

Чернега В.Ю.

Вінницький національний технічний університет

**ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ «КОЛЕСО-ДОРОГА» ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ**

Перевезення вантажів автомобільним транспортом у сільській місцевості відіграє ключову роль у розвитку аграрного сектору, малого бізнесу та соціальної інфраструктури. Це один із головних механізмів забезпечення життєдіяльності регіонів, оскільки дозволяє швидко та ефективно транспортувати товари, сировину та продукцію навіть у найвіддаленіші куточки країни.

У багатьох сільських районах відсутня розвинена залізнична чи водна логістика, що робить автомобільний транспорт єдиним доступним способом перевезення. Завдяки мобільності та гнучкості маршрутів автомобільні вантажоперевезення забезпечують стабільне постачання товарів, сприяють розвитку економіки та покращують якість життя мешканців сільської місцевості.

Сільська місцевість, у силу своєї географічної та економічної специфіки, стикається з низькою проблемою в організації ефективних автомобільних перевезень. У той час як урбанізовані території мають розвинутих транспортних операторів і добре забезпечені дороги, сільська місцевість часто залишається ізольованою, з обмеженим доступом до важливих інфраструктурних об'єктів. Одним із ефективних підходів до вирішення цієї проблеми є впровадження системи «колесо-дорога», що дозволяє організувати інтегровану платформу для моніторингу та управління автомобільними перевезеннями. Ця стаття зосереджена на методах управління автомобільними перевезеннями для підтримки систем «колесо-дорога», зокрема на сучасних технологіях та підходах для покращення транспортних заходів. У статті розглянуто актуальні проблеми організації автомобільних перевезень у сільській місцевості з урахуванням складних дорожніх умов та обмеженої інфраструктури. Запропоновано удосконалений метод управління перевезеннями, що базується на використанні інформаційно-аналітичної системи «колесо-дорога». Доведено ефективність впровадження інтегрованого підходу, що дозволяє забезпечити стабільність транспортного сполучення, зменшити витрати на експлуатацію та підвищити рівень безпеки перевезень.

**Ключові слова:** автомобільні перевезення, сільська місцевість, управління транспортом, система «колесо-дорога», дорожня інфраструктура, оптимізація маршрутів.

**ВСТУП**

Автомобільні перевезення відіграють одну з найважливіших ролей у транспортному обслуговуванні сільських територій. В умовах розвиненого суспільства, зростання потреб у швидкому та ефективному переміщенні людей і вантажів, автомобільний транспорт стає основним засобом транспортування в сільській місцевості. Він забезпечує зв'язок між віддаленими населеними пунктами, сприяє розвитку економіки та підвищенню якості життя населення.

Однією з головних переваг автомобільного транспорту є його здатність забезпечити доступ до сільських територій навіть у найвіддаленіших регіонах. Сільські дороги, хоча й часто знаходяться в поганому стані, можуть бути доступними для транспортних засобів, що забезпечує зв'язок сіл з районними центрами, містами і навіть іншими країнами. Важливим аспектом є також те, що автомобільний транспорт може бути мобільним і адаптуватися до змінних умов – наприклад, в умовах сезонних змін (замети, зливи) автомобілі можуть використовувати не тільки основні дороги, а й альтернативні маршрути, що робить перевезення більш стійкими.

Автомобільний транспорт у сільських районах активно використовується для перевезення сільськогосподарської продукції. Це може включати як доставку продовольчих товарів (зерно, молоко, овочі), так і техніки, будівельних матеріалів або інших товарів для сільського господарства. Автомобільні перевезення є найбільш ефективними для малих партій вантажів, що надходять від фермерських господарств або малих підприємств.

У сільських районах, де залізничні чи авіаційні зв'язки можуть бути обмеженими або зовсім відсутніми, автомобільний транспорт набуває особливого значення. Цей вид транспорту має великі переваги в порівнянні з іншими: доступність, гнучкість маршрутів, можливість перевезення різноманітних вантажів і пасажирів, а також здатність забезпечити зв'язок між віддаленими територіями.

Ефективна організація автомобільних перевезень у сільській місцевості є складним завданням, що обумовлено цілою низкою специфічних факторів. Передусім, це низька щільність населення, яка призводить до нерівномірного розподілу попиту на транспортні послуги як у просторі, так і в часі. У результаті формується обмежений ринок перевезень, що знижує рентабельність роботи транспортних підприємств у таких регіонах.

Крім того, важливу роль відіграє обмеженість дорожньої інфраструктури, що проявляється як у недостатній протяжності доріг із твердим покриттям, так і в невідповідності існуючих шляхів сучасним вимогам до безпеки та пропускну здатності. Додатковими викликами є сезонні коливання попиту на транспортні послуги, обумовлені переважно аграрною специфікою сільських територій. Під час польових робіт, збору врожаю або сезонної міграції населення попит на перевезення різко зростає, тоді як у міжсезоння він суттєво знижується.

Розвиток автомобільного транспорту в сільських районах сприяє створенню нових робочих місць. Це стосується не тільки водіїв, але й обслуговуючого персоналу, таких як механіки, диспетчери, а також працівники пунктів технічного обслуговування та ремонтних станцій. Додатково, автомобільні перевезення можуть сприяти розвитку дрібного бізнесу, зокрема служб таксі, оренди транспорту, транспортних логістичних компаній тощо.

Перевезення сільськогосподарської продукції є важливою складовою агропромислового комплексу. Автомобільний транспорт дозволяє фермерам швидко доставити продукцію на ринок або на підприємства з переробки. Це забезпечує збереження свіжості товарів і зменшує втрати. У свою чергу, наявність якісного транспортного сполучення сприяє розвитку сільського господарства, збільшує прибутковість виробництва та дозволяє розширити ринки збуту.

### **АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ ТА ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ**

У сфері взаємодії досліджень «колесо-дорога» накопичено значний науковий продукт, який є основою для подальшого розвитку системи автомобільних перевезень. відповідно, в роботах Іванова І.І. [1] розглядаються питання зміни конструкції шин на зчеплення з дорожнім покриттям, що є фактором виробництва для забезпечення руху та зниження безпеки гальмівного шляху транспортних засобів.

В дослідженнях Сидоренка О.О. [2] особлива увага приділяється параметрам дорожнього покриття, його шорсткості, матеріальному складу, які разом впливають на знос шин і витрати палива під час перевезення. Автор наводить результати експериментальних досліджень з оптимізації дорожніх покриттів для зниження опору кочення.

Праці Коваленка В.В. [3] присвячені аналізу сучасних технологій присвячені аналізу сучасних технологій виробництва шин та новітніх матеріалів, які можуть підвищити довговічність шин та зменшити їх вплив на навколишнє середовище. Особливо цінними є дослідження з використанням нанотехнологій при створенні шин нового покоління.

Крім того, у роботах Міжнародної асоціації автомобільного транспорту [4] наведені статистичні дані та аналітичні огляди ефективності щодо впровадження сучасних систем моніторингу стану дорожнього полотна та впливу кліматичних факторів на параметри взаємодії «колесо-дорога».

В цілому, аналіз наявних наукових публікацій про зростання актуальності тематики, спрямованих на вдосконалення системи «колесо-дорога», що обумовлено потребою підвищення енергоефективності, безпеки та екологічності автомобільних перевезень.

### **ЦІЛЬ ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Обґрунтування ефективності застосування системи «колесо-дорога» в процесі організації та здійснення автомобільних перевезень. Дослідження спрямовані на аналіз взаємодії між конструктивними характеристиками автомобільних шин, дорожнім покриттям та умовами використання транспортних засобів з метою підвищення безпеки руху, зниження витрат пального, покращення екологічних показників та підвищення економічної ефективності перевезень. У роботі також розглядаються перспективи впровадження інноваційних технологій у системі «колесо-дорога» для забезпечення сталого розвитку транспортної галузі.

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Автомобільний транспорт є важливим елементом для поліпшення якості життя в сільських районах. Доступ до медичних, освітніх та культурних послуг підвищує рівень соціального благополуччя. Мобільність дозволяє сільським жителям мати доступ до більш широкого спектру послуг, що важливо для розвитку людського капіталу. Крім того, покращення транспортної доступності сприяє зменшенню депопуляції в сільській місцевості.

Однією з головних проблем є стан дорожнього покриття, особливо в осінньо-зимовий період. Багато сільських доріг мають ґрунтове або гравійне покриття, що часто ускладнює рух транспорту під час дощів, снігопадів чи морозів. Відсутність належного освітлення, знаків і вказівників також є проблемою, яка знижує рівень безпеки на дорозі.

Іншою важливою проблемою є нерентабельність перевезень на деяких сільських маршрутах. Це особливо стосується тих населених пунктів, де низький пасажиропотік або відсутність регулярного попиту на перевезення. В таких випадках перевізники вимушені або знижувати частоту рейсів, або взагалі припинити обслуговування таких маршрутів.

У сільських районах часто спостерігається нестача сучасних транспортних засобів, що знижує ефективність перевезень. Використання старого або технічно несправного транспорту створює додаткові проблеми, пов'язані з поломками та безпекою перевезень.

Підвищення вартості пального суттєво впливає на економічну ефективність автомобільних перевезень у сільських районах. Висока ціна пального збільшує витрати на транспортування, що, в свою чергу, підвищує вартість послуг для населення.

Особливої уваги потребує незадовільний стан автомобільних доріг, який часто ускладнюється впливом кліматичних і погодних факторів. Часті опади, паводки, весняне танення снігу призводять до руйнування дорожнього полотна, що підвищує ризики аварій, збільшує витрати на обслуговування транспорту і знижує ефективність логістичних процесів.

У таких умовах система «колесо-дорога», що враховує взаємодію транспортного засобу із дорожнім покриттям, постає як перспективний інструмент для підвищення ефективності управління автомобільними перевезеннями в сільській місцевості. Основна ідея цієї концепції полягає в комплексному підході до проектування, експлуатації та технічного обслуговування як транспортних засобів, так і доріг. Врахування взаємного впливу «колеса» та «дороги» дозволяє знизити експлуатаційні витрати, оптимізувати витрати палива, збільшити термін служби шин і ходової частини транспортних засобів, а також підвищити загальну безпеку перевезень.

Ключовими напрямками впровадження системи «колесо-дорога» є:

- аналіз і класифікація дорожніх покриттів у сільських регіонах з метою підбору відповідних конструкцій шин, які забезпечують оптимальне зчеплення з дорогою за будь-яких умов;
- застосування адаптивних транспортних засобів, обладнаних системами регулювання тиску в шинах, що дозволяє підлаштовувати характеристики автомобіля під умови конкретної дороги;
- розробка рекомендацій щодо режимів експлуатації транспортних засобів, включаючи оптимальні швидкісні режими, маршрути руху та графіки перевезень із врахуванням сезонних змін стану дорожньої мережі;
- використання цифрових технологій моніторингу дорожнього полотна і телеметричних систем для отримання актуальних даних щодо стану доріг у режимі реального часу.

Застосування цих підходів у рамках системи «колесо-дорога» сприятиме підвищенню ефективності роботи автотранспорту, забезпечить стабільність логістичних потоків і сприятиме розвитку транспортної інфраструктури сільських територій.

Забезпечення якісних автомобільних перевезень у сільській місцевості є одним із ключових чинників сталого соціально-економічного розвитку територій. Ефективна транспортна система сприяє підвищенню мобільності населення, забезпечує доступ до основних соціальних послуг — освіти, охорони здоров'я, адміністративних центрів — і створює передумови для інтеграції сільських громад до загальнонаціонального економічного простору.

Завдяки поліпшенню транспортної доступності мешканці сільських районів отримують ширші можливості щодо працевлаштування, зокрема, шляхом доступу до ринків праці у сусідніх містах або промислових зонах. Крім того, ефективна логістика забезпечує своєчасне транспортування сільськогосподарської продукції на переробні підприємства та ринки збуту, що підвищує конкурентоспроможність місцевого виробництва й сприяє економічному зростанню.

Проте для досягнення цих цілей необхідно удосконалити існуючі методи управління перевезеннями, орієнтуючись на специфіку сільської місцевості. Серед основних викликів варто відзначити велику протяжність транспортних маршрутів при невеликій щільності населення, нерівномірний розподіл попиту на перевезення, а також сезонні ускладнення дорожньої інфраструктури.

У цьому контексті використання сучасних інформаційних технологій відіграє ключову роль. До найбільш перспективних напрямів належать:

1. ГІС-технології (геоінформаційні системи) для збору та аналізу даних про стан дорожньої інфраструктури, що дозволяє оперативнo планувати ремонти, визначати оптимальні маршрути перевезень та уникати аварійно небезпечних ділянок доріг.

2. Інтелектуальні транспортні системи (ITS), які забезпечують моніторинг трафіку в реальному часі, оптимізацію маршрутів і графіків перевезень, що особливо актуально під час пікових навантажень у періоди сільськогосподарських кампаній.

3. Системи управління автопарком (Fleet Management Systems), що дозволяють контролювати технічний стан транспорту, рівень витрат палива, маршрути та час доставки вантажів. Це сприяє зниженню операційних витрат і підвищенню ефективності роботи автотранспорту.

4. Цифрові платформи для координації перевезень і взаємодії з громадою, що можуть забезпечити прозорий механізм замовлення транспортних послуг, формування спільних поїздок (карпулінг) і підвищення доступності пасажирських перевезень навіть у віддалених населених пунктах.

5. Технології прогнозування попиту на основі аналізу великих даних (Big Data), що дозволяє визначити потенційні маршрути з найвищою потребою в перевезеннях у різні пори року.

Впровадження подібних рішень не лише сприятиме зниженню витрат на організацію перевезень у сільській місцевості, а й забезпечить підвищення якості транспортних послуг, що безпосередньо впливає на добробут населення та стимулює розвиток сільських громад.

Таким чином, удосконалення системи управління автомобільними перевезеннями із залученням сучасних інформаційних технологій є стратегічно важливим завданням, спрямованим на формування ефективної та доступної транспортної інфраструктури в сільській місцевості.

Метою розробленого методу є підвищення ефективності управління автомобільними перевезеннями в сільській місцевості за рахунок оптимізації взаємодії транспортних засобів і дорожньої інфраструктури шляхом застосування системи «колесо-дорога».

Основними завданнями методу є оцінка стану дорожньої інфраструктури та умов експлуатації транспорту; підбір конструктивних характеристик автомобільної техніки та шин під конкретні дорожні умови; розробка рекомендацій з режимів експлуатації транспортних засобів; оптимізація маршрутів з урахуванням параметрів взаємодії «колесо-дорога».

#### ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Система «колесо-дорога» — це комплексна взаємодія транспортного засобу (його ходової частини, зокрема коліс та шин) і дорожнього покриття, що забезпечує ефективність, безпеку й економічність перевезень. У цій системі ключову роль відіграє оптимальна відповідність параметрів колеса умовам дороги, що дозволяє підвищити прохідність техніки, зменшити знос як транспортних засобів, так і дорожньої інфраструктури.

Завданням системи є забезпечення надійної передачі тягових зусиль, ефективного гальмування, стійкості на поворотах і поглинання нерівностей дорожнього покриття.

Основними елементами є колесо, яке виконує роль опорного елемента, який передає навантаження від транспортного виклику на дорогу. Шина забезпечує контактну взаємодію з дорожньою поверхнею, амортизує удари та коливання. Вибір типу шин (літні, зимові, всесезонні), їх характеристики (шиповані чи ні, рівень тиску, конструкція протектора) впливають на зчеплення з дорогою, стійкість до аквапланування та витрати палива та дороги, які поділяються за типом покриття: асфальтобетонне, цементобетонне, гравійне, ґрунтове тощо. Кожен із видів має свої особливості в контексті зчеплення з колесами, тертям, зносом. Стан дороги (сухий, мокрий, обмерзлий, забруднений) також суттєво впливає на якість взаємодії. Система «колесо-дорога» являє собою комплексну транспортну інфраструктуру, що включає спеціально облаштовані дорожні покриття та адаптовані транспортні засоби (рис. 1).

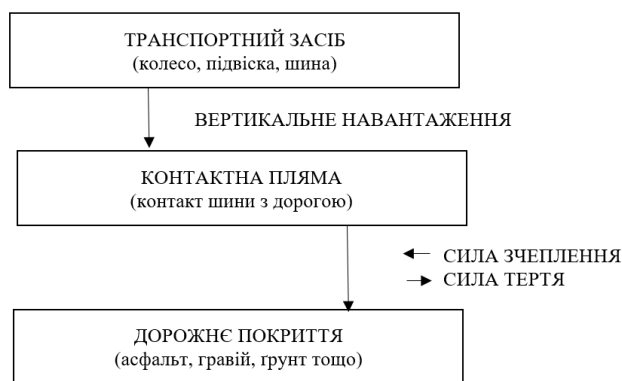


Рисунок 1 - Схема взаємодії системи «Колесо-Дорога»

Хоча система «Колесо-Дорога» має багато переваг, існують певні недоліки та виклики, які можуть впливати на її ефективність, вартість впровадження та експлуатацію.

Для створення спеціальних дорожніх покриттів, адаптивних транспортних засобів та інтелектуальних систем контролю потрібні значні фінансові вкладення.

Використання новітніх матеріалів та технологій (полімери, стабілізатори ґрунту, датчики) підвищує базову вартість проєкту.

Деякі регіони з обмеженим бюджетом можуть не мати достатнього фінансування для реалізації проєкту. Довгий термін окупності, оскільки початкові витрати потрібно відшкодувати за рахунок майбутньої економії на обслуговуванні доріг.

Для впровадження потрібні висококваліфіковані спеціалісти у сфері дорожнього будівництва, матеріалознавства та інтелектуальних транспортних систем. Багато традиційних дорожніх компаній можуть не мати достатнього досвіду роботи з новими технологіями. Необхідність навчання персоналу та залучення експертів, що збільшує витрати. Ризик помилок при будівництві, якщо технології будуть застосовуватися неправильно.

У багатьох регіонах вже існують традиційні дороги, і їх перетворення на систему «Колесо-Дорога» може бути складним та дорогим. Для повноцінного функціонування потрібні адаптовані транспортні засоби, що означає додаткові витрати для перевізників. Тривалий перехідний період, поки нова інфраструктура стане основною. Перевізники, які не мають спеціального транспорту, можуть стикатися з обмеженнями у використанні доріг цієї системи.

Використання штучних полімерів у дорожньому покритті може викликати забруднення довкілля у разі руйнування матеріалів. Деякі технології можуть потребувати хімічних стабілізаторів, які можуть негативно впливати на ґрунти та ґрунтові води. Необхідність екологічного контролю та розробки стратегій утилізації старих покриттів. Ризик регуляторних обмежень, якщо матеріали не відповідатимуть екологічним стандартам.

Дорожні покриття, розроблені для низькотискових шин і адаптивних підвісок, можуть бути менш ефективними для традиційних вантажівок та легкових авто. У разі невідповідності транспорту вимогам системи, може збільшитися зношення шин і деталей ходової частини. Перевізникам доведеться оновлювати автопарк, що може бути витратним процесом. Водії, які використовують традиційні шини та підвіску, можуть відчувати дискомфорт або підвищене навантаження на транспорт.

Деякі типи полімерних та стабілізованих покриттів можуть погано переносити екстремальні температури (морози, сильну спеку). У регіонах із частими змінами кліматичних умов можливе прискорене старіння покриття або його деформація. Необхідність використання морозостійких та термостабільних матеріалів, що підвищує вартість будівництва. Додаткові витрати на перевірку та тестування покриттів у різних кліматичних умовах.

У таблиці 1 наведено порівняння ключових показників ефективності автомобільних перевезень до та після впровадження системи «Колесо-дорога». Вона відображає, як змінюються витрати на транспорт, швидкість перевезень, зношення автомобілів та якість доріг після використання нової технології. Основні елементи таблиці є середня швидкість транспорту – після впровадження системи підвищується з 40 км/год до 55 км/год, що скорочує час перевезень; споживання пального (л/100 км) – зменшується з 15 л до 12 л завдяки рівнішій дорозі, що знижує опір руху; кількість ремонтів дороги на рік – зменшується більш ніж удвічі, що свідчить про довговічність нового покриття; зношення транспортних засобів – після запровадження технології стає нижчим, оскільки адаптивні колеса та якісніші дороги зменшують ударні навантаження; час доставки вантажу – скорочується на 25%, що підвищує продуктивність логістичних операцій.

Таблиця 1 Основні показники ефективності

Параметр	До впровадження	Після впровадження «Колесо-дорога»	Покращення (%)
Середня швидкість транспорту	40 км/год	55 км/год	+37%
Споживання пального (л/100 км)	15 л	12 л	-20%
Кількість ремонтів дороги на рік	8	3	-62%
Зношення	Високе	Низьке	-50%

транспортних засобів			
Час доставки вантажу (години)	4	3	-25%

Таблиця 1 демонструє, що система «Колесо-дорога» значно покращує ефективність перевезень, зменшуючи експлуатаційні витрати, підвищуючи безпеку та скорочуючи час у дорозі. Це робить систему економічно вигідною для використання в сільських та віддалених регіонах.

### ВИСНОВКИ

Впровадження системи «Колесо-дорога» має низку суттєвих переваг, які позитивно впливають на транспортну інфраструктуру, економіку та довкілля.

Використання стабілізованих ґрунтів, полімерних матеріалів або армованих поверхонь дозволяє зменшити вартість будівництва та знизити необхідність частого ремонту. Зменшується потреба в дорогих матеріалах (асфальт, бетон), що робить систему доступнішою для регіонів із обмеженим фінансуванням.

Рівномірна дорожня поверхня знижує тертя, що дозволяє транспорту рухатися ефективніше та зменшує витрати пального до 20-25%. Завдяки зменшенню гальмування та прискорення транспорт працює у більш оптимальному режимі.

Якісне покриття доріг та використання адаптивних коліс зменшує знос шин, амортизаторів і ходової частини автомобілів. Частота аварійних поломок і необхідність ремонту знижуються на 30-40%.

Завдяки покращеній якості доріг швидкість перевезень може зрости на 30-40%, що скорочує час доставки вантажів і пасажирів. Водії можуть рухатися більш плавно, без різких маневрів та необхідності уникати ям і вибоїв.

Дороги, створені за технологією «Колесо-дорога», витримують більші навантаження, що дозволяє використовувати важку техніку та великогабаритний транспорт. Зменшується ризик руйнування дорожнього покриття під дією великої ваги.

Економія пального зменшує викиди CO<sub>2</sub> та шкідливих речовин у повітря. Менше вихлопних газів сприяє покращенню якості повітря, особливо у сільській місцевості. Використання місцевих матеріалів для будівництва та мінімізація потреби в асфальті та бетоні зменшує екологічне навантаження. Знижується необхідність видобутку піску, щебеню та інших природних ресурсів.

Дороги, створені за технологією «Колесо-дорога», мають дренажні властивості, що зменшує ерозію ґрунту та запобігає заболоченню територій. Відсутність хімічних складових у дорожніх покриттях запобігає забрудненню підземних вод.

Краща транспортна доступність сприяє розвитку регіонів, забезпечує доступ до медичних, освітніх та соціальних послуг. Збільшується мобільність населення, що дає змогу людям швидше діставатися роботи чи навчання.

Покращення дорожньої інфраструктури сприяє залученню інвестицій у регіон, відкриттю нових підприємств та збільшенню товарообігу. Аграрні підприємства отримують можливість швидше та дешевше транспортувати свою продукцію, що зменшує втрати через псування товарів.

Впровадження системи «Колесо-дорога» приносить значні переваги для економіки, транспорту, довкілля та суспільства. Це ефективне рішення для розвитку регіонів із поганою дорожньою інфраструктурою, яке забезпечує стійке економічне зростання, екологічну безпеку та підвищення рівня життя населення.

### ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1.Іванов І.І. Дослідження впливуДослідження впливу конструктивних особливостей шин на динаміку автомобіля // Вісник транспортних технологій. – 2020. – № 12. – С. 55–62.
- 2.Сидоренко О.О. Вплив параметрів дорожньогоВплив параметрів дорожнього покриття на безпеку автомобільного руху // Автомобільний транспорт. – 2021. – № 30. – С. 45–51.
- 3.Коваленко В.В., Мельник С.С. Експлуатаційна надійність дорожнього покриття в умовах сезонних змін: монографія. – Київ: Дорога і Транспорт, 2019. – 228 с.
- 4.Міжнародна асоціація автомобільного транспорту (IRU)Технології доріг для сталого транспорту . – . Інновації в технологіях доріг і шин для сталого транспорту. – Женева, 2022. – 45 с.
- 5.Леонова, Т. В. Управління транспортною інфраструктурою сільських територій: методи та технології. Харків: ХНТУСГ, 2017. С. 42-47
- 6.Шаповалова, М. В. *Автомобільний транспорт в Україні: тенденції та виклики сучасного розвитку*. Одеса: ОНУ, 2018. С. 69-76

- 7.Гудзь, М. М. *Транспортні системи та їх розвиток у сільських районах: досвід України та зарубіжних країн*. Харків: НТУ "ХПІ", 2021. С. 81-83
- 8.Якубовський, А. А. *Автомобільний транспорт і проблеми розвитку транспортної інфраструктури сільських територій України*. Чернівці: ЧНУ, , 2020. С. 55-57
- 9.Іванов, В. О. *Аналіз та оптимізація управління транспортними потоками на сільських дорогах*. Київ: Інститут транспорту, , 2019. С. 121-126
- 10.Голик, О. М. *Транспортне забезпечення сільських територій України: проблеми та перспективи розвитку*. Київ: Наукова думка, , 2016. С. 36-42

## REFERENCES

1. *Ivanov I.I.* Study of the influence of design features of tires on vehicle dynamics // Bulletin of Transport Technologies. – 2020. – No. 12. – P. 55–62.
2. *Sydorenko O.O.* Influence of road parametersThe influence of road surface parameters on road traffic safety // Automobile Transport. – 2021. – No. 30. – P. 45–51.
3. *Kovalenko V.V., Melnyk S.S.* Operational reliability of road surface under seasonal changes: monograph. – Kyiv: Doroga i Transport, 2019. – 228 p.
4. International Road Transport Association (IRU)Road technologies for sustainable transport. – Innovations in road and tire technologies for sustainable transport. – Geneva, 2022. – 45 p.
5. *Leonova, T. V.* Management of transport infrastructure of rural areas: methods and technologies. Kharkiv: KhNTUSG, 2017. P. 42-47
6. *Shapovalova, M. V.* Road transport in Ukraine: trends and challenges of modern development. Odesa: ONU, 2018. P. 69-76
7. *Gudz, M. M.* Transport systems and their development in rural areas: experience of Ukraine and foreign countries. Kharkiv: NTU "KhPI", 2021. P. 81-83
8. *Yakubovsky, A. A.* Road transport and problems of development of transport infrastructure of rural areas of Ukraine. Chernivtsi: ChNU, , 2020. P. 55-57
9. *Ivanov, V. O.* Analysis and optimization of traffic flow management on rural roads. Kyiv: Institute of Transport, , 2019. P. 121-126
10. *Golyk, O. M.* Transport provision of rural areas of Ukraine: problems and development prospects. Kyiv: Naukova Dumka, , 2016. P. 36-42

### **Chernega V.Yu. Application of the "wheel-road" system in road transportation**

Road freight transport in rural areas plays a key role in the development of the agricultural sector, small businesses and social infrastructure. It is one of the main mechanisms for ensuring the livelihood of regions, as it allows for the rapid and efficient transport of goods, raw materials and products even to the most remote corners of the country.

Many rural areas lack developed rail or water logistics, which makes road transport the only available means of transportation. Due to the mobility and flexibility of routes, road freight transport ensures a stable supply of goods, contributes to economic development and improves the quality of life of rural residents.

Rural areas, due to their geographical and economic specifics, face a low problem in organizing effective road transport. While urbanized areas have developed transport operators and well-equipped roads, rural areas often remain isolated, with limited access to important infrastructure facilities. One of the effective approaches to solving this problem is the implementation of the “wheel-road” system, which allows organizing an integrated platform for monitoring and managing road transportation. This article focuses on methods of road transportation management to support “wheel-road” systems, in particular, on modern technologies and approaches to improving transport measures. The article considers the current problems of organizing road transportation in rural areas, taking into account difficult road conditions and limited infrastructure. An improved method of transportation management is proposed, based on the use of the “wheel-road” information and analytical system. The effectiveness of implementing an integrated approach is proven, which allows ensuring the stability of transport connections, reducing operating costs and increasing the level of transport safety.

**Keywords:** road transportation, rural areas, transport management, “wheel-road” system, road infrastructure, route optimization.

*ЧЕРНЕГА Віталій Юрійович* – аспірант, аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [vitalij019283@gmail.com](mailto:vitalij019283@gmail.com)

*Vitaliy CHERNEGA*– graduate student, graduate student of the Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: [vitalij019283@gmail.com](mailto:vitalij019283@gmail.com)

DOI 10.36910/automash.v1i24.1752