

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА БЕЗПЕКИ РУХУ
АВТОМОБІЛІВ ВІННИЦЬКОЇ ДИРЕКЦІЇ ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО
ТОВАРИСТВА «УКРПОШТА»

Графічна частина

до магістерської кваліфікаційної роботи

зі спеціальності 8.07010601– «Автомобілі та автомобільне господарство»
08-29.МКР.106.00.000

Керівник роботи к.т.н., доцент

Кашканов А.А.

Розробив студент гр. 1АТ-16м з/н

Походзей Б.М.

Вінниця ВНТУ 2018

Метою дослідження є підвищення ефективності експлуатації та безпеки руху автомобілів Вінницької дирекції публічного акціонерного товариства «Укрпошта».

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- здійснити варіантний пошук раціональної структури рухомого складу на основі управління віковою структурою парку;
- змінити стратегію по підтримці РС в працездатному стані: ввести метод ТО і ремонту автомобілів за технічним станом з контролем параметрів агрегатів;
- привести у відповідність потужність і структуру ВТБ до річної програми по ТО і ПР;
- оцінити ступінь забезпечення безпеки руху АТЗ на основі підтримки необхідного рівня працездатності гальмівної системи та рульового керування;
- виконати заходи щодо забезпечення необхідного рівня охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.
- визначити економічну ефективність розробок.

Об'єкт дослідження – процеси забезпечення підвищення ефективності та безпеки руху АТЗ в умовах експлуатації.

Предмет дослідження – показники системи підтримки рухомого складу в працездатному та безпеки руху АТЗ.

Наукова новизна отриманих результатів

- виявлено новий взаємозв'язок між параметрами елементів рульового приводу, коліс та шин та оптимальним кутом сходження керованих коліс;
- отримали подальший розвиток методи оцінювання впливу несправностей на гальмівні властивості автомобілів.

Практична значимість отриманих результатів

Використання основних результатів магістерської кваліфікаційної роботи:

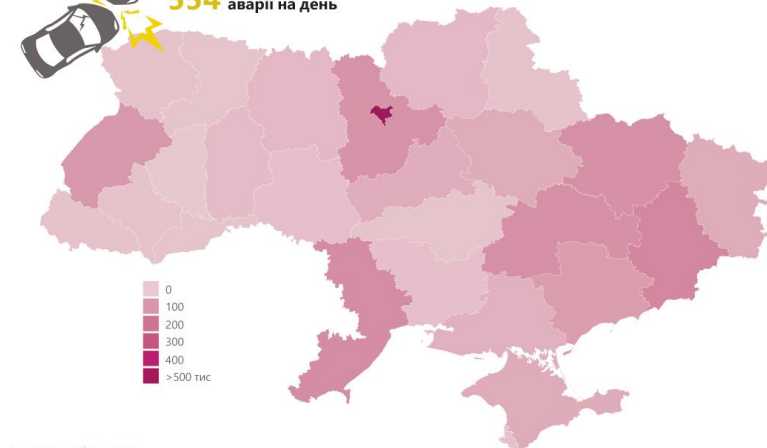
- покращує техніко-економічні показники ефективності експлуатації автомобілів Вінницького центру перевезення пошти;
- підвищує якість проведення робіт по вчасному виявленню несправностей автомобілів шляхом діагностування;
- дозволяє покращити технологію та якість регулювання кутів встановлення коліс автомобілів, що підвищує їх безпеку в експлуатації, надаючи автомобілям велику стійкість і покращуючи їх керованість;
- дозволяє покращити систему організації ТО і ПР на підприємстві.

Аварійність в Україні та основні фактори, що її визначають

Рівень аварійності та розподіл ДТП за видами

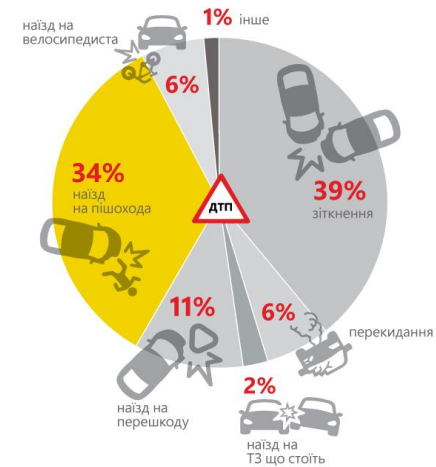
УКРАЇНА
Кількість ДТП по областях

2 032 524
аварії сталося за 2006-2016 роки
554 аварії на день



Джерело: www.sai.gov.ua/ua/
© 2017 Corestone Corporation. Використання матеріалів дозволяється лише за умови посилання на Corestone Corporation. www.corestone.expert

Загальний розподіл по видам ДТП за 2016 рік



До основних факторів, які визначають причини високого рівня аварійності в Україні, слід віднести:

– недоліки системи державного управління, регулювання і контролю діяльності по безпеці дорожнього руху (БДР), відсутність ефективних механізмів реалізації державної політики, механізмів фінансування і стимулювання діяльності по підвищенню БДР на державному і регіональному рівнях;

– недоліки технічного забезпечення заходів по БДР, в першу чергу, невідповідність сучасним вимогам технічного рівня транспортних і дорожніх господарств, транспортних засобів, засобів організації дорожнього руху, відставання в системах зв'язку, яке призводить до несвоєчасного виявлення ДТП і надання першої допомоги постраждалим.

Несправності АТЗ та можливості їх виявлення в умовах АТП

Від 15 до 20% ДТП – наслідок технічних несправностей рухомого складу.

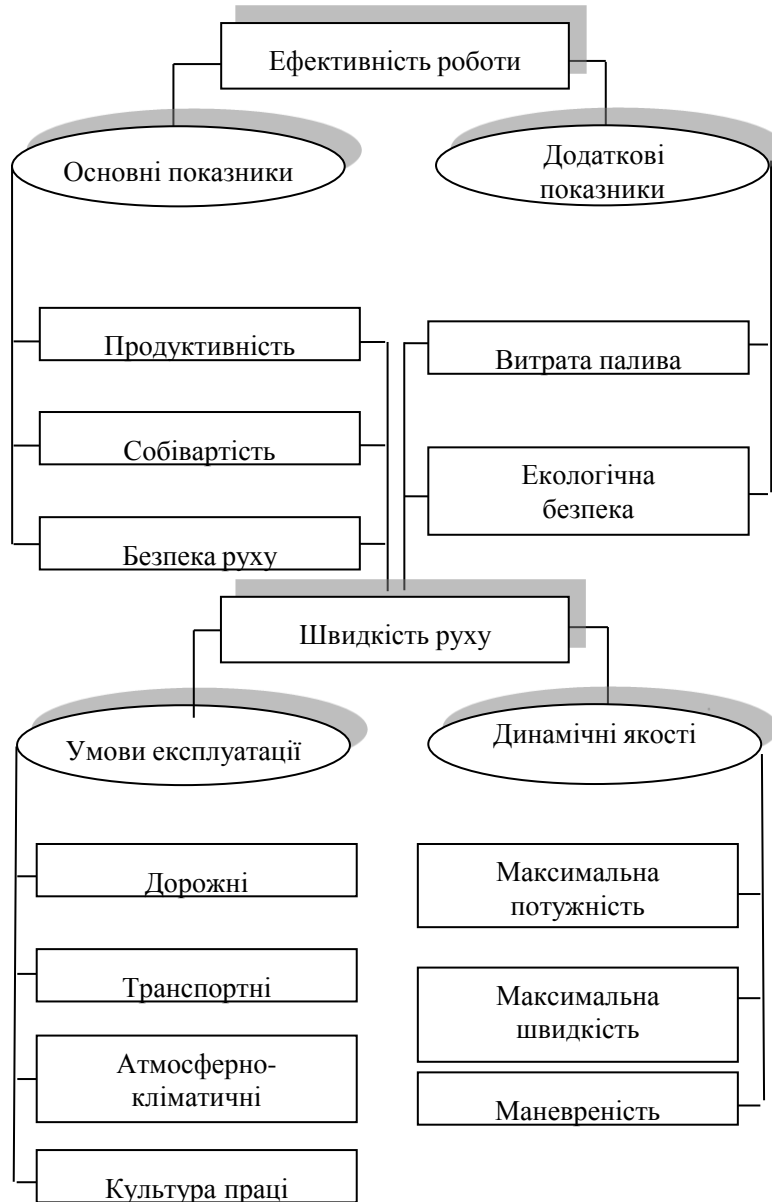
Через низьку якість контролю механізмів і вузлів, що визначають безпеку руху, на лінії виявилось: 77% автомобілів з несправними гальмами; 51% – з дефектами рульового управління; 88% – з несправностями ходової частини.

Можливості виявлення несправностей засобами діагностування

Система автомобіля	Співвідношення, %	
	Діагностуються	Не діагностуються
Двигун і його системи	29	71
Електрообладнання	33	67
Трансмісія	55	45
Ходова частина	12	88
Рульове керування	51	49
Гальмівна система	39	61

При впровадженні діагностування в технологічні процеси технічного обслуговування спостерігається зниження витрат при поточному ремонті на 8-12%, скорочення витрат запасних частин на 10-12% і витрати палива на 2-5%, а також підвищення коефіцієнта технічної готовності на 3-5%

Взаємозв'язок ефективності роботи транспортних засобів із швидкістю руху



Продуктивність вантажних автомобілів

$$P_{\Gamma} = \frac{D_{\Gamma} \cdot \alpha_B \cdot T_H \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_a}{l_{\Gamma} + V_a \cdot \beta \cdot t_{np}} \quad \text{т/год.},$$

$$W_{\Gamma} = \frac{D_{\Gamma} \cdot \alpha_B \cdot T_H \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_a \cdot l_{\Gamma}}{l_{\Gamma} + V_a \cdot \beta \cdot t_{np}} \quad \text{т} \cdot \text{км/год.},$$

D_{Γ} – кількість робочих днів в рік;

α_B – коефіцієнт випуску автомобілів на лінію;

T_H – час наряду за добу, год.;

q – вантажопідйомність автомобіля, т;

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β – коефіцієнт використання пробігу;

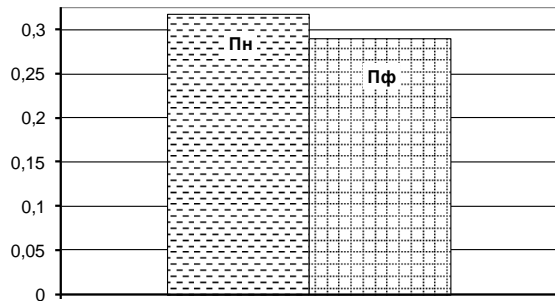
V_a – середня технічна швидкість руху, км/год;

l_{Γ} – довжина навантаженої їзди, км;

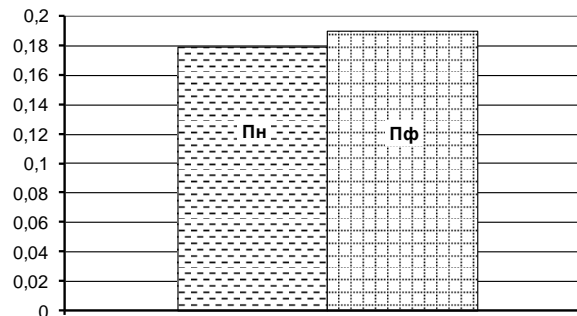
t_{np} – час простою під вантаженням і розвантаженням, год.

Техніко-економічні показники розвитку ВТБ Вінницького центру перевезення пошти ПАТ «Укрпошта»

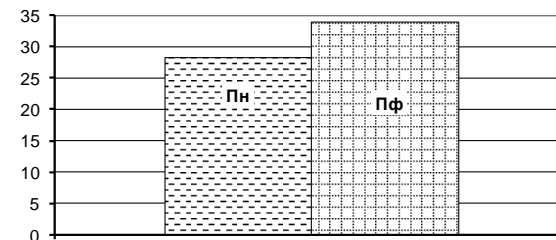
Чисельність ремонтних робітників
на одиницю РС



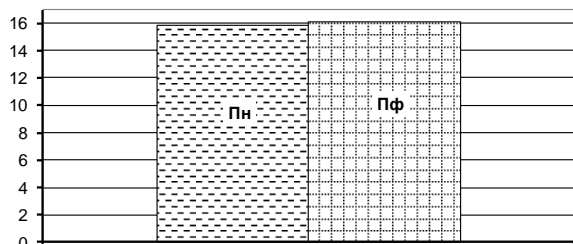
Кількість робочих постів на одиницю РС



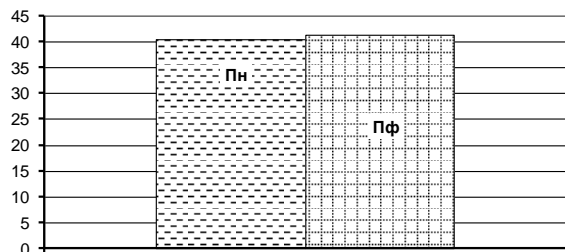
Площа виробничо-складських приміщень,
кв.м. на одиницю РС



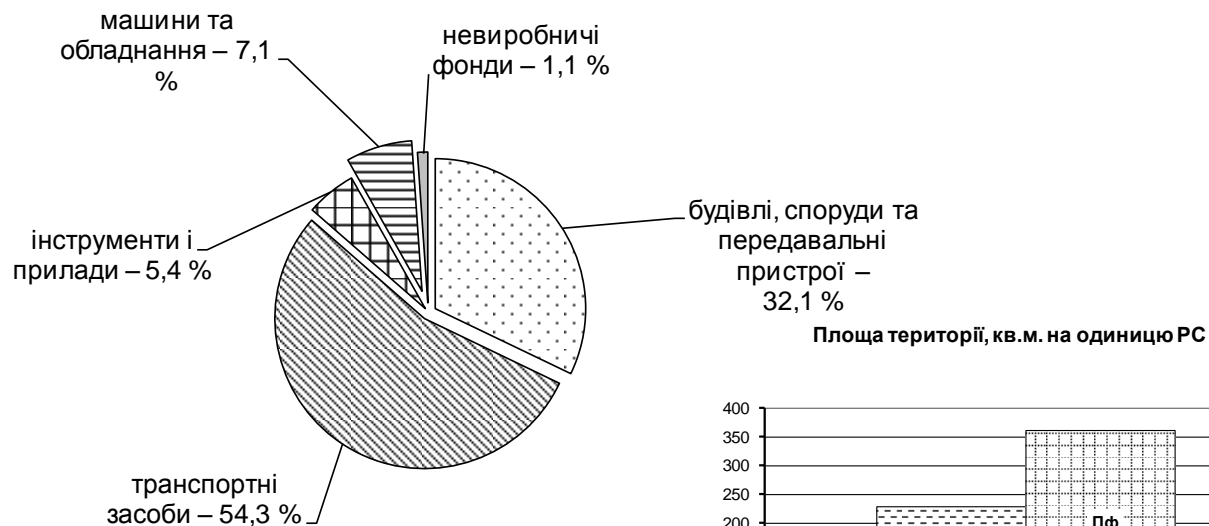
Площа адміністративно-побутових приміщень,
кв.м. на одиницю РС



Площа стоянки, кв.м. на одиницю РС



Структура основних фондів підприємства



Площа території, кв.м. на одиницю РС

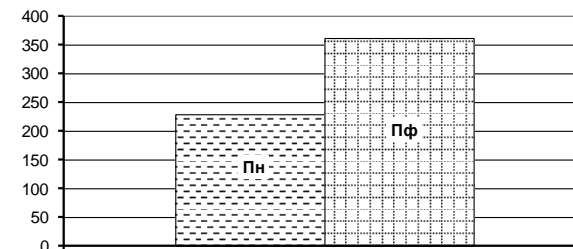


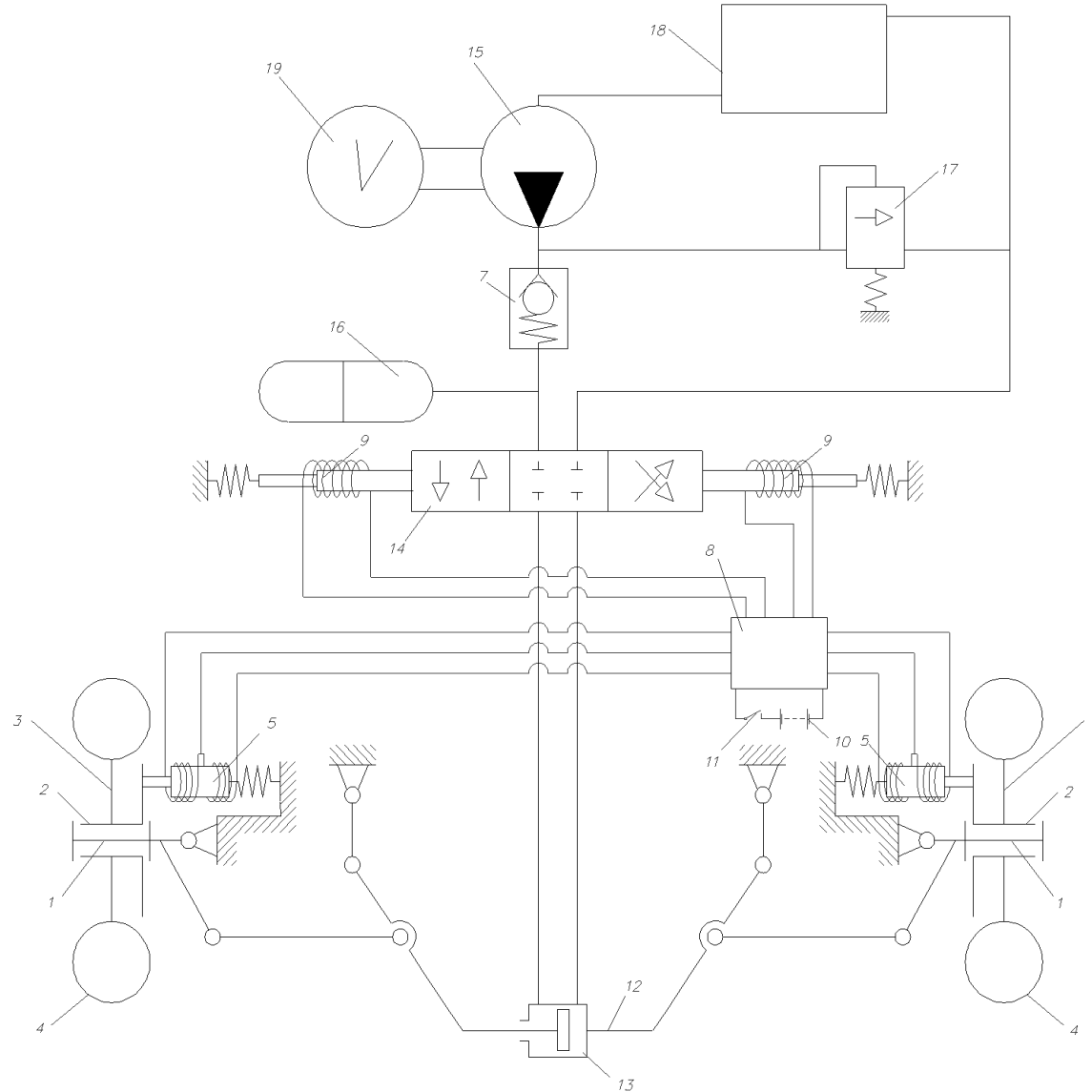
Схема технологічного процесу діагностування АТЗ



Технологічна карта процесу регулювання кутів установки керованих коліс автомобіля

Номер операції і переходу	Найменування операції і зміст переходу	Технічні умови	Обладнання і інструмент	Розряд	Трудомісткість, люд-хв
1	Встановити автомобіль на підйомник (при необхідності завантажити)	Встановити противідкатні упори	Підйомник	4	2,0
2	Підняти автомобіль		Підйомник	4	0,85
3	Підняти передню вісь автомобіля і встановити поворотні площадки під колеса		Візок	4	0,4
4	Підняти задню вісь автомобіля і встановити поворотні площадки під колеса		Візок	4	0,4
5	Знайти в каталозі стенда регульовальні параметри по відповідній моделі автомобіля		Стенд DSX-250	4	0,4
6	Встановити на колеса автомобіля чотири електронних датчика і під'єднати їх до стенда DSX-250	Тиск в колесах довести до норми	Стенд DSX-250	4	1,4
7	По черзі підняти вісі автомобіля і, обертаючи кожне колесо зафіксувати положення найменшого биття		Стенд DSX-250, візок	4	3,5
8	Обертаючи колеса згідно вказівок на моніторі стенда, виміряти кут поздовжнього нахилу шворня		Стенд DSX-250	4	1,0
9	Виміряти кути розвалу та сходження коліс		Стенд DSX-250	4	0,05
10	Виконати при необхідності регулювання кута поздовжнього нахилу шворня	Значення кута повинно відповідати необхідній величині	Стенд DSX-250, набір ключів	4	12,0
11	Виконати при необхідності регулювання кута розвалу		Стенд DSX-250, набір ключів	4	10,0
12	Виконати при необхідності регулювання кута сходження коліс		Стенд DSX-250, набір ключів	4	8,0
13	Надрукувати результати		Стенд DSX-250	4	1,0
14	Зняти датчики з коліс			4	1,2
15	По черзі підняти передню і задню вісі автомобіля і забрати поворотні площадки		Візок	4	1,0
16	Опустити автомобіль		Підйомник	4	0,9
17	При необхідності розвантажити автомобіль і вийти з підйомника			4	1,0

Загальна схема пристрою для вимірювання і регулювання кута сходження керованих коліс автомобіля



- 1 – Цапфа
- 2 – Втулка
- 3 – Маточина
- 4 – Колесо
- 5 – Датчик
- 6 – Штовхач
- 7 – Зворотний клапан
- 8 – Керуючий пристрій
- 9 – Електромагніт
- 10 – Джерело живлення

- 11 – Тумблер
- 12 – Тяга сошки рульового керування
- 13 – Гідроциліндр
- 14 – Гідророзподільвач
- 15 – Гідронасос
- 16 – Гідроаккумулятор
- 17 – Запобіжний клапан
- 18 – Бак
- 19 – Електродвигун

Результати аналізу втрати гальмівної ефективності ГАЗ-3302 при різних видах прояву несправностей

Форми прояву несправностей	Усталене сповільнення, м/с ²	Коефіцієнт втрати ефективності	Гальмовий шлях, м	Коефіцієнт втрати ефективності
–	6,86	1	13,42	1
Не гальмує одне переднє колесо	5,17	0,75	16,34	1,218
Не гальмує одне заднє колесо	5,12	0,74	16,46	1,226
Гальмує тільки одне переднє колесо	1,25	0,18	49,23	3,668
Гальмує тільки одне заднє колесо	2,09	0,3	33,88	2,525
Гальмують тільки передні колеса	2,86	0,42	21,52	1,604
Гальмують тільки задні колеса	3,79	0,55	16,24	1,21
Гальмують колеса тільки однієї сторони	3,43	0,5	22,39	1,669

Результати статистичного аналізу стабільності роботи барабаних гальмівних механізмів автомобілів ГАЗ-3302

Оцінка величини гальмівного моменту барабанного гальмівного механізму

Виробник гальмівних колодок	Гальмівний момент M_T , Н-м			$\Delta M_{T \max}$ Н-м	$\delta M_{T \max}$
	1-е гальму-вання	10-е гальму-вання	15-е гальму-вання		
ОТА	370	240	200	170	0,459
Ferodo	320	270	240	80	0,250
Samko	540	360	320	220	0,407
Lucas	630	300	250	380	0,603
ATE	440	280	240	200	0,454
«Автодеталь»	580	430	380	200	0,345
«Начато»	390	330	310	80	0,205
«Волжские»	510	270	110	400	0,784
«Сонатекс»	530	410	380	150	0,283

Розрахункові значення коефіцієнта тертя μ

Виробник гальмівних колодок	1-е гальмування	10-е гальмування	15-е гальмування
ОТА	0,503	0,400	0,356
Ferodo	0,470	0,429	0,400
Samko	0,582	0,497	0,470
Lucas	0,610	0,454	0,410
ATE	0,541	0,438	0,400
«Автодеталь»	0,595	0,536	0,509
«Начато»	0,515	0,477	0,462
«Волжские»	0,571	0,429	0,223
«Сонатекс»	0,578	0,526	0,509

Основні наукові і практичні результати, викладені в роботі

В результаті виконаних досліджень з підвищення ефективності експлуатації та безпеки руху автомобілів Вінницької дирекції публічного акціонерного товариства «Укрпошта» вирішені такі завдання:

- здійснено варіантний пошук раціональної структури рухомого складу на основі управління віковою структурою парка;
- змінено стратегію по підтримці РС в працездатному стані: введено метод ТО і ремонту автомобілів за технічним станом з контролем параметрів агрегатів;
- приведено у відповідність потужність і структуру ВТБ до річної програми по ТО і ПР;
- виконана оцінка ступеня забезпечення безпеки руху АТЗ на основі підтримки необхідного рівня працездатності гальмівної системи та рульового керування;
- виконано заходи щодо забезпечення необхідного рівня охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.
- визначена економічна ефективність розробок.

В процесі розв'язання поставлених завдань виявлено новий взаємозв'язок між параметрами елементів рульового приводу, коліс та шин та оптимальним кутом сходження керованих коліс; отримали подальший розвиток методи оцінювання впливу несправностей на гальмівні властивості автомобілів.

На основі аналізу умов праці при виконанні роботи підвищення ефективності експлуатації та безпеки руху АТЗ було розроблено необхідні організаційно-технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії, організаційно-технічні рішення щодо забезпечення безпечної роботи, запропоновано протипожежні заходи.

Розрахунок економічної ефективності розробок показав, що інвестиційний проект є ефективним і підтвердив доцільність впровадження розробок на заданому підприємстві.