

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра експлуатації лісових ресурсів
та деревообробних технологій

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Рижак Тарас Романович

УДК 630*114: 624.137.2

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Удосконалення організації функціонування
технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ»**

Спеціальність 205 – «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело

_____ Т.Р. Рижак

Науковий керівник
Зимарова А.А.
к.б.н., доцент

Житомир-2021

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ __ від «__» _____ 20__ р.
Завідувач кафедри _____

_____ (науковий ступінь, вчене звання) _____ (підпис) _____ (прізвище ,ім'я, по батькові)
«__» _____ 20__ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)
(прізвище ,ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:
сума балів за 100-бальною шкалою _____
за шкалою ECTS _____
за національною шкалою _____

Секретар ЕК

_____ Н.М. Білецька _____
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

АНОТАЦІЯ

Рижак Т.Р. Удосконалення організації функціонування технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – Лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Робота присвячена розробці шляхів удосконалення організації функціонування технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ». Лісгосп забезпечено технологічним транспортом у повному обсязі для виконання всіх видів своєї діяльності, проте рухомий склад є дуже застарілим. Так, аналіз вікової структури лісовозного транспорту показав, що термін експлуатації 95% рухомого складу є більше 10 років. В структурі витрат на вивезення деревини 40,4% припадає на паливно-мастильні матеріали. Другою статтею витрат при експлуатації лісовозного транспорту є запасні частини (31,2%), що є цілком закономірним у зв'язку із таким застарілим рухомим складом підприємства. Аналіз ефективності використання технологічного транспорту лісгоспа показав, що максимум як обсягів вивезення так і вантажообігу припадає на 2018 рік. Середня відстань вивезення деревини протягом дослідженого періоду становила $31,3 \pm 2,7$ км. Значення коефіцієнта використання пробігу в лісгоспі складає в середньому 0,451 і є відносно постійним для лісовозного автотранспорту. Величина коефіцієнта використання вантажопідйомності знаходиться в межах від 0,9 до 1,1. Величина коефіцієнта використання автопарку в середньому становить 0,66, що є порівняно невисоким показником. Оскільки, коефіцієнт технічної готовності різко падав протягом дослідженого періоду (знизився протягом 5 років на 23,6%), підприємству доцільно або оновити парк автомобілів або удосконалити службу ремонту.

Ключові слова: ДП «Житомирське ЛГ», транспорт деревини, рухомий склад, вантажообіг, транспортний парк.

ANNOTATION

Ryzhak T.R. Improving the organization of the technological transport functioning in the State Enterprise "Zhytomyr Forestry". – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 205 – Forestry. – Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

The ways of improvement of the organization of the technological transport functioning in the State Enterprise "Zhytomyr Forestry" are the aim of the study. The forestry is fully equipped with technological transport to carry out all its activities, but the rolling stock is very outdated. Thus, the analysis of the age structure of timber transport showed that the service life of 95% of rolling stock is more than 10 years. In the structure of timber exports costs, 40.4% is accounted for by fuels and lubricants. The second item of expenditure in the operation of timber transport is spare parts (31.2%), which is quite natural in connection with such outdated rolling stock. The analysis of the efficiency of the technological transport of the forestry showed that the maximum of both the volume of exports and freight turnover falls on 2018. The average distance of timber removal during the studied period was 31.3 ± 2.7 km. The value of the mileage utilization factor in the forestry averages 0.451 and is relatively constant for timber vehicles. The value of the load capacity factor is in the range from 0.9 to 1.1. The value of the fleet utilization factor averages 0.66, which is a relatively low value. As the coefficient of technical readiness fell sharply during the study period (decreased by 23.6% over 5 years), the company should either upgrade the fleet or improve the repair service.

Keywords: State Enterprise "Zhytomyr Forestry", timber transport, rolling stock, freight turnover, fleet

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ЛІСОГОСПОДАРСЬКИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ТРАНСПОРТ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	8
1.1 Особливості технологічного транспорту лісогосподарського виробництва.....	8
1.2. Шляхи оптимізації використання технологічного транспорту лісу	11
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Загальна інформація про підприємство.....	17
2.2. Методи визначення показників ефективності використання технологічного транспорту.....	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
3.1 Забезпеченість технологічним транспортом ДП «Житомирське ЛГ».....	23
3.2. Аналіз ефективності використання технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ».....	26
3.2.1.Ефективність поточного використання вантажних автомобілів....	26
3.2.2. Динаміка показників ефективності використання лісовозного транспорту ДП «Житомирське ЛГ».....	28
3.2.3. Аналіз показників ефективності використання машинно- тракторного парку	32
ВИСНОВКИ.....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	36
ДОДАТКИ.....	40

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Система технологічного транспорту у лісовому господарстві виконує загальну задачу даної галузі з прискореного відтворення лісових ресурсів, підвищення продуктивності лісів шляхом інтенсифікації проведення комплексу лісогосподарських заходів (лісокультурних, лісозахисних, лісівничих та ін.) при зниженні витрат праці і коштів за рахунок забезпечення комплексної механізації лісогосподарських процесів (а не окремих робіт) і більш ефективного використання транспортних засобів [7, 32]. Тому, проблема підвищення ефективності використання автотранспортних засобів лісогосподарського підприємства та вдосконалення процесу транспортування лісоматеріалів є, безперечно, актуальною.

Мета роботи є розробка шляхів удосконалення організації функціонування технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ».

Завдання роботи:

- оцінити забезпеченість технологічним транспортом ДП «Житомирське ЛГ»;
- проаналізувати ефективності використання технологічного транспорту підприємства;
- встановити динаміку показників ефективності використання машинно-тракторного парку лісгоспа;
- розробити рекомендації з удосконалення роботи автотранспортного цеху підприємства.

Об'єктом є організація раціонального функціонування технологічного транспорту лісогосподарського підприємства.

Предметом є лісотransпортний процес у ДП «Житомирське ЛГ».

Методи дослідження. Був проведений аналіз наявності у лісгоспі техніки, необхідної для виконання усіх видів виробничої діяльності. Для оцінки ефективності використання технологічного транспорту були статистично обраховані та обґрунтовані стандартні експлуатаційні транспортні вимірники.

Перелік публікацій автора за темою дослідження

1. Зимароєва А. А., **Рижак Т. Р.** Аналіз ефективності використання транспортних засобів в ДП «Житомирське ЛГ». Студентські наукові читання – 2021: Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. присвяченої I туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт на факультеті лісового господарства та екології Поліського національного університету (25 січня 2021 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет. С. 11 – 12.

2. **Рижак Т. Р.** Динаміка показників ефективності використання автотранспортного цеху ДП «Житомирське ЛГ». *Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2021*: мат. IV Всеукр. наук.-практ. конф. (16 – 18 червня 2021 р.). Житомир: Поліський університет, 2021. С. 86 – 87.

3. Чичирко О. Ю., Шапірко В. В., Романчук Р. П., **Рижак Т. Р.** Оцінка приживлюваності та показників росту лісових культур сосни звичайної у ДП «Овруцьке СЛГ». *Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років)*: Матер. міжнар. наук.-практ. конфер. (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 200 – 201.

Практичне значення роботи полягає у розробці рекомендацій з удосконалення організації функціонування технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ». Впровадження результатів роботи дозволить збільшити продуктивність праці, вдосконалити організацію та технологію транспортно-переміщувальних операцій, а також забезпечить повне виробниче використання машин.

Структура та обсяг роботи Кваліфікаційна робота викладена на 48 сторінках друкованого тексту, складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури та 8 додатків. Текст ілюстрований 6 таблицями і 4 рисунками. Список літератури містить 42 найменування.

РОЗДІЛ 1. ЛІСОГОСПОДАРСЬКИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ТРАНСПОРТ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Особливості технологічного транспорту лісогосподарського виробництва

Основним видом технологічного транспорту на підприємствах лісового господарства як нашої країні, так і за кордоном, є автомобільний [29, 10]. Він відрізняється високою маневреністю та здатністю здійснювати пряму доставку вантажів (без участі інших видів транспорту). Автомобілі можна експлуатувати ґрунтовими дорогами, що забезпечує значну економію початкових інвестицій, пов'язаних з відкриттям руху.

У складі автопарку підприємств є не лише вантажні, а й спеціальні, легкові автомобілі, автобуси, проте вирішальне значення у технологічному процесі мають вантажні. Частка їх чисельності становить близько 80%. Вантажний автопарк включає автомобілі різних марок, призначення та вантажопідйомності, при цьому кількість вантажних автомобілів загального призначення (включаючи самоскиди) майже втричі перевищує кількість лісовозних.

Автомобілі загального призначення широко використовуються на перевезенні продукції лісозаготівель та деревообробки, паливно-мастильних матеріалів, лісогосподарських вантажів тощо, тобто, вони обслуговують усі види виробничої діяльності підприємств [22].

Вивезення лісу лісовозними автопоїздами – найважливіша частина виробничого процесу лісозаготівель, що багато в чому визначає вартість лісоматеріалів та ефективність роботи лісозаготівельного підприємства та варіанти їх зв'язків з споживачами деревини. Витрати транспорту становлять до 48 % від собівартості її заготівлі. Частка автотранспорту у загальному обсязі витрат на вивезення деревини приблизно 85 % та продовжує підвищуватися [33, 31]. Частка вартості транспортних засобів у загальній вартості основних виробничих фондів лісових підприємств коливається від 8 до 15%, а у

собівартості лісопродукції частка витрат, що пов'язані з експлуатацією транспорту нерідко сягає 35-40% і більше [19].

Великі відстані від лісу, де відбувається лісозатілля, до місця призначення та той факт, що вантажівки, які використовуються для транспортування, часто їздять завантаженими лише в одному напрямку, сприяють високим фінансовим витратам [35]. Серед факторів, які впливають на транспортні витрати, відстань транспортування є найважливішою [40], яка робить деякі проекти нездійсненними/непрактичними або значно зменшує їхні прибутки.

Поряд із збереженням у нашій країні вивезення лісу в хлистах на нижні склади лісозаготівельних підприємств в даний час істотно зростає обсяг транспортування в сортиментах безпосередньо з лісосік споживачам та на переробні підприємства [26, 4]. Зазвичай круглі лісоматеріали доставляються безпосередньо з місць зберігання деревини на промислові об'єкти лісовозами [32]. Ефективність використання транспортних засобів на вивезенні лісу може бути забезпечена лише за раціонально організованого процесу оперативного управління транспортом з використанням сучасних економіко-математичних методів та інформаційних систем [28, 2].

Незважаючи на велику роль автомобільного транспорту на лісових підприємствах, він використовується незадовільно. Продуктивність рухомого складу тут у 1,5 – 2,0 рази нижча, а собівартість перевезень у 2,0 – 2,2 рази вища, ніж на спеціалізованих автотранспортних підприємствах. Непоодинокі випадки несвоєчасного виконання транспортних робіт, внаслідок чого лісові підприємства зазнають значних економічних втрат у сфері лісокористування.

Особливої уваги та підтримки потребує організаційно-економічні методи підвищення ефективності транспорту, оскільки їх застосування не потребує значних витрат фінансових ресурсів. В умовах дефіцитного бюджету країни, характерного для перехідного періоду до ринкової економіки, ця перевага має вирішальне значення.

Дослідженнями в галузі підвищення ефективності використання автомобільного транспорту в лісозаготівельному виробництві організаційно-

економічними методами в різні роки, займалися Б.А. Азізов [1], В.І. Аляб'єв [3], В. І. Гарузов [64], Б. А. Ільїн [12], Б. І. Кувалдін [15], В. К. Кур'янов [16], І. І. Леонович [17], В.П. Нємцов [19], О.Г. Нікітіна [20], В.І. Сіротов [23], Н.А. Суліма-Самуйло [25], Е.М. Чінченко [26], М. А. Pottie [37], R. Epstein [29] J. Sessions [39], M. Frisk [31] тощо.

Технічний прогрес у лісозаготівельній промисловості багато в чому визначається прогресивністю технічних процесів, технічним рівнем лісових машин та ефективністю їхньої роботи. Важливе значення для комерційних успіхів лісокористувачів має висока ефективність транспортного обслуговування виробництва, що дозволяє скоротити економічні втрати та здешевити продукцію. Тому всі заходи, спрямовані на підвищення ефективності технологічного транспорту в лісопромисловому виробництві заслуговують на найсерйознішу увагу і підтримку.

Обов'язковою умовою ефективної роботи машин є добре продумана технологія при взаємній ув'язці всіх машин у кожній системі та найбільш раціональній техніці виконання прийомів. Висока продуктивність машин, так само обумовлена оптимальною відстанню транспортно-переміщувальних операцій (трелювання та вивезення) [3].

У той же час продуктивність машин залежить від правильного розміщення транспортно-переміщувальних шляхів. Тому одним із головних напрямків, що дозволяє збільшити продуктивність праці, є вдосконалення організацій та технологій транспортно-переміщувальних операцій, а також повне виробниче використання машин [12].

Отже, транспорт деревини є неодмінною умовою нормального функціонування лісозаготівельного виробництва, надаючи вирішальний вплив на його розвиток [4]. Одночасно, транспорт – найбільш фондоемна ланка галузі. Для свого розвитку лісотransпортний цех вимагає багато часу і капітальних вкладень [26]. Тому так важливо своєчасно і правильно коректувати цей розвиток, контролювати перелік, терміни і поступовість здійснення необхідних заходів [13]. Ефективність роботи лісовозного транспорту в значній мірі

залежить від правильної організації його руху і ефективного управління всіма службами. Важливе значення при цьому має його організаційна структура [21].

1.2. Шляхи оптимізації використання технологічного транспорту лісу

Для зменшення транспортних витрат можна застосувати такі інструменти, як оптимізація, моделювання та ГІС-технології. Питанням оптимізації логістики вивезення деревини присвячені праці, зокрема, таких вчених, як Lopes et al. [34] та Rix et al. [38]. Перші автори використовували програмне забезпечення під назвою SNAP III для визначення систем заготівлі та найкращих маршрутів транспортування деревини в кожен період планування. У другому використовувалося змішане цілочисельне лінійне програмування для вирішення проблеми лісового транспортування з урахуванням двох типів вантажівок, розкладу вантажу та вибору маршруту. Інші дослідження присвячені плануванню з використанням методик оперативних досліджень, які спрямовані на створення оптимальних планів руху автомобілів, яких повинні дотримуватися операційні сектори підприємства [41].

Також, з метою зниження транспортних витрат у ланцюжку постачання лісу або деревини з традиційним використанням вантажних автомобілів, необхідно дивитися на цю проблему планування з тактичної та оперативної точки зору [32]. На першому етапі повинні бути визначені обсяги доставки від місць зберігання деревини до промислових майданчиків. Цю проблему можна сформулювати як стандартну транспортну задачу (СТЗ). Epstein et al. [29] стверджують, що формулювання транспортного завдання є основою для багатьох інших, більш складних і інтегрованих моделей на транспорті круглого лісу.

Після визначення потоків деревини можна встановити детальні замовлення на транспортування, які визначають кількість транспортованої деревини між місцем зберігання та промисловим майданчиком. Як правило, деревообробні компанії бажають мати стабільні запаси круглих лісоматеріалів,

але щоб їх складські площі були невеликими. Отже, перевезені кількості деревини до кожного промислового майданчика повинні бути рівномірно розподілені між усіма днями планування. Перевізники, навпаки, прагнуть мати постійне навантаження з точки зору пройдених кілометрів або робочих годин на день, щоб уникнути неефективного використання їх рухомого складу. Тому має бути гарантований ефективний розподіл транспортних замовлень. Отже, з метою згладжування проблеми замовлення на транспортування лісоматеріалів необхідне забезпечення рівномірно розподіленого робочого навантаження як для перевізників, так і для деревообробної компанії. Якщо ці учасники співпрацюють, можна також оптимізувати навантаження обох одночасно [29].

На основі аналізу літературних джерел нами виділені основні шляхи оптимізації виробничого процесу перевезень лісових ресурсів.

1. Вибір моделі транспортування та визначення виду (видів) транспорту.

Вибір моделі транспортування і вибір виду транспорту – це комплексне завдання, оптимальне рішення якого дозволить скоротити транспортні витрати за рахунок використання найбільш ефективного в цих умовах способу транспортування деревини споживачеві. Як показує практика, єдиної методики для вибору та обґрунтування моделі транспортування та видів транспортних засобів не існує, у зв'язку з чим підприємства схильні до ризику збільшення вартості перевезень внаслідок недостатньо ефективного способу транспортування. Існують дві принципові моделі транспортування – унімодальна та мультимодальна. При унімодальному транспортуванні використовується один вид транспорту. Така модель застосовується за відсутності необхідності використання декількох видів транспорту. За можливості кількох альтернативних видів транспортування вибір необхідно обґрунтувати виходячи з найменших транспортних, експлуатаційних та організаційних витрат. Мультимодальні перевезення є більш гнучкими і дозволяють отримувати вигоду при використанні кількох альтернативних видів транспортування для різних умов. Наприклад, споживачі з відривом до 100 км обслуговуються лісовозними автопоїздами, понад 100 км – залізничним

транспорт. Вибір виду транспорту для даної моделі необхідно обґрунтувати виходячи з доцільності його використання для різних ситуацій, а також найменших витрат. При вирішенні цього завдання необхідно враховувати ряд факторів, у тому числі: транспортну структуру регіону; можливість використання різних видів транспорту для задіяних ділянок та проміжних складів; відстані до споживачів; вартість перевезення, зберігання та перевалки для того чи іншого виду транспорту [36].

2. Вибір типу транспортних засобів. Під типом маються на увазі марка, модель, конструктивні особливості транспорту. Від вибору типу того чи іншого транспортного засобу залежать експлуатаційні витрати перевезення. Відповідно, чим більш економічним є транспортний засіб, чим краще він пристосований до тих чи інших умов перевезень, тим меншими є транспортні витрати. Це питання актуальне для автомобільних перевезень деревини. Як показує практика, підприємства використовують транспортні засоби, які є в наявності. Заходи, що дозволяють виявити найефективніші типи транспортних засобів не проводяться, що пов'язано з високими витратами, а також відсутністю єдиного алгоритму та методології їх проведення. При вирішенні цього завдання необхідно враховувати технічні характеристики транспортних засобів (вантажопідйомність, місткість та ін.), а також функціональні властивості (економічність, прохідність тощо) [42, 6].

3. Вибір схем транспортування. Перевезення деревини автомобільним транспортом можуть здійснюватися за двома важливими схемами: двоетапної та в один етап. За двоетапної схеми ліс з ділянки поставляється на місце тимчасового зберігання – проміжний склад і далі споживачеві. При цьому виникають підвищені транспортні витрати, пов'язані з великою кількістю рейсів, а також витрати на зберігання та вантажно-розвантажувальні операції всередині складів. Позитивною характеристикою даної схеми є можливість мультимодальних перевезень, використання різних типів транспортних засобів при унімодальних перевезеннях, а також наявність страхового запасу деревини на проміжному складі [18].

При перевезенні в один етап ліс поставляється споживачеві безпосередньо з ділянки. Дана схема приваблива низькими транспортними витратами та відсутністю складських витрат, проте складна організаційно та унімодальна [32].

Вибір схеми транспортування вимагає обґрунтування, виходячи з її економічної ефективності в заданих умовах. Для цього необхідно провести порівняння різних схем транспортування для одних і тих самих умов і виявити найефективнішу. Даний процес дуже трудомісткий і вимагає наявності спеціального алгоритму ухвалення рішень [30].

3. Розташування проміжних складів та облік розташування ділянок. Завдання оптимального розташування проміжних складів актуальне у разі мультимодальних перевезень, а також при використанні двоетапної схеми транспортування деревини автомобільним транспортом. Від правильного їх розташування залежать витрати на транспортування деревини, а також її якість [4].

Для вирішення цього завдання необхідно враховувати:

- Можливості використання різних типів транспортних засобів та застосування мультимодальних перевезень;
- зони охоплення ділянок, які обслуговують склад (тобто облік потенційних постачальників деревини на склад). Склад необхідно розташувати так, щоб сумарна відстань доставки лісоматеріалів з усіх ділянок була мінімальною [12].

Облік розташування ділянок актуальний для схеми транспортування деревини в один етап і необхідний для створення оптимального транспортного плану вивезення деревини закордонним споживачам. Від вірного вибору ділянок, що обслуговують споживачів, залежать витрати на транспортування, а також його якість [13].

Розв'язання цього завдання передбачає [15]:

- вибір ділянок, що знаходяться у максимально вигідних транспортних умовах стосовно споживача, тобто ділянок, під час перевезення з яких транспортні витрати будуть мінімальними;

- зіставлення планового обсягу, встановленого контрактом на постачання деревини, з можливостями ділянок, що дозволить виключити перебої у поставках, пов'язаних з дефіцитом і створити оптимальний план транспортування лісу споживачам;

– облік зони охоплення альтернативних та потенційних споживачів. Це дозволить розширити можливості ділянки у плані обслуговування кількох споживачів.

Варто зауважити, що діапазон рішень при виборі ділянок обмежений. Це обумовлено тим, що лісосировинна база лісозаготівельного підприємства має освоюватися рівномірно, і відведення ділянок узгоджується з відповідним органом управління лісовим господарством [15].

4. Визначення маршрутів та синтез транспортних планів. Завдання визначення маршрутів виходить з теорії логістики і полягає у виборі оптимального маршруту проходження з мінімальними транспортними витратами [24]. Це питання особливо важливе для автомобільного транспорту. Під маршрутом слідкування розуміється довжина шляху, який пройде транспортний засіб від точки навантаження до точки вивантаження.

Для того, щоб знизити витрати на пройдений транспортним засобом шлях, необхідно мінімізувати відстань вивезення (у разі наземного транспорту – врахувати швидкісні режими доріг, їх стан, а також альтернативні шляхи прямування в зв'язку з виникненням запланованих або позаштатних ситуацій, що блокують рух дорогами). Чим коротший шлях та якісніше дорожнє покриття, тим менше часу буде витрачено на один рейс транспортного засобу, а, отже, будуть нижчими за транспортні витрати [32].

У процесі перевезення деревини споживачам виникають ситуації, коли транспортні засоби роблять занадто великий холостий хід, що говорить про неповне використання виробничих потужностей та збільшує відповідні витрати. Для мінімізації таких витрат необхідно генерувати спеціальні транспортні плани, що включають сукупність всіх змінних завдань для кожного автомобіля із

зазначенням місць завантаження, розвантаження, типу лісоматеріалів, що перевозяться та іншої інформації [41].

5. *Обґрунтування виробничих потужностей для перевезення деревини.* Це завдання полягає в виборі та обґрунтуванні кількості транспортних засобів, задіяних у транспортуванні деревини, з урахуванням їх технічних та експлуатаційних характеристик. Оптимальним розв'язанням задачі є той випадок, при якому мінімальна кількість транспортних засобів забезпечуватиме плановий обсяг вивезення за проміжок часу [4].

Вирішення всіх завдань з оптимізації виробничих процесів перевезень деревини в комплексі може суттєво підвищити ефективність цього типу операцій, проте сам процес оптимізації вимагає наявності серйозної математичної бази і є дуже трудомістким, оскільки ґрунтується на методі імітаційного моделювання. У зв'язку з цим не кожне підприємство може собі дозволити проведення досліджень, необхідні прийняття відповідних рішень. Звідси виникає потреба у створенні єдиного потужного комп'ютерного інструменту для підтримки прийняття рішень у сфері перевезень деревини. Подібні інструменти вже існують, а тому їх впровадження є доцільним на підприємствах лісового господарства.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна інформація про підприємство

ДП «Житомирське лісове господарство» (далі лісгосп) розташоване в центрі Житомирської області на території міста Житомир, а також Житомирського, Червоноармійського, Романівського, Черняхівського та Чуднівського адміністративних районів (табл. 2.1). Лісгосп має загальну площу 41163,7 га та підрозділяється на вісім лісництв, а також має у складі лісопереробний комплекс та автотранспортний цех [9]. Загальна площа вкритих лісовою рослинністю земель становить 35170,7 га.

Таблиця 2.1

Адміністративно-організаційна структура та загальна площа

Найменування лісництв, місцезнаходження контор	Адміністративні райони	Площа, га
1. Богунське	м. Житомир	18,0
	Житомирський	3856,6
	Червоноармійський	391,3
	Черняхівський	1638,9
Разом		5904.8
2. Березівське	Житомирський	4492,1
3.Корабельне	Житомирський	5150,1
4.Левківське	Житомирський	5196,4
5.Новозаводське	Червоноармійський	4973,2
6. Станишівське	Житомирський	2315,2
	Черняхівський	167,4
Разом		2482.6
7.Пилипівське	Житомирський	4743,0
	Чуднівський	1615,0
Разом		6358.0
8.Тригірське	Житомирський	5263,2
	Романівський	1343,3
Разом		6606.5
Всього по лісгоспу		41163,7
в т. ч. по адмінрайонах	м. Житомир	18,0
	Житомирський	31016,6
	Червоноармійський	5364,5
	Черняхівський	1806,3
	Чуднівський	1615,0
	Романівський	1343,3

За лісорослинним районуванням лісгосп розташовується на межі між східним Поліссям та північною частиною правобережного Лісостепу. Так, лісгоспи, що знаходяться у Романівському, Житомирському та Чуднівському районах відносяться до Лісостепу, а ті, що розташовані у Червоноармійському та Черняхівському районах – до Полісся. За характером рослинності лісгосп належить до зони Східно-Європейських рівнинних мішаних лісів.

Клімат району розміщення лісгоспу помірно-континентальний, що характеризується теплим досить вологим літом і помірно холодною зимою. Середньорічна температура повітря становить 6,8°C. Вегетаційний період триває 205 днів. Сніговий покрив з'являється у середині грудня, а сходить на початку березня. Ґрунт, у середньому, промерзає на 56 см. Переважають південно-західні вітри. Відносна вологість повітря коливається за сезонами в межах 56 – 81 % (Додаток А). Отже, клімат, якому знаходиться лісгосп, є сприятливим для вирощування: сосни звичайної, дуба звичайного, ясеня звичайного, берези повислої, вільхи чорної, осики, які формують насадження найвищих бонітетів.

Територія лісгоспу переважно рівнинна. Найбільш поширені на території лісгоспу типи ґрунтів: дерново-підзолисті, з яких переважаючими є дерново-середньопідзолисті і слабопідзолисті види, а також різновиди супіщаних і легко суглинисті ґрунтів. За рівнем вологості більша частка ґрунтів належить до категорій свіжих і вологих. Доля лісових ділянок з надмірним зволоженням складає 4,5% площі, вкритих лісовою рослинністю лісових територій. Загальна площа боліт – 1069,9 га.

Ерозійні процеси на території лісгоспу не спостерігаються, що пояснюється високою водопроникністю і водопоглинаючою здатністю ґрунтів, рівнинністю рельєфу і стримуючим впливом лісової рослинності.

Лісгосп розташований у басейні річки Тетерів з її притоками Гнилоп'ять і Гуйва.

Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 3-12 м в північних лісництвах, а в південних лісництвах, подекуди, піднімається до 0,5-2 м.

Найбільш поширені типи лісу – С₃ГДС (20,8%), С₃ГД (16,1%), С₂ГДС (17,1%), В₂ДС(13,8%) та Д₃ГД(10,2%).

Насадження основних лісоутворювальних порід характеризуються 1,0 класом бонітету. Близько 66,4% насаджень, що зростають у лісгоспі належать до першого класу бонітету (Додаток Б). На площі близько 2,6 га наявні низькобонітетні насадження (5А і нижче класів бонітету) берези повислої, що пов'язано з їх зростанням в перезволожених умовах.

Середня повнота насаджень 0,74 та близька до оптимальної (0,75).

У віковій структурі переважають середньовікові насадження (табл. 2.1.). Серед молодняків найбільшу частку мають м'яколистяні породи, серед середньовікових та стиглих – твердолистяні, а в пристигаючих – хвойні.

Таблиця 2.1.

Структура насаджень основних лісоутворювальних порід

Типи порід	Молодняки	Середньовікові	Пристигаючі	Стигли	Разом
Хвойні	992,3	10318,1	3217,8	1330,4	15858,6
Твердолистяні	1007,8	11823,4	1047,6	1622,9	15501,7
М'яколистяні	1928,8	2402,8	688,9	1556,7	6577,2
Усього	3928,9	24544,3	4954,3	4510,0	37937,5
%	10,4	64,7	13,1	11,9	100

В цілому, за видовим складом у лісгоспі перевагу мають хвойні деревостани (40,6 %), частка твердолистяних насаджень – 39,1 %, а м'яколистяних – 20,3%.

Середній вік насаджень – 69 років. Розподіл насаджень за класами віку досить нерівномірний, що впливає на розподіл і за віковими групами (Додаток В). В лісовому фонді переважають середньовікові насадження – 64,7%, пристигаючі – 13,1%, стиглі – 11,9%, молодняки – 10,4%.

Насадження з переважанням порід, які не відповідають типам лісу, займають площу 5017,3 га, або 13,2% від вкритих лісовою рослинністю

територій і це, в основному, березові насадження, що ростуть на корінних дубових типах лісу.

Середній розмір лісокористування з 1 га лісовкритих земель складає 3,9 м³, при середньому прирості на 1 га лісових земель – 4,4 м³, що свідчить про невиснажливе ведення лісового господарства.

Сумарна протяжність лісових доріг у ДП «Житомирське ЛГ» складає – 145,62 км.

2.2. Методи визначення показників ефективності використання технологічного транспорту

Основним джерелом вихідних даних для розрахунків були щорічні транспортні форми №1 – 14, таблиці обліку автопарку та інші документи (транспортні заявки, подорожні листи, технічні паспорти автомобілей тощо).

Основною метою функціонування автотранспортного цеху П «Житомирське ЛГ» є ритмічне, безперебійне забезпечення потреб лісгоспу автотранспортом, тракторною технікою, причепним складом, кранами та спецтехнікою. Ми провели аналіз наявності у лісгоспі техніки, необхідної для виконання усіх видів виробничої діяльності. Для оцінки ефективності використання технологічного транспорту застосовували стандартні експлуатаційні транспортні вимірники (формули 2.1. – 2.9.)

Вантажообіг – економічний показник роботи транспорту, рівний добутку ваги вантажу, що перевозиться за певний час, на відстань перевезення:

$$P = Q \cdot l_{\text{ср}} \quad (2.1.)$$

где Q – обсяг перевезень, м³;

$l_{\text{ср}}$ – середня відстань перевезення, км.

Оскільки, обліковий склад автопарку в різний в різні періоди, то визначається середньооблікова кількість автомобілів за певний період.

Середньооблікова кількість автотранспорту:

$$A_i = \frac{\sum AD_i}{D_k} \quad (2.2.)$$

де, $\sum AD_i$ – загальна кількість автомобіле-днів перебування на підприємстві за звітний період;

D_k – кількість календарних днів у звітному періоді.

Склад автомобільного парку підприємства характеризується наявністю вантажних автомобілів різних марок з різною вантажністю, тому обчислюються показники, що відображають загальну вантажопідйомність усіх вантажних автомобілів [8].

Загальна вантажопідйомність середньооблікової кількості автомобілів розраховується за формулою:

$$q_{\text{заг}} = \frac{\sum AD_i \cdot q_i}{D_k} \quad (2.3.)$$

де, q_i – номінальна вантажопідйомність у тонах автомобіля кожної марки;

AD_i – автомобіле-дні перебування у підприємстві кожної марки вантажних автомобілів

Середня вантажопідйомність одного середньооблікового автомобіля:

$$q_{\text{сер}} = \frac{q_{\text{заг}}}{A_i} \quad (2.4.)$$

Коефіцієнт використання парку машин – показник використання у часі технічного транспорту лісогосподарського підприємства. Визначається відношенням кількості днів роботи машин протягом року до календарних днів з урахуванням витрат часу на всі види технічного обслуговування та ремонту:

$$\alpha_B = \frac{\text{машино-дні експлуатації}}{\text{машино-дні списочні}} \quad (2.5.)$$

Коефіцієнт технічної готовності (α_T) характеризує технічний стан рухомого складу. Він розраховується діленням кількості автомобіле-днів технічно справних автомобілів ($AD_{\text{ТС}}$) до загальної кількості автомобіле-днів перебування в господарстві ($AD_{\text{ГОСП}}$):

$$\alpha_T = \frac{AD_{\text{ТС}}}{AD_{\text{ГОСП}}} = \frac{AD_{\text{ГОСП}} - AD_{\text{РЕМ}} - AD_{\text{ТО}}}{AD_{\text{ГОСП}}} \quad (2.6.)$$

$AD_{\text{госп}}$ – кількість автомобіле-днів перебування у господарстві;

$AD_{\text{рем}}$ – кількість автомобіле-днів перебування у ремонті та очікуванні його;

$AD_{\text{то}}$ – кількість автомобіле-днів простоя у зв'язку із техобслуговуванням.

Коефіцієнт використання вантажопідйомності (γ) характеризує якою мірою використовується при перевезенні вантажів номінальна вантажопідйомність автомобіля.

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності автомобілі (γ_c) визначають ставленням фактичної маси перевезених вантажів (Q) або запланованої кількості вантажу до кількості вантажу, яку можна перевезти при повному використанні номінальної вантажопідйомності автомобілів [25]:

$$\gamma_c = \frac{Q_{\phi}}{Q_n} = \frac{Q_{\phi}}{q_n \cdot Z} \quad (2.7.)$$

де Q_{ϕ} – кількість фактично перевезеного вантажу, т;

Q_n – кількість перевезеного вантажу за нормою;

q_n – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

Z – фактична чи запланована кількість їздок із вантажем.

Коефіцієнт використання пробігу (β) характеризує рівень організації процесу перевезень:

$$\beta = \frac{L_{\text{пр}}}{L_{\text{заг}}} \quad (2.8.)$$

$L_{\text{пр}}$ – продуктивний пробіг автомобіля з вантажем;

$L_{\text{заг}}$ – загальний пробіг.

Експлуатаційна швидкість автомобіля (V_e) – це умовний пробіг, виражений в кілометрах, що припадають на одну годину часу, витраченого автомобілем як на рух, так і на всі види простоїв.

$$V_e = \frac{L_{\text{заг}}}{A\Gamma_n} \quad (2.9.)$$

$L_{\text{заг}}$ – загальний пробіг автомобілів;

$A\Gamma_n$ – автомобіле-години перебування автомобілів на лінії.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забезпеченість технологічним транспортом ДП «Житомирське ЛГ»

У ДП «Житомирське ЛГ» транспортний цех функціонує задля забезпечення заготівлі, вивезення деревини та готової продукції, а також для здійснення лісгосподарських робіт. Станом на 1.07.2021 року у підпорядкуванні лісгоспу знаходилося 26 вантажних автомобілів, з них 22 одиниці – це лісовозний транспорт (сортиментовози), 1 – бортовий та 3 – самоскиди (Додаток А). Також, на балансі підприємства знаходилося 3 пожежних автомобіля, 3 пікапа, 13 легкових автомобілів, 1 пасажирський автобус, 3 автокрани та 1 екскаватор. Частка технологічного (лісовозного) транспорту у загальній структурі рухомого складу становить 44,9% (рис. 3.1.).

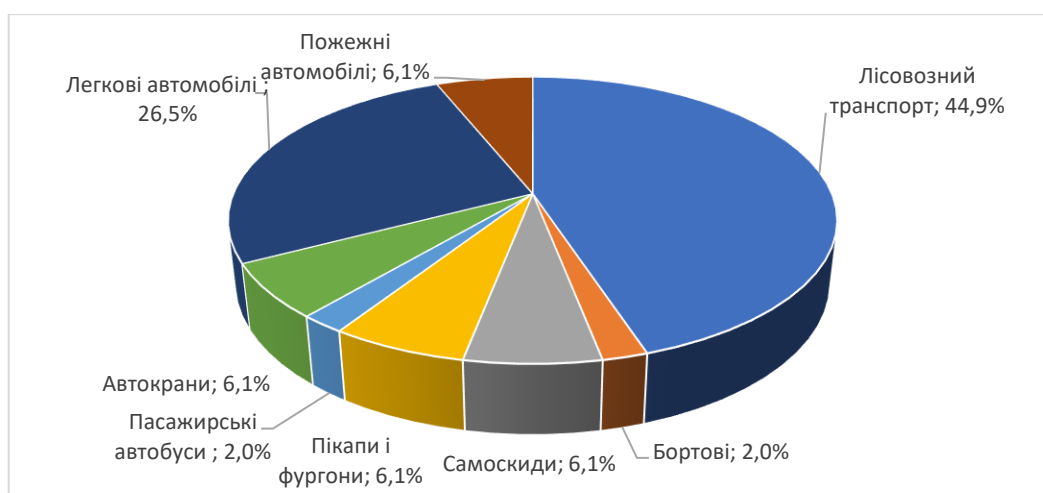


Рис. 3.1. Співвідношення різних типів рухомого складу ДП «Житомирське ЛГ»

Підприємство володіє 21 трактором, з яких 85,7% (18 шт.) – це колісні трактори, і лише 2 гусеничні трактори. Трактори використовуються для трелювання деревини, підготовки ґрунту для посадки (в агрегаті з плугами ПКЛ-70, ПЛН-3) та інших лісгосподарських заходів, а також для будівництва та ремонту лісових доріг. Найбільш поширеною маркою тракторів на підприємстві є МТЗ-82 (55,5%). Наявна на підприємстві і спеціалізована техніка для лісозаготівлі, зокрема: 14 бензопил, 14 бензомоторних пил, 9 кущорізів, 3

Бачимо, що рухомий склад підприємства майже не оновлювався останні 10 років, а вік деяких автомобілів перевищує 20 років, що не свідчить на користь ефективності експлуатації такого рухомого складу. До того ж, у 2020 – 2021 рр. підприємством не було придбано жодної одиниці техніки.

Майже така сама ситуація з віковою характеристикою тракторів і спецмашин лісгоспа (табл. 3.2.), вік яких переважно більше 10 років. Лише 5 тракторів фірми «Беларус» були придбані підприємством у проміжку 5 – 8 років тому.

Таблиця 3.2.

Вікова характеристика тракторів і спецмашин по ДП «Житомирське ЛГ» станом на 01.07. 2021 р.

Марка механізму	Всього, од.	Вікова структура									
		до 3 р.		3-5 р.		5-8 р.		8-10 р.		більше 10 р.	
		од.	%	од.	%	од.	%	од.	%	од.	%
Трактори	21					5	23,8			16	76,2
колісні, всього	18					5	27,8			13	72,2
МТЗ-82	10									10	55,6
Беларус-920	1					1	5,6				
Беларус 892,2	1					1	5,6				
Беларус-82,1	2					2	10,8				
Беларус-1025-2	1					1	5,6				
Т-25	1									1	5,6
ЛТ 171	1									1	5,6
Т-150	1									1	5,6
гусеничні, всього	2									2	100
ТДТ-55	2									2	100
Спецмашини, всього	1										
екскаватори	1									1	100
ЕО-2621	1									1	100

Щодо причіпного складу підприємства, який дозволяє підвищити продуктивність автомобілів та ефективність їх використання, то на балансі підприємства наявно 3 тракторні причепа та 2 сучасних причепа-сортиментовози тракторних з маніпулятором (SKANDIK SC-72PRO та Веймер WE-6700) (Додаток Д).

Отже, державне підприємство «Житомирське лісове господарство» забезпечено технологічним транспортом у повному обсязі для виконання всіх видів діяльності, які передбачені Статутом підприємства, проте рухомий склад лісгоспа є дуже застарілим.

Варто відмітити, що задля більш ефективного використання технологічного транспорту, починаючи з 2007 року лісгосп за власні кошти проводить щорічне будівництво постійних лісгосподарських доріг на території Березівського та Корабельного лісництва.

Будівництво даних доріг підвищить транспортну доступність до раніше недоступних лісових насаджень у Березівському та Корабельному лісництвах та дозволить збільшити об'єми вивезення лісопродукції. В напрямі будівництва дороги знаходяться лісові масиви із загальним запасом стиглих і перестійних насаджень 285 тис. м³.

Також, не можна зневажати і соціальним аспектом будівництва лісгосподарських доріг, оскільки дає транспортне з'єднання сіл Тетерівки, Бондарців та Березівки позитивно вплине на розвиток дорожньої інфраструктури Житомирської області.

3.2. Аналіз ефективності використання технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ»

3.2.1. Ефективність поточного використання вантажних автомобілів

Загальний аналіз використання вантажного транспорту підприємства подано у Додатку Е. Загальна вантажопідйомність наявних 26 вантажних автомобілів становить 240 тон. З 4,7 тис. днів, що вантажний транспорт перебував у господарстві у 2021 році 57,5% часу він знаходився у простої, здебільшого у зв'язку з вихідними (51,9% часу простоїв) та технічних причин (25,9% часу простоїв). Примітно, що 0,6 тис. днів (22,2%) вантажний транспорт

простоював у справному стані, що вказує на недостатньо ефективну організацію лісотransпортного процесу.

Загальний пробіг усіх вантажних автомобілів у 2021 році становив 141,3 тис. км, за цей час було перевезено 39,7 тис тон лісопродукції та інших матеріалів. Сумарний вантажообіг становив 968,3 тис. т·км, при цьому більшість вантажної роботи виконано автомобілями із дизельними двигунами та бензиновими двигунами – по 36,7%, на автомобілі на газу припадає відповідно 26,6% вантажної роботи.

На утримання парку вантажних автомобілів підприємством у 2021 році було витрачено 5501,87 тис. грн, з них найбільша частка припадає на вартість паливно-мастильних матеріалів (44,7%) (рис. 3.3.). Фонд заробітної плати працівникам автоцеху лісгоспу становить 1327,95 тис. грн (25,4% загальних витрат), а сумарна вартість запасних частин складає 1648,7 тис. грн (30% витратів на утримання вантажного транспорту).

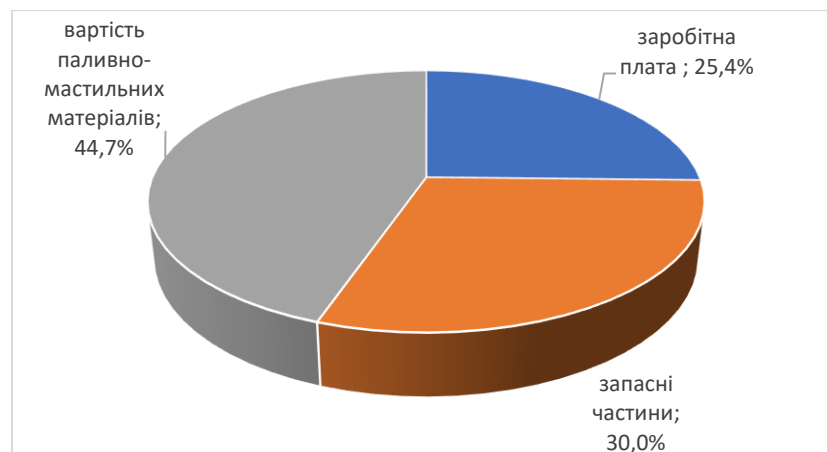


Рис. 3.3. Структура витрат на експлуатацію вантажного транспорту підприємства

Протягом звітної періоду вантажними автомобілями було витрачено 0,073 тис. тон паливно-мастильних матеріалів, з яких 0,041 тис т. або 56,2% витрачено на закупівлю дизельного пального. Частка газу складає 39,7%, а бензину – 4,1% у загальних витратах палива. На 1 т·км витрачається у середньому 12,8 кг пального.

3.2.2. Динаміка показників ефективності використання лісовозного транспорту ДП «Житомирське ЛГ»

На даний момент у транспортному цеху знаходиться 22 лісовозних автомобілі, обладнанні виключно під вивезення деревини у сортиментах, оскільки вивозка лісопродукції у сортиментах на підприємстві на даний момент не проводиться (Додаток Є). У 2021 році було власним транспортом лісгоспу було перевезено 37,4 тис. м³ лісоматеріалів.

У структурі витрат на вивезення деревини 40,4% припадає на паливно-мастильні матеріали, з найбільшою часткою у даній категорії витрат дизельного палива (95,5%). Значні перевитрати палива можуть бути пов'язані із використанням старих автомобілів, які витрачають на кожен кілометр шляху значно більше пального, ніж сучасні економні двигуни. Другою статей витрат при експлуатації лісовозного транспорту є запасні частини (31,2%), що є цілком закономірним у зв'язку із таким застарілим рухомим складом підприємства. Близько 1148,65 тис. грн в рік лісгосп витрачає на заробітні плати водіям лісовозів (28,4% загальної суми витрат на лісовозний транспорт). Амортизаційні виплати закономірно не відраховуються.

При аналізі зміни основних показників роботи використовувалися дані парку лісовозних автопоїздів, що експлуатуються на вивезенні лісоматеріалів із лісосік ДП «Житомирське ЛГ» у період з 2016 по 2020 рр. Динаміка зміни основних показників, що характеризують ефективність використання лісовозного транспорту, відображена у таблиці 3.3.

Аналіз ефективності використання автотранспорту лісгосподарського підприємства лежить в основі оцінки його загальної економічної ефективності. Продуктивність автомобіля та автопарку прийнято оцінювати на основі двох основних показників – обсягу перевезених лісоматеріалів і вантажообігом (транспортної роботою) за аналізований період часу.

Таблиця 3.3.

**Динаміка зміни деяких техніко-експлуатаційних показників
роботи парку лісовозних автопоїздів
ДП «Житомирське ЛГ» в 2017-2020 рр.**

Показник, розмірність	Роки				
	2016	2017	2018	2019	2020
Обсяг перевезень, тис. м ³	83,2	105,8	116,1	105,7	76,4
Вантажообіг, млн. м ³ . км	11,22	14,57	16,19	15,57	14,21
Середньооблікова кількість автомобілів, од.	45	43	38	34	37
Загальна вантажопідйомність середньоспискових автомобілів, т	1423,5	1317,0	1573,6	1676,2	1745,9
Середня вантажопідйомність одного середньооблікового автомобіля, т	23,5	22,0	21,1	19,3	20,7
Обсяг перевезень одного середньоспискового автомобіля автомобіля, тис. м ³	5,37	4,68	4,82	4,77	4,95
Вантажообіг одного середньооблікового автомобіля, млн. т. км	0,496	0,399	0,39	0,326	0,358
Середня відстань перевезення, км	32,6	35,4	31,0	29,6	38,0
Коефіцієнт використання парку	0,68	0,61	0,66	0,67	0,65
Коефіцієнт технічної готовності	0,883	0,795	0,762	0,679	0,674
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	1,113	1,121	1,021	0,869	0,965
Коефіцієнт використання пробігу	0,442	0,441	0,459	0,455	0,460
Експлуатаційна швидкість, км / год	31,6	30,8	31,3	40,8	39,8
Тривалість робочого дня, год	8,7	8,9	9,1	8,0	8,1

Нами було обраховано обсяг перевезень та вантажообіг одного кілометра дороги для Державного підприємства «Житомирське лісове господарство» протягом останніх п'яти років (2016 – 2020 рр.) (рис. 3.4.).

З графіка бачимо значну синхронізацію динаміки зміни обсягів вивезення деревини та вантажообігу дороги, що є цілком закономірним явищем, оскільки дані транспортні вимірники є взаємопов'язаними. Максимум як обсягів вивезення так і вантажообігу припадає на 2018 рік, що пов'язано із значними обсягами лісозаготівель, викликаних масовим всиханням лісів, внаслідок спалахів шкідників. Протягом 2016 – 2018 рр. спостерігалось нарощування обсягів вивезення лісоматеріалів (на 39,5%), після 2018 рр. відбулося падіння обсягів вивезення деревини і досягнення мінімуму у 2020 році, що може бути пов'язано з впливом пандемії коронавірусу, що зачепила всі сфери економіки як нашої країни, так і інших країн світу.

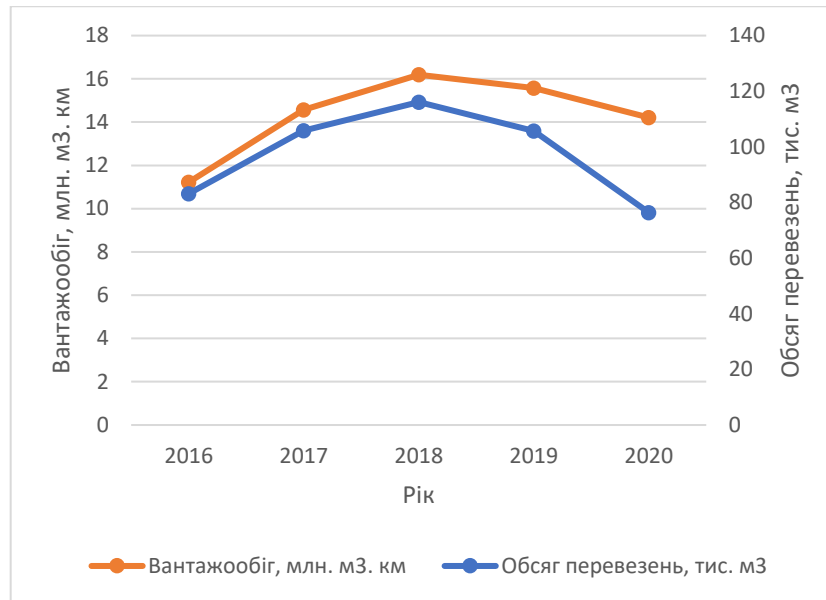


Рис. 3.3. Динаміка зміни обсягів перевезень і вантажообігу ДП «Житомирське ЛГ»

Вантажообіг підприємства за період 2016-2020 рр. характеризувався більш плавною динамікою, ніж обсяги вивезення, у зв'язку із збільшенням середньої дальності перевезень з 32,6 до 38,0 км (14,2%), хоча загальний тренд мав таку саму динаміку. Проте, на річну продуктивність одного автопоїзда крім середньої відстані перевезення істотно впливає структура парку лісовозних автопоїздів.

Середня відстань вивезення деревини протягом дослідженого періоду становила $31,3 \pm 2,7$ км. Найменшою середня відстань перевезення була у 2019 році – 29,6 км, а найбільшою у 2020 році – 38,0 км.

У цілях порівняння продуктивності використання лісовозних автопоїздів різних марок застосовують питомий показник – обсяг перевезень на один середньооблікового автомобіль або на одну авто-тону. Вони визначаються як відношення обсягу перевезень всього парку до середньооблікової кількості лісовозних автопоїздів або до загальної вантажопідйомності середньооблікових автомобілів відповідно. Нами встановлено, що за період 2016-2020 рр. стався спад за обома показниками в зв'язку зі зменшенням середньооблікової кількості автомобілів. У 2020 р. спостерігалось зростання вантажообігу у порівнянні з минулим роком на 9,8%.

Якість роботи технічних та експлуатаційних служб оцінюється комплексними показниками ефективності експлуатації лісовозного автотранспорту (рис. 3.4.).

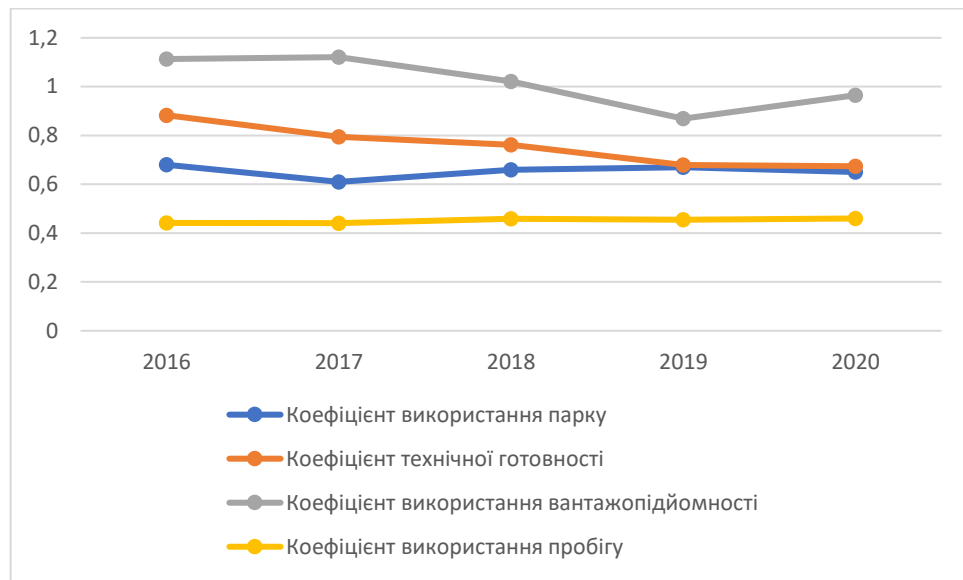


Рис. 3.4. Динаміка зміни окремих показників ефективності експлуатації транспорту

Коефіцієнт використання пробігу автопоїздів визначає ступінь використання продуктивного пробігу (пробігу з вантажем). Величина його не може перевищувати 0,5, тому що автопоїзди працюють на маятникових маршрутах (пробіг з вантажем дорівнює порожньому пробігу). Значення коефіцієнта використання пробігу в лісгоспі складає в середньому 0,451 і є відносно постійним для лісовозного автотранспорту (табл. 3.3.), оскільки величина нульового пробігу визначається в основному віддаленістю автотранспортного цеху від місць переробки чи складування.

Величина коефіцієнта використання вантажопідйомності автопоїзда залежить від об'ємної ваги транспортованих лісоматеріалів, виду сировини, правильності укладання та знаходиться в межах від 0,9 до 1,1. Це свідчить, що підприємство використовує максимум вантажопідйомності лісовозних автомобілів.

Обсяг вантажів, що перевозяться, багато в чому залежить від коефіцієнта використання парку лісовозних автопоїздів, величина якого відображає як

сформовану систему технічного обслуговування та ремонту, так і роботу служби експлуатації під час використання автомобілів. Величина коефіцієнта використання автопарку в ДП «Житомирське ЛГ» у період масових лісозаготівель в середньому становить 0,66, що є порівняно невисоким показником.

За коефіцієнтом технічної готовності парку автомобілів можна оцінити роботи технічної служби підприємства, рівень організації технічного обслуговування і ремонту. Цей показник залежить від тривалості простоїв автомобілів під час проведення технічного обслуговування та ремонту. Тривалість простою автомобілів обумовлюється якістю виконання робіт, забезпеченістю підприємства запасними частинами та матеріалами, оснащенням профілакторію обладнанням та пристроями. Коефіцієнт технічної готовності може бути також збільшений шляхом підвищення майстерності водіння і відповідного догляду за автомобілем на лінії. Оскільки, коефіцієнт технічної готовності різко падав протягом дослідженого періоду (знизився протягом 5 років на 23,6%), підприємству доцільно або оновити парк автомобілів або налагодити службу ремонту та утримання.

Оскільки експлуатаційна швидкість протягом дослідженого періоду зростала, то все більша кількість автомобілів простоює, в основному з технічних причин.

3.2.3. Аналіз показників ефективності використання машинно-тракторного парку

Наразі лісгосп володіє 18 колісними тракторами, 1 екскаватором та 3 навантажувачами (Додаток Ж). Трактори застосовувалися у 2021 році на трельовці лісу (об'єм виконаних робіт – 30,4 тис. м³), на вивозці лісу (1,68 тис. м³) та на підготовці ґрунту для створення лісових культур (об'єм виконаних робіт – 0,21 тис. га).

У структурі витрат на утримання тракторів 55,9% займають витрати на паливно-мастильні матеріали, 37,9% – заробітна плата і лише 6,2% – запасні

частини, що обумовлено більш сучасним складом тракторної техніки, аніж парк лісовозів.

Основні показники ефективності використання машинно-тракторного парку лісгоспу наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Аналіз показників ефективності використання машинно-тракторного парку

Показники		Роки			Відхилення 2020 р. по відношенню до 2018 р.	
		2018	2019	2020	+/-	%
Коефіцієнт використання парку	Трактори	0,35	0,23	0,18	-0,17	-48,6
	Екскатор	0,4	0,36	0,34	-0,06	-15,0
	Навантажувачі	0,45	0,42	0,59	+0,14	+23,7
Коефіцієнт технічної готовності	Трактори	0,85	0,88	0,9	+0,05	+5,5
	Екскатор	0,82	0,82	0,82	0	-
	Навантажувачі	0,74	0,7	0,82	+0,06	+7,3
Об'єм виконаних робіт, тис.ум.га	Трактори	2,2	2,0	1,8	-0,4	-18,2
	Екскатор	0,4	0,45	0,34	+0,06	+15,0
	Навантажувачі	0,72	0,75	0,81	+0,09	+11,1

Об'єм робіт, що виконуються екскаватором та навантажувачами за досліджений період зросли на 15 та 11% відповідно, а тракторів знизився на 18,2%. Варіювання коефіцієнтів визначалося в перерахунку на середньорічні значення і було встановлено, що коефіцієнт використання тракторів знизився майже вдвічі, екскаватор знизився на 15,%, а навантажувачів зріс на 23,7%. Коефіцієнти технічної готовності екскаватору за досліджуваний період не змінилися, а тракторів та навантажувачів зросли відповідно на 5,5% та 7,3%.

Дуже низькі коефіцієнти використання машинно-тракторного парку, при високих коефіцієнтах технічної готовності, свідчить, що техніка більшість часу просто простоює в справному стані, не виконуючі свої функції. А тому, є потреба у встановленні причин такої ситуації та перегляду системи організації лісотransпортного процесу на підприємстві.

ВИСНОВКИ

Проведений у роботі ґрунтовний аналіз організації функціонування технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ» дозволив зробити наступні висновки:

1. Лісгосп забезпечено технологічним транспортом у повному обсязі для виконання всіх видів діяльності, які передбачені Статутом підприємства, проте рухомий склад є дуже застарілим. Так, аналіз вікової структури лісовозного транспорту показав, що термін експлуатації 95% рухомого складу є більше 10 років.

2. В структурі витрат на вивезення деревини 40,4% припадає на паливно-мастильні матеріали. Другою статтею витрат при експлуатації лісовозного транспорту є запасні частини (31,2%), що є цілком закономірним у зв'язку із таким застарілим рухомим складом підприємства.

3. Аналіз ефективності використання технологічного транспорту лісгоспа показав, що максимум як обсягів вивезення так і вантажообігу припадає на 2018 рік. Протягом 2016 – 2018 рр. спостерігалось нарощування обсягів вивезення лісоматеріалів та вантажообігу, а після 2018 рр. відбулося падіння обсягів вивезення деревини і досягла мінімуму у 2020 році.

4. Середня відстань вивезення деревини протягом дослідженого періоду становила $31,3 \pm 2,7$ км. Значення коефіцієнта використання пробігу в лісгоспі складає в середньому 0,451 і є відносно постійним для лісовозного автотранспорту. Величина коефіцієнта використання вантажопідйомності знаходиться в межах від 0,9 до 1,1. Це свідчить, що підприємство використовує максимум вантажопідйомності лісовозних автомобілів.

5. Величина коефіцієнта використання автопарку в ДП «Житомирське ЛГ» в середньому становить 0,66, що є порівняно невисоким показником. Оскільки, коефіцієнт технічної готовності різко падав протягом дослідженого періоду (знизився протягом 5 років на 23,6%), підприємству доцільно або оновити парк автомобілів або налагодити службу ремонту та утримання.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

При удосконаленні організації функціонування технологічного транспорту ДП «Житомирське ЛГ» потрібно враховувати наступні фактори:

1. Лісотехнічні особливості та параметри знаходження лісосік, різновиди порід дерев, технологію розробки лісосік та її елементи, характер лісовозних доріг та їх протяжність, обсяги заготовок тощо. Будівництво доріг та розвиток транспортної інфраструктури підприємства є нагальною необхідністю. З огляду на те, що дальність вивезення деревини щороку зростає, а з ними і транспортні витрати.

2. Технологічні – технологічні схеми транспортування, характеристика вантажного обладнання та його відповідність вантажопідйомності автотранспортних засобів, способи навантаження лісовозних автопоїздів залежно від технології, відстань транспортування тощо. Вдалий підбір автомобілів дозволить оптимізувати процес вивезення деревини на підприємстві.

3. Дорожньо-транспортні – геометричні параметри автошляхів та типи дорожнього одягу, стан покриттів, зчеплення коліс автомобіля з поверхнею покриття, характер мікропрофілю, поздовжній ухил автодоріг, складність трас транспортування, наявність слабких і горизонтальних ділянок, величина радіусів кругових кривих, наявність дорожніх знаків тощо. Урахування цих факторів впливає як на умови праці водіїв лісовозів, так і на стан та особливості використання технологічного транспорту.

4. Організаційні – потужність та оснащення ремонтної бази, якість та періодичність технічного обслуговування та ремонту, умови паркування та зберігання автопоїздів, режим їх роботи в часі, показники користування парком, організація та управління транспортними потоками на вивезенні тощо. Найгострішою проблемою даного лісгоспу є застарілий лісовозний транспорт, що веде в цілому до зниження показників ефективності функціонування автотранспортного цеху, тому, основною рекомендацією є поступове і планомірне оновлення складу технологічного транспорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азизов К.И. Экономическое обоснование выбора типа лесовозного транспорта: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. экон. наук. М., 1957. - 20 с.
2. Анисимов Г. М., Котиков В. М., Куликов М. И. Лесотранспортные машины: Учебник для вузов. М.: Экология, 1997. 448 с.
3. Алябьев В. И. Оптимизация производственных процессов на лесозаготовках. М.: Лесная промышленность. 1977. 232 с
4. Андрианов Ю. С. Вывозка лесоматериалов самозагружающимися автопоездами: Научное издание. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. 231.
5. Булдаков С.И., Савсюк М.В. Транспорт леса. Том 1. Автомобильные лесовозные дороги: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2016. 97 с.
6. Быков В.В., Тесовский А. Ю. Справочник по технологическим и транспортным машинам лесопромышленных предприятий и техническому сервису. М.: Издательство МГУЛ, 2000. 533 с.
7. Винокуров В. Н., Еремин Н. В. Система машин в лесном хозяйстве: Учебник для вузов. М.: Издательский центр «Академия». 2004. 320 с.
8. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 5-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2008. С. 36-37.
9. ДП «Житомирське ЛГ». Офіційна сторінка. URL: <https://ztlis.com.ua/pro-nas/pidrozdili/pilipivske-lisnictvo.html>
10. Зима І.М., Малюгін Т.Т. Механізація лісогосподарських робіт: Підручник. 4-е вид., перероб. і доп. К.: Фірма «ІНКОО. 2006. 488 с.
11. Зимароєва А. А., Рижак Т. Р. Аналіз ефективності використання транспортних засобів в ДП «Житомирське ЛГ». Студентські наукові читання – 2021 (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої І туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт на факультеті лісового господарства та екології Поліського національного університету (25 січня 2021 року. м. Житомир). Житомир. 2021. С. 11 – 12.

12. Ильин Б. А., Салминен Э.О. Теория лесотранспорта: Учебное пособие. Л.: ЛТА, 1992. 188.
13. Кручинин И.Н. Транспортно-производственная система лесного комплекса: монография. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 155 с.
14. Кувалдин Б.И., Ионов Б.Д. Дороги в лесхозах. М.: Лесн. пром-сть. 1967. 258 с.
15. Крупко А. М. Исследования направлений повышения эффективности автомобильного транспорта леса. ИВД. 2012. №3. С. 362 – 368.
16. Курьянов В.К. Повышение эксплуатационно-экологического уровня лесовозного автомобильного транспорта: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. доктора техн. наук. М., 1993. 39 с.
17. Леонович И.И., Оковитый А Л. Эксплуатация лесных дорог. Минск: Высшая школа. 1972. 448 с.
18. Мовчан І.Б., Собко Ю.М. Проектування автомобільних доріг: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 116с.
19. Немцов В.П., Шестаков Б.А. Эксплуатация автомобильного транспорта на лесозаготовительных предприятиях. М.: Лесн. пром-сть. 1982. 270 с.
20. Никитина О.Г. Исследование экономической эффективности специализированных лесотранспортных предприятий: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. экон. наук. М., 1987. 18 с.
21. Платонова Е.В. Влияние типа покрытия на скорость движения автопоезда. *Лесн. журн.* 2002. № 6. С. 137 – 138.
22. Попов Д. А., Корчунов Н. Г., Куклинов Б. А. Сухопутный транспорт леса. М.: Гослесбумиздат. 1963. 864 с.
23. Сиротов В.И. Исследование экономической эффективности некоторых способов транспортного освоения сырьевых баз действующих лесозаготовительных предприятий: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд экон. наук. М., 1967. 19 с.
24. Соколов А. П., Герасимов Ю.Ю. Функциональная логистика лесозаготовительного предприятия. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2014. 86 с.

25. Сулима-Самуйло Н.А. Сравнительная эффективность различных видов лесовозного транспорта: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. - М., 1967. 23 с.
26. Чинченко Е. М. Лесовозный транспорт: выбор оптимальных решений. Л - есн. пром-сть. 1987. с. 23-24.
27. Шегельман И. Р., Скрыпник В. И., Кузнецов А. В., Пладов А. В. Вывозка леса автопоездами. СПб: ПРОФИКС. 2008. 304 с.
28. Шегельман И. Р., Скрыпник В. И., Пладов А. В., Кочанов А. Н., Кузнецов В. А. Моделирование движения лесовозных автопоездов на ПЭВМ. Петрозаводск: ПетрГУ. 2003. 234 с.
29. Audy J.F., D'Amours S. and Rönnqvist M (2012). Planning methods and decision support systems in vehicle routing problems for timber transportation: A review. Technical Report 2012-38. Research Report CIRRELT. Université Laval. Québec. Canada
30. Epstein R., Rönnqvist M., Weintraub A. (2007) Forest Transportation. In: Weintraub A., Romero C., Bjørndal T., Epstein R., Miranda J. (eds) Handbook Of Operations Research In Natural Resources. International Series In Operations Research amp; Mana. vol 99. Springer. Boston. MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71815-6_20
31. Frisk M., Gothe-Lundgren M., Jörnsten K.; Rönnqvist M. Cost allocation in collaborative forest transportation. *European Journal of Operational Research*. 2010v. 205. n. 2. p. 448-452.
32. Hirsch P., Gronalt. M. The timber transport order smoothing problem as part of the three-stage planning approach for round timber transport. *Journal of Applied Operational Research*. 2013. Vol. 5. P. 70-81.
33. Johann E. Transportation of Wood Out of the Forest (along Short Distances), *International Journal of Wood Culture*. 2021. Vol. 1(1-3). 80-111. doi: <https://doi.org/10.1163/27723194-20210008>
34. Lopes E. S.; Machado C. C.; Souza A. P.; Ribeiro C. A. Harvesting and wood transport planning with SNAP III program (Scheduling and Network Analysis

Program) in a Pine plantation in southeast Brazil. *Revista Árvore* . 2003. v. 27. n. 6. p. 831-836.

35. Machado C. C., Machado R. R., Silva E. A., Souza M. F. G. Evaluation of the wood hauling logistic performance in farm forest areas using Petri net. *Revista Árvore* . 2009v. 33. n. 6. p. 1159-1167.

36. Murphy G. Reducing trucks on the road through optimal route scheduling and shared log transport services. *Southern Journal of Applied Forestry*. 2003. Vol.27(3). P. 198-205

37. Pottie M. A. Truck-mounted weight scales help optimize paeloads. *Brit. Columbia Lumberman*. 1987. 71. № 12. 812-814.

38. Rix G.; Rousseau L. M.; Pesant G. A column generation algorithm for tactical timber transportation planning. *Journal of the Operational Research Society*. 2014v. 66. n. 2. p. 278-287.

39. Sessions J., Balcom J. Determining maximum allowable weights for highway vehicles/ *Forest Prod. J* 1989. 39. № 2. . 49-52.

40. Silva M. L., Oliveira R. J., Valverde S. R., Machado C. C., Pires V.A.V. Cost and distance of reforestation wood transport for different types of trucks. *Revista Árvore* . 2007v. 31. n. 6. p. 1073-1079.

41. Troncoso J. J., Garrido R. A. Forestry production and logistics planning: an analysis using mixed-integer programming. *Forest Policy and Economics*. 2005. v. 7. n. 4. p. 605-633.

42. Zazgornik J. Gronalt M., Hirsch P. A. comprehensive approach to planning the deployment of transportation assets in distributing forest products. *International Journal of Revenue Management*. 2012. Vol. 6(1/2). P. 45-61.