

Цьонь О.П. завідувач кафедри автомобілів, к.т.н., доц.
Плекан У.М., доцент кафедри автомобілів, к.е.н., доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СТАЛИЙ РОЗВИТОК АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ: ВІД ЕФЕКТИВНОСТІ ДО ЗАХИСТУ ІНФРАСТРУКТУРИ

Перевезення важких вантажів спричиняє значне навантаження на дорожнє полотно, що призводить до його швидшого зносу, виникнення тріщин, деформацій, і, в кінцевому підсумку, руйнування дорожнього покриття. Дослідження показують, що перевантаження особливо небезпечне для ділянок з низькою несучою здатністю. Досягнення балансу між зменшенням шкоди на автомобільні дороги та підвищенням ефективності перевезень великовагових вантажів для підприємства вимагає комплексного підходу [1]. Системний підхід до планування перевезень передбачає опис процесу перевезення на кожній стадії: від вибору транспортного засобу до планування маршруту і контролю стану дорожньої інфраструктури. Це дозволяє виявити слабкі місця, такі як погане планування маршруту або недостатній контроль за вантажопідйомністю транспортних засобів. Важливим є посилення контролю за дотриманням нормативів щодо вагових обмежень і стану транспорту, що використовується для перевезень.

Системний підхід до планування перевезень великовагових вантажів дозволяє одночасно мінімізувати шкоду дорогам і підвищити ефективність логістичних операцій. Блок-схема системного підходу запропонована на рисунку 1.

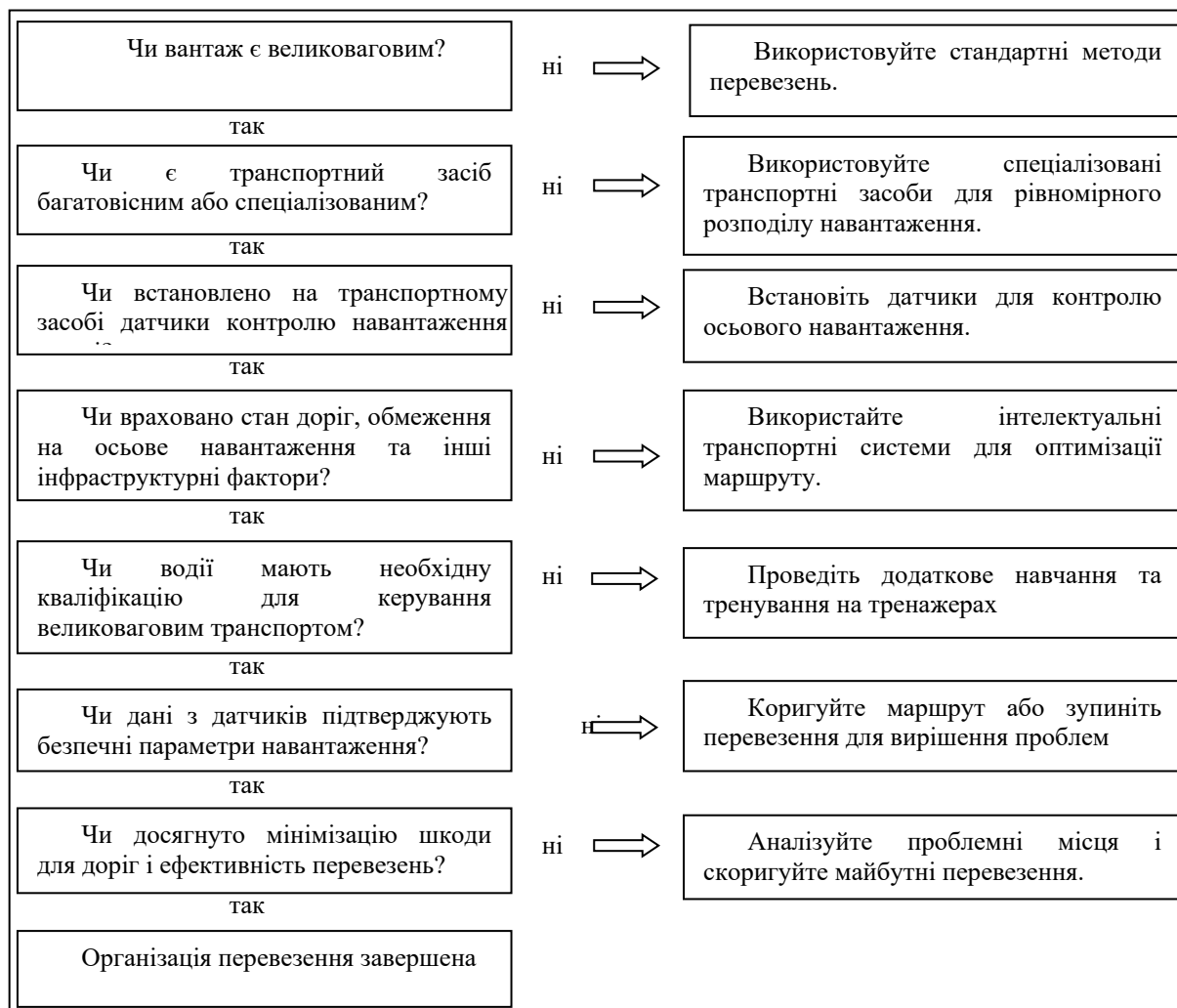


Рисунок 1. Алгоритм системного підходу до планування перевезень великовагових вантажів

Використання систем GPS та інших телематичних засобів дозволяє вибрати найоптимальніші маршрути, що зменшують навантаження на окремі ділянки доріг, мінімізують затори та дозволяють уникнути ділянок зі слабким дорожнім покриттям.

Контроль і зниження осьового навантаження є ключовим методом зменшення шкоди дорогам. Використання багатівісних транспортних засобів або розподілу ваги по всіх осях допомагає знизити навантаження на окремі точки дороги. Забезпечення автомобільного транспорту датчиками контролю навантаження на вісь є важливим елементом для зменшення шкоди дорогам. Ці датчики можуть автоматично відстежувати перевищення допустимих навантажень, що допомагає уникнути пошкодження дорожнього покриття та інфраструктури. Розробка і створення автоматизованих систем контролю перевищення навантаження на вісь у динамічному режимі є важливим аспектом підвищення ефективності перевезень великовагових вантажів. Ці системи дозволяють оперативно виявляти перевантаження. Переведення транспорту на сучасні тягачі з покращеними підвісками та шинами сприяє зменшенню ударних навантажень на дорожнє полотно [2].

Крім того, використання інформаційних табло та керованих дорожніх знаків для управління транспортними потоками є ефективним рішенням для розподілу вантажних перевезень. Інформаційні табло можуть в реальному часі надавати дані водіям про поточні обмеження ваги, маршрути з менш інтенсивним рухом чи інші рекомендації для зниження навантаження на дороги. Керовані знаки дозволяють динамічно змінювати умови руху залежно від навантаження та стану дороги, запобігаючи перевантаженню критичних ділянок.

Використання автоматизованих систем контролю теж є дієвим інструментом в боротьбі з перевантаженням доріг. Контроль здійснюється у реальному часі, зчитуючи дані під час руху автомобіля, що дозволяє негайно виявляти порушення і приймати відповідні заходи. Застосування таких систем знижує необхідність ручних перевірок і робить процес контролю ефективнішим і швидшим.

Такі системи часто інтегруються з іншими інтелектуальними транспортними рішеннями, такими як автоматичні системи зважування в русі, до прикладу, Weigh-in-Motion чи WIM, що допомагає збирати дані про навантаження без необхідності зупинки транспортних засобів. Це важливо для оптимізації руху транспорту і мінімізації заторів.

Перспективним підходом для підвищення ефективності перевезень великовагових вантажів і зменшення шкоди автомобільним дорогам є розробка технологій нейромережевого управління рухом із використанням нейропрограм. Використання нейромережевих алгоритмів дозволяє аналізувати великі обсяги даних у режимі реального часу для оптимізації маршруту, враховуючи різні зовнішні фактори. Останнє забезпечує автоматизовану та точну оптимізацію транспортних потоків для мінімізації шкоди інфраструктурі. Нейропрограми здатні адаптувати рішення щодо руху в режимі реального часу, що дозволяє уникати перевантаження дорожнього полотна. Мобільні пристрої, встановлені на транспортних засобах, можуть не лише збирати дані, але й взаємодіяти з центральними нейромережами, передаючи та отримуючи інформацію для оптимізації руху та підвищення ефективності перевезень.

Оснащення автопідприємств професійним обладнанням – приладами для профвідбору та контролю якості водіїв, сучасними автотренажерами – невід’ємна складова підвищення ефективності перевезень великовагових вантажів. Обладнання допомагає перевірити фізичні та психологічні якості водіїв, їх здатність керувати великоваговими транспортними засобами в умовах високого навантаження. Автотренажери навчають водіїв оптимізації маршрутів з урахуванням зниження шкоди автомобільним дорогам, а також імітують різні сценарії на дорозі.

Висновки. Розглянуто шляхи підвищення ефективності транспортування. Серед них – оптимізація маршрутів, обмеження осьових навантажень, модернізація транспортних засобів. Запропоновані підходи дозволять підвищити ефективність перевезень, мінімізувати вплив на дорожню інфраструктуру та покращити загальну організацію логістики великовагових вантажів. Це сприятиме розвитку галузі в умовах зростання обсягів перевезень та необхідності дотримання екологічних і технічних стандартів

Література

1. Поляков В. М., Білякович М.О., Розбойніков О.О., Іванушко О.М., Місько Є.М. (2023). Формування навантаження від автомобіля на дорожнє покриття за різної швидкості долаття нерівності. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво, № 113.2, 180-192.
2. Гриньків А. В., Аулін В. В., Головатий А. О., Лівіцький О. М., Дяченко В. О., Галінський Є. С. (2022). Технічна діагностика транспортних машин як основа стану кіберфізичної системи. Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем, 165.