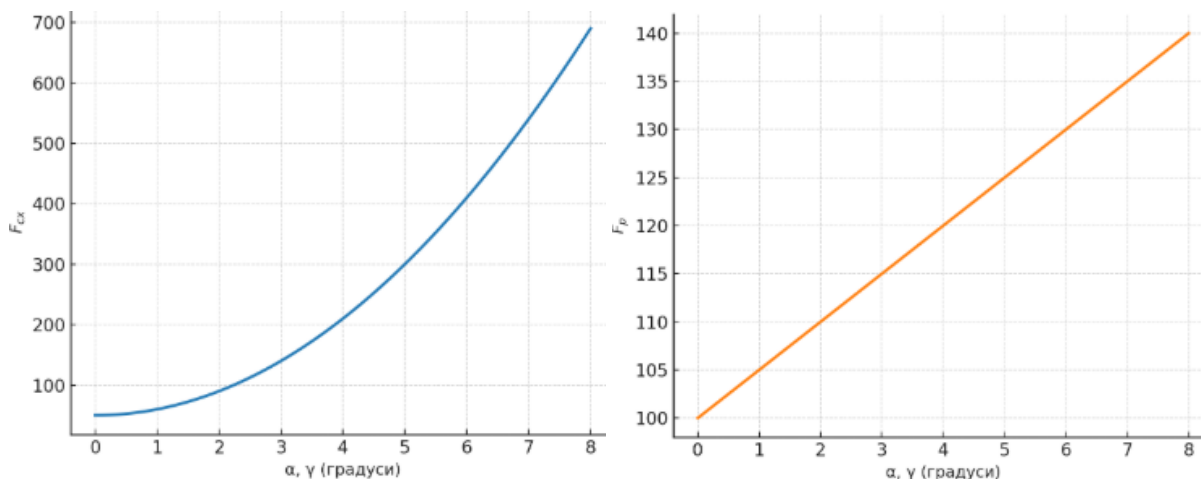




а) – F_{cx} від α

б) – F_p від α

Рисунок 1. Залежності опору руху від розвалу та сходження
($G = 3625$ кг, $f = 0,017$, $k = 540$ кг, $k_{\text{поп}} = 0,001$)

Таким чином, проведений аналіз дозволяє сформулювати ключові закономірності впливу розвалу та сходження на опір коченню керованих коліс. Сходження значно більше збільшує опір руху, тоді як розвал впливає слабо й переважно через деформаційні властивості шини. Отримані висновки можуть бути використані для оптимізації геометрії підвіски, підвищення паливної економічності автомобілів та покращення їхньої керованості й стабільності під час руху.

Література

1. Подригало М. А., Шелудченко В. В. Теорія експлуатаційних властивостей автомобілів і тракторів. Суми: СНАУ, 2015. 213 с.
2. Сахно В. П., Григорашенко О. В., Вакуліч А. В. Автомобілі. Всеколісне керування. К.: Національний транспортний університет, 2013. 200 с.
3. Wong J. Y. Theory of Ground Vehicles. – John Wiley & Sons, 2008. 592 p.
4. Pacejka H. Tire and Vehicle Dynamics. Elsevier, 2012. 672 p.

УДК 656.025

М.П. Драпалюк, Д.О. Сторощук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МІЖНАРОДНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДЕРЕВИНИ ІЗ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

M.P. Drapalyuk, D.O. Storoshchuk

DESIGN OF TECHNOLOGY FOR INTERNATIONAL ROAD TRANSPORTATION OF TIMBER FROM WESTERN UKRAINE

Проектування технології міжнародних автомобільних перевезень деревини із Західної України до Австрії є актуальним напрямом досліджень у контексті зростання експорту лісоматеріалів, підвищених вимог до екологічної та транспортної безпеки, а також необхідності оптимізації логістичних витрат у транскордонних перевезеннях. Лісопромисловий комплекс Карпатського регіону формує значну частину сировинного експорту України, однак ефективність транспортування деревини стримується нерівномірністю дорожньої інфраструктури, складними рельєфними умовами, ваговими

обмеженнями, нестабільними митними процедурами та зростанням операційних витрат перевізників.

У межах дослідження сформовано концепцію логістичної системи експорту деревини, що ґрунтується на інтеграції транспортних операцій, інформаційних потоків і нормативних вимог. Встановлено, що ключовим чинником ефективності є узгодженість елементів логістичної мережі: місць заготівлі, лісовозних шляхів, пунктів навантаження, трасування міжнародних маршрутів, пропускної здатності прикордонних переходів і технічних параметрів транспортних засобів. Показано, що оптимізація маршруту з урахуванням вагових норм ЄС, характеристик автопоїздів та часу простою на кордоні здатна знизити логістичні витрати підприємств на 10–18 % залежно від умов.

Для формалізації транспортного процесу використано теоретико-множинний апарат, який дозволив описати логістичну систему як структуру взаємодіючих множин: транспортних засобів, вантажних потоків, маршрутів, часових параметрів, нормативних обмежень та економічних критеріїв. На цій основі побудовано модель вибору оптимального маршруту міжнародного перевезення, що враховує пропускну здатність окремих ділянок, сезонні обмеження, географічні умови Карпатського регіону та вимоги країн транзиту.

Розроблені математичні залежності дозволяють визначати раціональні параметри транспортної операції: оптимальну масу завантаження з урахуванням вагових обмежень на території Австрії, час проходження маршруту з урахуванням гірських ділянок, витрати пального з урахуванням профілю дороги та середньої швидкості руху. Окремо визначено вплив простоїв у пунктах пропуску на загальну тривалість циклу міжнародного перевезення та показано можливість компенсувати часові втрати шляхом зміни конфігурації маршрутів та чергування прикордонних переходів.

У дослідженні також обґрунтовано необхідність підвищення рівня безпеки транспортних операцій. Запропоновано підхід до оцінювання ризиків при транспортуванні деревини автомобільним транспортом на основі аналізу небезпечних факторів лісозаготівлі, рельєфних умов Карпатського регіону та специфіки навантажувальних робіт. Формалізовано алгоритм мінімізації ризиків, що включає технічний контроль транспортних засобів, правильне кріплення деревини відповідно до європейських стандартів, застосування цифрових систем моніторингу та регламентацію дій персоналу при виникненні надзвичайних ситуацій.

У результаті дослідження діяльності підприємства (аналогічного лісотransпортним операторам на території Західної України у Львівській або Закарпатській областях) було зібрано такі кількісні дані щодо організації міжнародних автомобільних перевезень деревини до країн близького зарубіжжя (передусім Польщі та Словаччини):

- час, необхідний для перевезення деревини від перевантажувального термінала (умовно – логістичний хаб у м. Чоп або поблизу м. Львів) до пункту пропуску через державний кордон «Краковець–Корчова» та в зворотному напрямку;
- час транспортування від пункту пропуску «Краковець–Корчова» до підприємств-споживачів у Польщі, наприклад деревообробних заводів у Жешуві та Кросно, та у зворотному напрямку;
- тривалість технологічних операцій завантаження й розвантаження лісоматеріалів, а також часу на проходження митних процедур;
- кількість одиниць навантажувально-розвантажувальної техніки, що працює на терміналі;
- кількість транспортних засобів, задіяних у перевезенні деревини за кордон
- кількість працівників прикордонно-митних органів, що здійснюють контроль на КПП «Краковець–Корчова» (або «Ягодин–Дорохуск», «Ужгород–Вишне Немецьке» - залежно від напрямку);
- середній обсяг деревини, який перевозиться за один рейс лісовозного автопоїзда;
- річні та місячні обсяги експорту лісоматеріалів на кожне підприємство-споживач;

- кількість рейсів, необхідна для забезпечення місячного обсягу поставок за умови обмеження вантажопідйомності приблизно 27 м³ на автопоїзд;
- інтенсивність прибуття місцевих лісовозів, що доставляють деревину з лісосік на перевантажувальний термінал та формують черги поряд із транспортом, який здійснює експортні перевезення;
- періодичність прибуття вантажних транспортних засобів на пункт пропуску для виконання процедур митного контролю, включаючи транспорт, що не пов'язаний з вивезенням лісу, але впливає на довжину черги та час очікування;
- частота виникнення технічних несправностей лісовозів та необхідність проведення ремонтних і сервісних робіт, а також витрати часу на їх ліквідацію, що впливають на регулярність та ритмічність перевезень.

Нижче наведено частину отриманих числових показників; у зв'язку зі значним обсягом статистичної інформації подано лише фрагмент даних, що найбільш точно характеризують логістичний процес перевезення лісоматеріалів у регіонах Західної України та у напрямку країн Європейського Союзу.

Для того, щоб структура залишалася наративною, але водночас містила чіткі орієнтовні часові показники, нижче наведено узагальнену таблицю з типовими часовими витратами на переміщення лісовозів з основних українських лісозаготівельних регіонів до найбільш поширених пунктів переробки за кордоном. Наведені значення мають характер середніх робочих діапазонів та враховують стандартні умови руху, без надзвичайних ситуацій, закриттів кордонів або форс-мажорів.

УДК 629.02

Р.Р.Заверуха, доктор філософії, М.І.Котик, Д.В.Чаплій, В.Ю.Воробець, В.Р.Заверуха
(Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»)

СПОСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

R.R.Zaverukha, Dr.Ph, M.I.Kotyk, D.V.Chaplii, V.Y.Vorobets, V.R.Zaverukha
METHODS OF OPTIMIZING ELECTRIC VEHICLE POWER SYSTEM

З розвитком електротранспорту зростає потреба у підвищенні ефективності роботи систем живлення. Оскільки акумулятор є обмеженим джерелом енергії, надзвичайно важливо зменшити енергетичні втрати на кожному етапі передачі — від зберігання до споживання. Оптимізація системи живлення дозволяє збільшити запас ходу, зменшити навантаження на батарею, підвищити безпеку та продовжити термін служби електромобіля.