
- тверді відходи;
- шумове забруднення.

Бензинові та дизельні двигуни, що використовуються в транспорті, є основними джерелами забруднень. Вони викидають у повітря велику кількість вуглеводнів, оксидів азоту та сірки, які є шкідливими для здоров'я людей та навколишнього середовища. Більш того, тверді частки, що викидаються з вихлопних газів, можуть викликати проблеми з диханням, а також впливати на ріст рослин.

Шумове забруднення є ще однією проблемою, пов'язаною з транспортом. Шум від транспортних засобів може призводити до погіршення якості життя людей та впливати на їх здоров'я. Шум може спричиняти стрес, порушення сну, проблеми зі слухом та інші проблеми зі здоров'ям. Крім того, шум може

[10] Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

впливати на поведінку тварин та призводити до порушення екологічної рівноваги в деяких екосистемах.

Крім того, транспорт є одним з найбільших джерел викидів парникових газів, що призводить до глобального потепління. За даними Всесвітньої організації охорони природи (WWF), сектор транспорту є другим найбільшим викладачем парникових газів після енергетики. Нафта та газ, які використовуються у автомобілях, вантажівках, літаках та суднах, є основним джерелом викидів парникових газів в цьому секторі.

Країни ЄС звертають значну увагу на проблеми, пов'язані з негативним впливом транспорту на навколишнє середовище та вживають дієвих заходів, щоб зменшити вплив транспорту на довкілля.

Одним з найважливіших заходів є поступове переводження на транспорт, який має менший негативний вплив на навколишнє середовище, зокрема на електричні та гібридні автомобілі. Крім того, в країнах ЄС запроваджуються різноманітні заходи для підтримки використання громадського транспорту та велосипедів, що сприяє зменшенню використання автотранспорту.

Європейські країни також використовують різні механізми для зменшення викидів забруднюючих речовин, таких як введення екологічних зон, де дозволяється в'їзд тільки для транспорту, що відповідає певним стандартам екологічної безпеки. Крім того, в країнах ЄС діють нормативні акти щодо обмеження швидкості на автодорогах, що сприяє зменшенню викидів.

У більшості країн ЄС також існує система стягнення екологічного податку з власників автомобілів, який стимулює перехід на менш забруднюючий транспорт. Деякі країни також введено систему оподаткування викидів вуглецю, що сприяє зменшенню викидів парникових газів.

Транспорт у центральних частинах міст є серйозною проблемою для здоров'я міського населення та навколишнього середовища. Європейські країни вирішують цю проблему, встановлюючи зони обмеження доступу до центральних частин міст для різних видів транспорту, зокрема для автомобілів з великим рівнем викидів шкідливих речовин. Для зменшення кількості викидів у повітря, багато країн ЄС поступово переходять на електричний транспорт та встановлюють системи велосипедних доріжок та збільшують інфраструктуру для пішоходів.

Такі заходи дозволяють країнам ЄС досягати своїх екологічних цілей та зменшувати негативний вплив транспорту на навколишнє середовище.

Література

1. Transport and Environment URL. https://www.transportenvironment.org/
2. Європейське агентство з навколишнього середовища URL. https://www.eea.europa.eu/
3. Zagurskiy O. M. Modern trends in development of logistics market. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021, Vol. 12, No 1, 17-24.
4. 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. 11(3). 55-60.

5. Дослідження про вплив транспорту на середовище в містах Європи (Research on the environmental impact of transport in European cities) URL. https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/temeap/chap13.pdf

УДК 656:33

ТРАНСПОРТ МАЙБУТНЬОГО: НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ

Радіола Дмитро Сергійович, студент[11]
Національний університет біоресурсів і природокористування України
radiola.dima@gmail.com

Майже все наше життя, ми стикаємося з різними технологіями, які були створені для покращення нашого життя. Деякі застосовуються для збільшення ефективності праці, інші для відпочинку, деякі є незамінними в нашому житті, деякі в своєму повсякденному житті, ми навіть не помічаємо, але вони постійно приносять величезний вклад в суспільство, науку, працю і т.д.

Однією з таких технологій є транспорт. Він являє собою засіб переміщення людей та вантажів з одного місця в інше. Транспорт може бути дорожнім, повітряним, морським, річковим або залізничним, і кожен вид транспорту має свої переваги та недоліки. Транспорт відіграє важливу роль у житті людей, він дозволяє пересуватися на великі відстані, виконувати різноманітні завдання та розвивати економіку.

У галузі транспорту постійно відбувається розвиток нових технологій та інновацій, які можуть вплинути на спосіб, яким ми подорожуємо в майбутньому. Є декілька можливих напрямків, які вже розробляються або можуть з'явитися у майбутньому:

1. Електричні транспортні засоби: від електричних автомобілів до електричних літаків, електричний транспорт вже змінює наш спосіб пересування. Завдяки поліпшенню технологій батарей, електричні транспортні засоби стають більш доступними та ефективними;
2. Автономні транспортні засоби: розвиток технологій штучного інтелекту та сенсорів дозволяє розробляти автономні транспортні засоби, які можуть працювати без участі людини. Це може знизити кількість аварій та зменшити витрати на водіння;
3. Гіпершвидкість: розвиток гіпершвидких транспортних систем, таких як гіперзвукові поїзди та літаки, може зменшити час подорожей та зробити віддалені місця більш доступними;
4. Дрони: дрони можуть бути використані для доставки товарів та надання медичних послуг в важкодоступних районах. Крім того, дрони можуть бути використані для перевезення людей, особливо в містських районах, де пробки можуть бути проблемою;

[11] Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

5. Гібридні літаки: літаки, які працюють на електричних двигунах та спалюванні палива, можуть стати революційним нововведенням в галузі авіатранспорту. Вони можуть бути більш екологічно чистими, а також менш шумними.

Всі ці технології колись здавалися неможливими, але після років плідної праці, старань та розвитку, всі ці технології вже не являють собою фантазії, тепер вони наше майбутнє, та спадок для майбутніх поколінь.

Таким чином, ми розуміємо, що все може змінитися за мить, змінити наше життя, звичні речі, методи праці та відкрити нові напрямки для розвитку.

Література:

1. Загурський О.М. Конкурентоспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. – Київ : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373.

УДК 504.3

ПРОБЛЕМА ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ТА ЗАБРУДНЕНОСТІ МІСТ УКРАЇНИ

Стецик Ольга Олегівна, студентка[12]
Національний університет біоресурсів і природокористування України
voitenko.olha22@gmail.com

Транспортний сектор з’єднує різні міста, міські та сільські райони, ринки, виробничі майданчики та експортні порти. Це локомотив економіки та її розвитку з точки зору виробництва, споживання та торгівлі. На регіональному та міжнародному рівнях він з’єднує країну з рештою світу, включаючи зовнішні фінансові ринки, торгівлю, інвестиційні потоки, ланцюги поставок та ідеї, сучасні засоби транспорту та зв’язку.

Половина населення світу вже живе в містах, а до 2030 року міське населення може становити 2/3 населення світу. Міста стають все більш важливими та міський транспорт стає все більш важливим і вимагає комплексної транспортної політики. Оскільки в Україні вже є розгалужена система місцевого громадського транспорту, розширення та покращення його якості має найбільший потенціал для зменшення трафіку та викидів. Потрібно зупинити тенденцію до зменшення кількості пасажирів громадського транспорту.

Транспортне забруднення зменшується завдяки ефективній державній політиці, стандартам і підтримці громадського транспорту.

Найбільше викидів утворює міський транспорт, особливо приватні автомобілі, і їх кількість надзвичайно швидко зростає. В Україні викиди від автомобільного транспорту становлять 92% від усіх забруднень повітря. Окрім проблеми із забрудненням повітря, надмірна кількість приватних автомобілів у місті спричиняє труднощі з рухом транспорту, крім того, значна частина

[12] Науковий керівник – Загурський Олег Миколайович д.е.н., професор

планування міста відведена під паркування та дорожню інфраструктуру. Людям залишилися лише переходи в метро. Розвиток велосипедів і громадського транспорту привертає дуже мало уваги і, отже, сприяє зниженню якості життя тих, хто живе в центрі.

Транспорт також є причиною 25% викидів парникових газів, що значною мірою сприяє зміні клімату та забрудненню повітря в містах.

Приватні автомобілі є найбільшим джерелом викидів і викидають близько 270 г CO2/км на людину. Тому інші європейські країни зосередилися на розвитку систем громадського та велосипедного транспорту, щоб уникнути таких високих викидів. Викиди від автобуса становлять третину викидів від легкових автомобілів – 95 г CO2/км на одну людину.

Станом на кінець 2018 року в Україні діяло 19 трамвайних мереж (у 1991 році – 32). За останні 30 років кількість тролейбусних мереж скоротилася менш помітно – з 45 до 41. Зараз в країні діють три мережі метро – у Києві, Харкові та Дніпрі.

При цьому рухомий склад оновлюється надто повільно і вже близько 90% парку трамваїв і тролейбусів вичерпали свій максимальний ресурс. З 1990-х років загальна кількість трамваїв і тролейбусів зменшилася відповідно на 54% і 49%, а вагонів метро – на 50%.

Водночас різко скоротилася кількість пасажирів електрифікованого громадського транспорту, особливо тролейбусів і трамваїв. Тільки метро демонструє великий пасажиропотік. Водночас кількість автовласників та викиди від приватних автомобілів за останні роки зросли, тож можна припустити, що частина пасажиропотоку змістилася на автомобілі.

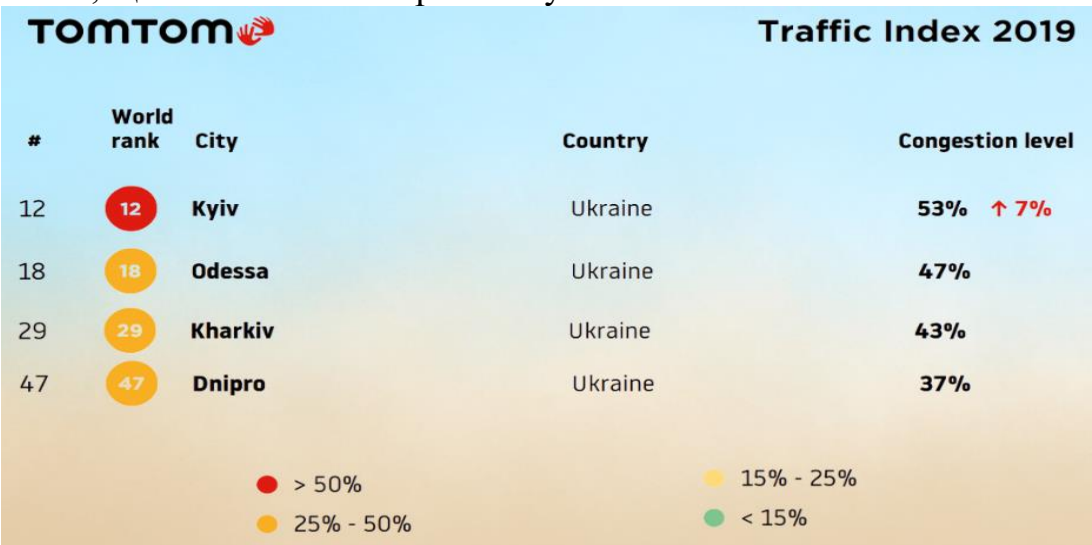


Рис 1.1 **Індекс трафіку TomTom 2019**

Індекс трафіку TomTom 2019 включив чотири українських міста до списку 25 найбільш завантажених міст Європи.

Київ посідає 3 місце в Європі та 12 місце у світі. Місто Одеса посідає 7 місце в Європі (18 місце у світі), Харків 13 місце (29 місце у світі), Дніпро 23 місце (47 місце у світі). Цікаво, що Дніпро, місто з населенням близько 1 мільйона, лише на одну сходинку поступається Лондону, найбільшому місту Британії з населенням 8,9 мільйона (станом на 2019 рік). (рис.1)

Література

1. Транспорт – Сталий розвиток для України. URL. https://sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/transport/

2. 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 004:656

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ТРАНСПОРТНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ

Жутник Ілля Вікторович, студент магістратури,
Мельник Валентина Іванівна, к. е. н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В останні роки стрімко розвиваються технології, які називаються новими інформаційними логістичними технологіями. Інформаційні системи є основою цих технологій. Розвиток логістики в розвинених країнах мотивовано швидкою реакцією виробників на кон'юнктуру ринку та прагненням адаптуватися до мінливих умов за короткий проміжок часу.

Центральним поняттям логістики є планування, управління та контроль ділової активності й всього інформаційного масиву, пов'язаного із цією діяльністю. Інформаційні системи в логістиці передбачають оперативне та адекватне реагування на ринковий попит, відстежуючи терміни доставлення, оптимізуючи операції в ланцюжках доставлення та постачання тощо.

Нині існує ряд складнощів та проблем щодо створення логістичних інформаційних систем, які потребують розв’язання. Насамперед це проблема збирання інформації, яка здебільшого є нефункціональною, непослідовною та потребує уточнення. Часто компанії зазнають невдачі через те, що отримують невчасну чи невірогідну інформацію.

Нестача якісної інформації призводить до послаблення бізнесу зокрема й економіки держави в цілому. Крім того, слабкий розвиток комунікаційних мереж щодо структури та технологічного рівня комп'ютерних сервісних інформаційних систем та відсутність інформаційної взаємодії між постачальниками-виробниками та покупцями-споживачами є наступною проблемою створення злагодженої логістичної інформаційної системи.

Шляхами розв’язання цієї проблеми може бути створення філіальних та внутрішньофірмових виробничих центрів, які одночасно управлятимуть потоками інформації та матеріалів на підприємстві. Також можливе створення логістичної інформаційної системи у сфері підготовлення вантажів до перевезення з використанням електронних транспортних документів у внутрішньому та міжнародному сполученнях, а також встановлення логістичної взаємодії між транспортними та виробничими постачальниками й покупцями через розроблення та запровадження гнучких методів управління, орієнтованих на економію ресурсів та енергії.

У недалекому минулому за оптимізації логістичних процесів здебільшого основна увага приділялася фізичному процесу підіймання та транспортування. Сьогодні дедалі більше уваги приділяється інформаційному потоку, у якому потік матеріалу планується, керується та контролюється. Нині досягнення в галузі ІТ та організації процесу часто можуть мати більший вплив, ніж технічні інновації.

Кожен рух матеріалів пов'язаний з передачею інформації. Деякі повідомлення, випереджаючи вантаж, сповіщають про його прибуття. Передбачення інформації дозволяє покупцеві завчасно підготувати свою покупку. Інші дані, що супроводжують вантаж, характеризують вид і кількість вантажу, відправника, одержувача та його власника, звертають увагу на небезпечні властивості вантажу. Інформація третього типу слідує за матеріальним потоком і зазвичай йде у зворотному напрямку (підтвердження отримання, виставлення рахунків, рекламації, додаткові замовлення, претензії тощо). Інформаційний потік складніший, ніж матеріальний потік, він також охоплює частини бізнесу, де матеріал фізично не проходить.

Тому можна стверджувати, що інформаційні системи забезпечують підготовлення, введення, зберігання, оброблення, контролювання та передавання даних. Інформаційні системи логістики можна визначити, як мережі пов'язаної інформації з точкою відліковування у вигляді вимог клієнтів.

Щодо мети функціонування інформаційні логістичні системи можна поділити на три групи: планування, зберігання та виконання. Планові інформаційні системи створюються лише на рівні адміністративного управління та служать для ухвалення довгострокових стратегічних рішень. Ощадні інформаційні системи створюються лише на рівні управління магазином чи складом для безперебійної роботи логістичних систем. Виконавчі інформаційні системи формуються на адміністративному чи оперативному рівні управління.

Під час створення комп'ютерних логістичних інформаційних систем необхідно дотримуватись певних принципів: використання програмно-апаратних модулів; можливості поетапного створення системи; чіткого встановлення точок контакту; гнучкості; створення системи для конкретних вимог конкретної програми; формування діалогу «людина-машина»; ухвалення системи користувачем.

Основою процесу управління матеріальними потоками є оброблення інформації. Інформаційний потік визначається масивом повідомлень, які циркулюють між логістичною системою та зовнішнім середовищем, необхідних для управління та контролювання логістичних операцій і може існувати у вигляді обігу паперових й електронних документів.

Електронна передача даних являє собою автоматичне з'єднання інформаційних систем, різних організацій чи регіональних відділень організації. Зв'язок між ними забезпечується системами зв'язку з використанням засобів комунікаційних технологій. Ця діяльність є віддаленою передачею даних. Широке проникнення логістики в економіку зумовлене комп'ютеризацією управління матеріальними потоками. Здатність

мікропроцесорної техніки вирішувати складні завдання оброблення інформації забезпечує обмін великого обсягу інформації між різними учасниками логістичного процесу.

Інформаційна інфраструктура із залученням надсучасної, потужної мікропроцесорної техніки, передових ІТ технологій перетворює інформацію з допоміжного чинника на високопродуктивну самостійну продуктивну силу на рівні транспортного забезпечення, що забезпечує підвищення продуктивність праці в стислі терміни та мінімізує витрати виробництва.

Література

1. Келюх О.О., Кравець М.О. Застосування інформаційних технологій при логістичному підході до процесу екологічних перевезень вантажів аграрного призначення. *Ефективна економіка*. 2018. №6

2. Серікова О. М. Кваліметрична оцінка використання трудового потенціалу підприємства. *Економіка: реалії часу*. 2015. № 4. С. 106–111.

3. Пірожак, Р. М. Скриньковський. *Науковий вісн. НЛТУ України*. 2014. № 24. С. 306–311.

4. Чернушкіна О. О. Застосування кваліметричного методу для оцінювання діяльності працівників підприємства [Електронний ресурс]. 2010. URL: http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/3109/1/%D0%A1%D0%A2%D0%90%D0%A2%D0%A2% D0%AF.pdf.

ЗМІСТ

Стор.

СЕКЦІЯ
ТРАНСПОРТНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

TRANSPORT INTERMODALNY I JEGO WYMIAR ŚRODOWISKOWY
Tadeusz Pokusa
Mykola Ohiienko ……..…….……...4

ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
Загурський Олег Миколайович…….…….……8

АНАЛІЗ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ РІЗНИМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ ДО КРАЇН ЄВРОПИ
Ломотько Денис Вікторович
Афанасова Ольга Федорівна …….…….……..10

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НА ПАСАЖИРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ ТА ВЗАЄМОВІДНОСИН З ДЕРЖАВОЮ
Бондарєв Сергій Іванович …….……...14

ПРИНЦИПИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ В МІСТАХ
Бондарєв Сергій Іванович ……..……...…...16

ФОРМУВАННЯ УЧАСТІ ГРОМАДЯН У ТРАНСПОРТНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ГРОМАДСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ
Бондарєв Сергій Іванович. ……..…….20

ВАЖКІСТЬ ПРАЦІ ЯК ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ ФАКТОР РОБОТИ ПРАЦІВНИКІВ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ
Марчишина Євгенія Іванівна …….…….22

ОРГАНІЗАЦІЯ КОРПОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА
Омельянович Олексій Романович
Цуд Оксана Ігорівна …….…….……...24

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА МАРШРУТАХ УКРАЇНА – НІМЕЧЧИНА
Павленко Олексій Вікторович
Малахова Інна Володимирівна…….…..…..26

АГРАРНА ЛОГІСТИКА В ПЕРІОД ВІЙНИ
Савченко Лілія Анатоліївна
Павловський Вадим……...29

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ РИНКУ АВТОПЕРЕВІЗНИКІВ
Чупайленко Олексій Андрійович
Козлов Аркадій Костантинович
Колесник Юрий Олександрович..…….……...30

ВЗАЄМОДІЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАМОВЛЕНЬ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ
Шарай Світлана Михайлівна
Рой Максим Петрович …….…..……..……32

ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НАЗЕМНИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ ВІЙНИ
Сліпуха Тетяна Іванівна ……...……...…….34

СЕКЦІЯ
ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ЗАЛІЗНИЦЬ НА БАЗІ «ЗЕЛЕНОЇ ЛОГІСТИКИ»
Ломотько Д.В.
Огар О.М.
Ломотько М.Д.……...…….……...37

УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ У СУЧАСНИХ УМОВАХ
Ломотько Д.В.
Бадалова М.Ю.…….……..40

ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙКОРОТШИХ МАРШРУТІВ НА ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖАХ
Прокудін Георгій Семенович
Приймак Ілля Сергійович.……43

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАВДЯКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІННИХ НАПІВПРИЧЕПІВ-САМОСКИДІВ
Дьомін Олександр Анатолійович..……...……46

ASSESSMENT OF LOSSES FROM LOGISTICAL RISKS
Oleg Zagurskiy.……..…….……48

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОСЛИННИЦТВА АГРОКОМПАНІЇ ПП «АГРОФІРМА НАПАДІВСЬКА» ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
Дьомін Олександр Анатолійович
Биковець Дмитро Вікторович …….50

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В АГРОФІРМИ «ЗЛАГОДА»
Дьомін Олександр Анатолійович
Доброштан Віталій Володимирович…….……52

ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАСИПНИХ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ АГРОКОМПАНІЇ «СВІТАНОК» КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
Дьомін Олександр Анатолійович
Мовчан Михайло Михайлович……..……...……53

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ АВТОТРАНСПОРТНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ «ХАРДТРАНС»
Дьомін Олександр Анатолійович
Нєдосєка Гліб Станіславович...……55

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ АВТОТРАНСПОРТНОЇ КОМПАНІЇ «SAT» В ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ
Дьомін Олександр Анатолійович
Петренко Ілля…….…….…….……..57

ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ КОРМОСУМІШІ НА ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ
Заболотько О.О.
Голубов Є.М.…….…….……...…….59

ЛОГІСТИЧНА СКЛАДОВА У ВИРОБНИЦТВІ КАРТОПЛІ В УКРАЇНІ
Опалко Вікторія Григорівна …….……..……61

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНА АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ
Опалко Вікторія Григорівна
Дітте Андрій Олександрович
Ніколаєнко Микита Сергійович……...……64

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ПОБУДОВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛІТАКІВ НА ЛЕТОВИЩАХ УКРАЇНИ
Павленко Олексій Вікторович...……..…….66

ВПЛИВ ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ НА ТРАНСПОРТНУ СИСТЕМУ УКРАЇНИ
Птиця Наталія Василівна
Кизим Олександр Васильович...…….……..69

МУРАШИНА ЛОГІСТИКА ПРИ ДОСТАВЦІ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ
Савченко Лілія Анатоліївна
Баланчук Тетяна ……...……..……..…….71

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ У РІЗНИХ УМОВАХ ПЕРЕВЕЗЕННЯ
Савченко Лілія Анатоліївна
Щербань В.О. ……..…….……74

ПЕРСПЕКТИВИ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
Шапатіна Ольга Олександрівна
Багмут Ірина Петрівна
Головченко Антон Валерійович
Ліскунова Катерина Іванівна...……...……..77

РОЗВИТОК КОМБІНОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ
Шапатіна Ольга Олександрівна
Безкоровайний Вадим Михайлович
Голубова Наталія Борисівна
Сердюк Вікторія Сергіївна…….78

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗВІЗНОГО МАРШРУТУ ДРІБНИХ ПАРТІЙ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ
Ануфрієва Тетяна Геннадіївна……80

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРОВАНОГО ЛОГІСТИЧНОГО ПІДХОДУ НА ТРАНСПОРТІ
Волошко Тарас Павлович……82

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ОБОРОТНИМИ ПРИЧЕПАМИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМПЛКЕСУ
Воронков Олексій Андрійович……84

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ДОСТАВКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗБІРНИХ ВАНТАЖІВ
Кісіль В.В.
Тітова Л.Л.....……86

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
Кулібаба О.В.
Тітова Л.Л…….……..……..……..…88

ВИБІР КІЛЬКОСТІ АВТОБУСІВ НА МАРШРУТІ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ ДЕРЕВА РІШЕНЬ
Разманов Сергій Владиславович……..…90

РОЗВИТОК АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ
Сак Валентина Віталіївна
Ачкевич Оксана Миколаївна……92

ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ
Сліпуха Тетяна Іванівна……....94

ПРОЦЕС ДОСТАВКИ КОНТЕЙНЕРІВ В МЕЖАХ МІСТА ЗА ДОПОМОГОЮ ВАНТАЖНОГО ТРАМВАЮ
Столянов Владислав Андрійович……....96

ЗНАЧЕННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В СЕЗОННИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ АПК
Ступаченко Євген Хосе
Дьомін Олександр Анатолійович……99

ЗНАЧЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ТЕРМІНАЛІВ У ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ
Янішевський І.В.
Тітова Л.Л……102

СЕКЦІЯ
ІНФРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

THE PROGRAMMABLE STEERING MACHINE FOR THE ELECTRIC LIGHTWEIGHT VEHICLE
Ruslans Šmigins……104

SIMULATION STUDY OF DYNAMIC BUS LANE CONCEPT
Mateusz Szarata
Leslaw Bichajlo
Piotr S Olszewski……105

INTEGRATION OF WEARABLE BIOMETRIC SENSORS AND INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS FOR ENHANCING ROAD SAFETY
Pavel Navitski
Josiah Knight
Alex Mullins……..106

МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ ПРИ ВИКОНАННІ МІЖНАРОДНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
Лужанська Наталія Олександрівна
Лебідь Ірина Георгіївна
Лебідь Євгеній Михайлович……...110

ТЕХНОЛОГІЇ GPS ТА IoT ЯК ІНСТРУМЕНТИ ЕФЕКТИВНОЇ АГРАРНОЇ ЛОГІСТИКИ
Савченко Лілія Анатоліївна
Харитоненко Максим……..…113

ТРАНСПОРТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ
Савченко Лілія Анатоліївна.
Щербань Валентин……..…115

ТРАНСПОРТНА МОДЕЛЬ ТА СИСТЕМА ІМІТАЦІЇ ПРОГРАМИ PTV VISSIM
Соларьов Олександр Олексійович
Семерня Олена Володимирівна…….…118

МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМИ PTV VISSIM ПО УДОСКОНАЛЕННЮ ПЕРЕХРЕСТЯ
Соларьов Олександр Олексійович
Семерня Олена Володимирівна…….120

INTER-CAR COMMUNICATION IMPLEMENTATION ANDADVANCEMENT
Thomas Macklin
Kailey Stettler
Aidan Wright,
Sophie Liu……..122

ПОНЯТТЯ ПРО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ
Лозман Т.О.
Колосок І.О……...125

APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY INSUPPLY CHAIN
Veronika Maksymchuk……..…127

ПРІОРИТЕТНІ ПОСЛУГИ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ
Осіпчук В.С.
Колосок І.О……...…130

БЕЗПЕКА ПІШОХОДІВ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ
Павловський В.В.
Колосок І.О……..….131
СТРУКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ
Харитоненко М.Ю.
Колосок І.О……...…133

СЕКЦІЯ
ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ

MODEL OF TECHNICAL OPERATION OF A SET OF ROAD TRANSPORT IN MIXED FLEETS
Mamuka Benashvili……...…135

MODEL OF TRANSITION FROM MACHINE TO WORKING TIME OF FLEET OF TECHNICAL OPERATION OF ROAD TRANSPORT
Ivan Rogovskii……...…138

CONDITIONS FOR FIXING THE SUPPORTING SYSTEM OF ELECTRIC VEHICLE AND PLACE OF APPLICATION OF LOAD IN DIFFERENT CASES
Borek Kinga……...…142

TECHNOLOGY OF DEPOSITION OF POWER LINES OF ROAD TRANSPORT SYSTEMS
Xin Du……...…144

ОЦІНКА РЕСУРСУ ГІБРИДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ АВТОМОБІЛЯ З УРАХУВАННЯМ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
Бажинова Т.О……...…146

ПАРАМЕТРИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ АМОРТИЗАТОРІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
Іщенко Валерій Васильович……...…147

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ГАЗОВИМИ ДВЗ З ІСКРОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ ДЛЯ РОБОТИ НА ЗРІДЖЕНОМУ НАФТОВОМУ ГАЗІ
Ковальов Сергій Олександрович
Плис Сергій Васильович
Ковальов Дмитро Сергійович……..…149

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ
Куликівський Володимир Леонідович……..……152

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ОДИНИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ
Надточій Олександр Васильович……...154

ДЕЗБАРЄРИ ДЛЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ АВТОТРАНСПОРТУ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ
Ребенко В.І……...157

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В ЯКОСТІ ПАЛИВА ДЛЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ З ПРИМУСОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ
Валієв Т. О.
Поліщук В. М……...159

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В ЯКОСТІ ПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ
Дворник Є. О.
Поліщук В. М……...…160

АВТОМОБІЛІ НА СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГІЇ
Лисенко Олександр Миколайович…….162

ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ДВЗ ШЛЯХОМ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ МЕЛЯСНОЇ БАРДИ
Руденко Д. Т.
Поліщук В. М…….…..164

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

МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ДЛЯ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ВОДІЇВ ВАНТАЖНОГО АВТОТРАНСПОРТУ
Войналович Олександр Володимирович
Гнатюк Олег Анатолійович..…….……..……...166

THE PECULIARITIES OF THE WORKING CONDITIONS OF VEHICLE DRIVERS
Marchyshyna Y. I.……...…….…….168

THE EFFECTS OF VIBRATIONS ON THE HEALTH OF A WORKER
Marchyshyna Y. I.……..…….……..170

ОСОБЛИВОСТІ ЗАКОНОДАВЧОГО УРЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ТА УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ЛОГІСТИЧНИХ ЦЕНТРІВ У США
Марчишина Є. І.…….……..172
ANALYSIS OF MEASURES TO CONTROL SPEED IN URBAN AND RURAL AREAS
Viktoriia Opalko
Volodymyr Kavetskyi …….……..174

НАЙКРАЩІ ПРАКТИКИ У СФЕРІ ДОРОЖНЬОЇ БЕЗПЕКИ
Жутник І.В.
Колосок І.О.……...…..……..175

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Климчук Р.А.
Тітова Л.Л.…….……...178

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ У США
Соколюк Л.М.
Колосок І.О.……..……...……...180

СЕКЦІЯ
НАДІЙНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

ОСОБЛИВОСТІ ГАРАНТІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ
Новицький А. В.
Погребняк Ю. В.
Сьомако В. М……...…182

THE EFFICIENCY AND RELIABILITY OF EV BUSES
Andrew L. Chapuis
Andrew V. Frederick
Austin R. Walters
David W.
Sophie Liu……..……184

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОТРАНСПОРТУ МЕТОДАМИ ДІАГНОСТУВАННЯ
Бистрий О. М.
Новицький А. В.
Макарчук О. В……..188

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ОЛИВ ДВЗ
Продеус О. В.
Новицький А. В……...190

НОВІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДВЗ
Продеус О. В.
Харьковський І. С.
Новицький А. В.
Юрчук М. В……..…192

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДВИГУНІВ І ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТІ
Сиволапов В. А.
Оксімчук Б. М……..195

СИСТЕМА ЗАПАЛЮВАННЯ КОНВЕРТОВАНОГО ДЛЯ РОБОТИ НА ГАЗУ ДИЗЕЛЯ
Гура Микола Миколайович
Попик Павло Сергійович……..…..197

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ЗА ДОПОМОГОЮ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Ващенко Дарія Олегівна…….…199

СЕКЦІЯ
СОЦІАЛЬНІ, ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ

СПЕЦИФІКА ФУНКЦІОНУВАННЯ БАГАТОКАНАЛЬНИХ МЕРЕЖ ПОСТАЧАНЬ
Загурський Олег Миколайович …….202

РОЗВИТОК ОБСЛУГОВУЮЧИХ ТЕХНІЧНИХ КООПЕРАТИВІВ В АГРАРНІЙ СФЕРІ ЕКОНОМІКИ
Юхименко Петро Іванович
Домашенко Анна Леонідівна ……...……..204

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВНАСЛІДОК ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ АВТОТРАНСПОРТОМ
Бондарєв Сергій Іванович…….……..207

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА ВПЛИВУ НА НЕЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
Бондарєв Сергій Іванович …….……...……..211

ІНКЛЮЗИВНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД
Загурська Світлана Миколаївна……..……...213

СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ РОЗУМНОЇ МОБІЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ
Опалко Вікторія Григорівна
Манзуренко Анастасія …….……...……...219

УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА
Півторак М.В.……..……..……..218

ЕКОНОМІЧНІ СТРАТЕГІЇ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ: СЬОГОДЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ
Райчева Лариса Іванівна ……...……..……...221

DECARBONIZING TRANSPORT: THE ROLE OF ELECTRIFICATION, BIOFUELS, AND OTHER LOW-CARBON TECHNOLOGIES
Liliya Savchenko,…….…….223

ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ ЯК ФОРВАРДЕР МІСЬКОЇ ДОСТАВКИ
Савченко Л.В.……..…….226

SOLAR CONCENTRATOR PROJECT
Al Taleb Al Dor
I. Esley
J. Merheb
K. Sallam
L. Oliveira
P. Navitski…...……...……...229

ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ НА ЕТАПІ ОСТАННЬОЇ МИЛІ
Даценко Діана Русланівна ……..……...231

МЕХАНІЗМИ ПОМЯКШЕННЯ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТУ НА ЕКОЛОГІЮ: ДОСВІД КРАЇН ЄС
Мацюк Катерина Іванівна …….……...…….…...233

ТРАНСПОРТ МАЙБУТНЬОГО: НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ
Радіола Дмитро Сергійович……...……...……..235

ПРОБЛЕМА ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ТА ЗАБРУДНЕНОСТІ МІСТ УКРАЇНИ
Стецик Ольга Олегівна ……..…….……...236

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ТРАНСПОРТНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ
Жутник Ілля Вікторович
Мельник Валентина Іванівна…….…238

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
VI МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»
(19-21 квітня 2023 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, 12б,
НУБіП України, навч. корп. 11, кімн. 308.

Підписано до друку 23.04.2023. 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 23.04.2023.
Редакційно-видавничий відділ НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117

© НУБіП України, 2023