


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



Пояснювальна записка
до магістерської кваліфікаційної роботи
на тему «**Удосконалення системи забезпечення запасними частинами товариства з обмеженою відповідальністю «Вінницьке автотранспортне підприємство – 10556»»**»

Виконав: студент 2 курсу,
групи 1АТ-18мз спеціальності 274 –
Автомобільний транспорт
Пасічник С.В.

Керівник: канд. техн. наук, доцент
Смирнов Є.В.

Рецензент: _____

Вінниця – 2020 року

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів і загальних висновків. Загальний обсяг роботи 96 стор., у тому числі 10 рис., 35 табл., 36 літературних джерел.

Предметом магістерської кваліфікаційної роботи є методика управління забезпеченням запасними частинами вантажних автомобілів при випадкових ситуаціях виходу з ладу вузлів і агрегатів вантажних автомобілів.

Робота складається з п'ятьох частин :

1. Стан проблеми забезпечення запасними частинами автотранспортних підприємств. Аналіз роботи ТОВ «Вінницьке АТП-10556»;
2. Теоретичні засади удосконалення системи забезпечення запасними частинами;
3. Розрахунок ремонтно-обслуговуючого виробництва ТОВ «Вінницьке АТП - 10556»;
4. Реалізація удосконаленої системи забезпечення запасними частинами;
5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Об'єктом дослідження є процеси використання запасних частин на автотранспортних підприємствах при експлуатації вантажних автомобілів.

Головною метою цієї кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств вантажних автомобілів шляхом удосконалення системи забезпечення запасними частинами.

В роботі було проведено обґрунтування моделі прогнозування витрат (потреби) запасних частин на автотранспортних підприємствах та удосконалення методики визначення номенклатури та кількості запасних частин, які мають зберігатись на складі підприємства.

ABSTRACT

Master's qualification work consists of an introduction, 5 sections and general conclusions. The total volume of work is 96 pages, including 10 figures, 35 tables, 36 literary sources.

The subject of the master's qualification work is a method of managing the provision of spare parts for trucks in accidental situations of failure of components and units of trucks.

The work consists of five parts:


1. The state of the problem of providing spare parts for trucking companies. Analysis of the work of LLC “Vinnytsia ATP-10556”;
2. Theoretical principles of improving the system of spare parts;
3. Calculation of repair and maintenance production of LLC “Vinnytsia ATP – 10556”;
4. Implementation of an improved spare parts supply system;
5. Occupational health and safety in emergency situations.

The object of the study are the processes of using spare parts at trucking companies in the operation of trucks.

The main purpose of this qualification work is to increase the efficiency of trucking companies by improving the system of spare parts.

The paper substantiates the model of forecasting the costs (needs) of spare parts at motor transport enterprises and improves the methodology for determining the range and number of spare parts to be stored in the warehouse of the enterprise.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- АТП – автотранспортне підприємство;
- ВТБ – виробничо-технічна база;
- ГДК – гранично допустима концентранція;
- Д – діагностування;
- КПП – контрольно-пропускний пункт;
- ПМР – прибирально-мийні роботи;
- ПР – поточний ремонт;
- Р – ремонт;
- РС – рухомий склад;
- СТО (СТОА) – станція технічного обслуговування (автомобілів);
- ТЕП – техніко-економічний показник;
- ТЗ – транспортний засіб;
- ТО – технічне обслуговування;
- ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю
- ЩО – щоденне обслуговування.
- 

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 СТАН ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ ЧАСТИНАМИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ. АНАЛІЗ РОБОТИ ТОВ «ВІННИЦЬКЕ АТП-10556»	6
1.1 Вплив системи забезпечення запасними частинами на ефективності роботи автотранспортного підприємства	6
1.2 Методи оптимізації системи забезпечення автотранспортного підприємства.....	9
1.3 Методи визначення ефективності використання рухомого складу автотранспортного підприємства	15
1.4 Аналіз виробничої діяльності ТОВ «Вінницьке АТП - 10556»	22
1.4.1 Загальна характеристика підприємства	22
1.4.2 Аналіз складу, структури і стану рухомого складу	23
1.4.3 Аналіз виробничо-господарської діяльності.....	25
1.5 Аналіз структури і стану виробничо-технічної бази	28
1.5.1 Огляд існуючої структури виробничо-технічної бази	28
1.5.2 Аналіз стану виробничо-технічної бази	29
1.5.3 Аналіз існуючої системи і організації ТО і ПР	31
1.6 Висновки	32
2 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ ЧАСТИНАМИ.....	34
2.1 Визначення критерію необхідності зберігання запасних частин.....	34
2.2 Методика розрахунку параметрів, що входять в критерій необхідності зберігання запасних частин.....	37
2.3 Дослідження відмов автомобілів.....	38
2.4 Аналіз часу доставки запасних частин	40
2.5 Визначення запасних частин, які потребують зберігання	43
2.6 Визначення кількості збережених на складі запасних частин	45

	2
2.7 Формування складу на основі «АВС-аналізу».....	50
2.8 Висновки	52
3 РОЗРАХУНОК РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОГО ВИРОБНИЦТВА ТОВ «ВІННИЦЬКЕ АТП - 10556»	53
3.1 Розрахунок виробничої програми та обсягів робіт АТП	53
3.2 Розрахунок чисельності виробничих робітників	57
3.3 Розрахунок кількості постів	60
3.4 Розрахунок площ виробничо-складських приміщень	62
4 РЕАЛІЗАЦІЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ ЧАСТИНАМИ	65
4.1 Методика формування обсягів забезпечення запасними частинами на складі підприємства.....	65
4.2 Порівняльні результати застосування методики	69
4.3 Техніко-економічний ефект удосконалення системи забезпечення запасними частинами.....	75
4.4 Висновки	79
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	80
5.1 Аналіз умов праці.....	80
5.2 Організаційно-технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії..	80
5.2.1 Мікроклімат	81
5.2.2 Освітлення.....	82
5.2.3 Шуму	83
5.2.4 Вібрація	84
5.3 Техніка безпеки	85
5.3.1 Електробезпека.....	86
5.4 Пожежна безпека.....	86
5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях	88
ВИСНОВКИ.....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	92
ДОДАТКИ.....	96

ВСТУП

Актуальність теми. Одним з основних завдань для автотранспортних підприємств є підтримка рухомого складу в працездатному стані при мінімальному часі перебування автомобіля в ремонті. Для цього необхідно забезпечити на складі АТП необхідну кількість необхідних запасних частин для вузлів і агрегатів автомобілів. Це особливо важливо для автомобілів, що здійснюють дальні і міжнародні перевезення, так як ремонт таких автомобілів необхідно планувати заздалегідь, до моменту їх повернення з рейсу. Однак в умовах обмеженості обігових коштів і при дорожнечі запасних частин підприємствам доводиться формувати складський фонд запасних частин і закуповувати запасні частини, спираючись на досвід попередньої експлуатації та інтуїцію.

У реальних умовах експлуатації парку рухомого складу, вихід з ладу деталей, вузлів і агрегатів автомобілів відбувається випадковим чином. Як показує досвід експлуатації закордонних автомобілів в умовах України з урахуванням кліматичних і дорожньо-експлуатаційних особливостей, ресурс деталей, вузлів і агрегатів відрізняється від заявлених виробниками.

У зв'язку з цим для забезпечення ефективної роботи АТП, необхідно забезпечити необхідну кількість і номенклатуру запасних частин на складі АТП з урахуванням обмеженості фінансових коштів. При цьому необхідно враховувати випадковий характер виходу з ладу деталей, вузлів і агрегатів вантажних автомобілів, що не дає можливості визначати потребу в запасних частинах відомими методами.

Таким чином, задача вдосконалення системи забезпечення запасними частинами АТП є актуальною на сьогодні в умовах України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження по темі магістерської роботи належить до основних наукових напрямків кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент» Вінницького національного технічного університету.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств вантажних автомобілів шляхом удосконалення системи забезпечення запасними частинами.

Задачі магістерської кваліфікаційної роботи:

– провести аналіз існуючих методик визначення потреб у запасних частинах вантажних автомобілів в сучасних умовах експлуатації вантажного автотранспорту. На підставі аналізу запропонувати комплексний критерій формування складу запасних частин АТП;

– провести статистичний аналіз замін складових вузлів і агрегатів вантажних автомобілів з метою отримання статистичних характеристик виконаних замін запасних частин;

– визначити критерії вибору типів запасних частин для зберігання на складі з метою максимізації коефіцієнта готовності парку АТП;

– удосконалити методику оптимізації складу запасних частин вантажних автомобілів з урахуванням випадкових процесів;

– розробити організаційно-технологічні рішення виконання робіт технічного обслуговування та ремонту автомобілів в ТОВ «Вінницьке АТП - 10556»;

– виконати оцінку ефективності удосконаленої методики на прикладі ТОВ «Вінницьке АТП - 10556».

Об'єктом дослідження є процеси використання запасних частин на автотранспортних підприємствах при експлуатації вантажних автомобілів.

Предметом дослідження є методика управління забезпеченням запасними частинами вантажних автомобілів при випадкових ситуаціях виходу з ладу вузлів і агрегатів вантажних автомобілів.

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

– отримали подальший розвиток методи формування складу запасних частин на автомобільному транспорті;

– удосконалена методика визначення потреби в запасних частинах автотранспортного підприємства та формування оптимального переліку запасних частин, що слід зберігати на складі.

Практична цінність роботи полягає у використанні удосконаленої методики при формуванні складських запасів запасних частин в ТОВ «Вінницьке ВТП - 10556», що дозволить підвищити коефіцієнт технічної готовності рухомого складу, знизити простой автомобілів в ремонті в зв'язку з відсутністю запасних частин, та оптимізувати перелік запчастин, що зберігаються на складі.

Особистий внесок здобувача. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тези доповіді у співавторстві [27].

Апробація результатів. Основні положення магістерської роботи доповідались на XLIX науково-технічній конференції факультету машинобудування та транспорту (м. Вінниця, 2020).

Публікації. За результатами виконання магістерської кваліфікаційної роботи опубліковані 1 тези доповідей [27].

1 СТАН ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ ЧАСТИНАМИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ. АНАЛІЗ РОБОТИ ТОВ «ВІННИЦЬКЕ АТП-10556»

1.1 Вплив системи забезпечення запасними частинами на ефективності роботи автотранспортного підприємства

В умовах фінансових обмежень АТП при постійно зростаючих потребах в перевезенні вантажів автомобільним транспортом, важливим стає ефективне використання парку вантажних автомобілів і оборотних коштів автотранспортного підприємства. Великий вплив на ефективність роботи вантажного автотранспорту і якість вантажних перевезень дає ряд техніко-експлуатаційних показників парку рухомого складу АТП і стан виробничих підсистем, що забезпечують організацію процесу перевезень, відповідно до прийнятого плану перевезень і встановленими технічними нормативами.

Структура виробничих підсистем автотранспортного підприємства, що забезпечує перевезення різних вантажів загального призначення, є ієрархічна структура з підлеглими зв'язками і рівнями управління. Для АТП характерна безцехова організаційна структура, при якій всі функції по управлінню зосереджені в апараті управління підприємства [2].

Функціонування системи забезпечення автотранспортного підприємства представлено наступними завданнями:

- організація зберігання запасних частин, що виключає або зменшує втрати і псування;
- підготовка запасних частин до використання;
- періодичний аналіз надлишків запасних частин і вжиття заходів до їх зменшення;
- своєчасний контроль рівня запасів або відсутності запасних частин і інформування відділу матеріально-технічного постачання про зниження;

- контроль витрат складських запасів;
- організація обліку і контролю складу.

В дослідженні [29], присвяченому вибору оптимальної кількості складів в ланцюжках поставок матеріальних вантажів, Н.В. Потаман пропонує використовувати коефіцієнти, що відображають змінну складову витрат на доставку матеріалів на склад. При цьому враховується коефіцієнт використання пробігу автотранспорту і середня відстань доставки.

Д.А. Щербаков у своїй роботі [36] розглядає принципи доставки і моделі управління забезпеченням необхідними ресурсами фірмових автосервісних підприємств. Поставлена задача вдосконалення роботи системи сервісних служб вирішується на основі аналізу моделей управління запасами, за допомогою розробки рекомендацій для вибору оптимальних моделей для багатомоделного складу. Особливу увагу приділено розробці методики, що враховує час доставки та оптимізацію замовлення. При цьому автор робить висновок, що технології ремонту і обслуговування повинні сприяти підвищенню ресурсу автомобілів.

У дослідженні [22] Д.А. Левчук обґрунтовує необхідність подальшого розвитку механізму ресурсного забезпечення автотранспортних організацій. У своїй роботі автор вирішує завдання пов'язані з розробкою методик прогнозування обсягів споживання запасних частин для різних номенклатурних груп, методичного підходу до нормування запасів матеріальних ресурсів автотранспортної організації і розробкою єдиного механізму забезпечення автотранспортного підприємства матеріальними ресурсами.

При аналізі роботи складського господарства автопідприємства необхідно враховувати стан парку рухомого складу автомобілів, що забезпечують перевізний процес на планованому рівні. Стан парку рухомого складу визначається на основі значень техніко-експлуатаційних показників рухомого складу АТП. Величина цих значень повинна знаходитися в встановлених інтервалах, які в більшості випадків регламентується прийнятими на АТП методиками.

Ряд авторів [3, 11, 14] в своїх роботах докладно описують використовувані техніко-експлуатаційні показники парку рухомого складу автомобілів.

Підвищення ефективності роботи вантажних автотранспортних підприємств можливо на основі підбору раціонального парку рухомого складу, і, на думку багатьох науковців, є актуальним завданням. Ефективність експлуатації вантажних автомобілів власники будь-якого автотранспортного підприємства визначають, як правило, маючи на увазі максимізацію прибутку підприємства.

Отриманий прибуток, залежить в першу чергу від собівартості перевезення вантажу, яка визначається в тому числі величиною експлуатаційних витрат. Л.С. Трофимова в своїй роботі [34] детально досліджує основні показники ефективності використання рухомого складу: коефіцієнт технічної готовності, середня фактична вантажопідйомність, середня технічна швидкість, середня експлуатаційна швидкість, час простою і їх вплив на показники роботи АТП при перевезенні вантажів. В результаті автором представлені моделі визначення середніх техніко-економічних показників роботи автомобілів підприємства.

Аналіз наведених вище досліджень показує, що при вирішенні завдання підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств недостатньо враховується вплив організації системи забезпечення, пов'язаної з реальними умовами замовлення, доставки, кількості і номенклатури запасних частин. Також, при організації ефективного управління матеріально-технічним постачанням АТП, необхідно враховувати стан парку рухомого складу АТП, виходячи з прийнятих величин техніко-економічних показників. Таким чином стан складського господарства і відповідність запланованим значенням техніко-економічних показників парку рухомого складу істотно впливає на ефективність роботи автотранспортного підприємства.

1.2 Методи оптимізації системи забезпечення автотранспортного підприємства

При інтенсивному використанні рухомого складу в умовах динамічного розвитку ринку транспортних послуг, підтримка автотранспортних засобів в працездатному стані є основним завданням, що стоїть перед АТП. Для забезпечення безперебійної роботи рухомого складу на автотранспортному підприємстві вантажних автомобілів повинен функціонувати склад запасних частин, номенклатура і кількість яких визначають можливість проведення своєчасних ремонтів і впливають на кількість оборотних коштів, а значить і на собівартість перевезень [12, 33]. Вирішення цього завдання пов'язане з визначенням потреб в запасних частинах – елементів виробничих запасів, які вважаються нормованою частиною оборотних коштів підприємства, з метою підвищення ефективності експлуатації автомобілів на вантажних автотранспортних підприємствах [15].

При визначенні потреби в запасних частинах, важливим фактором є нерівномірність попиту протягом року на запасні частини, вузли і агрегати автомобіля [35].

Служба матеріально-технічного забезпечення вирішує такі завдання: розрахунок потреби в різних ресурсах, пошук способів і джерел задоволення цієї потреби, організація доставки, облік, організація зберігання та видачі запасних частин, палива, експлуатаційних матеріалів, обладнання та інших засобів і контролює використання [35]. Професійна робота цієї служби, своєчасне і повне забезпечення підприємства необхідними ресурсами є основою для ефективної роботи автотранспортного підприємства, скорочує собівартість перевезень, призводить до скорочення використання запасних частин, шин, палива, і інших матеріалів, а також сприяє скороченню використовуваних оборотних коштів [4, 12].

Розрахунок потреби в запасних частинах і інших ресурсах, необхідних для проведення технічного обслуговування і ремонту автомобілів, на багатьох

автотранспортних підприємствах досі розраховується на основі встановлених норм, які втратили актуальність у зв'язку з суттєвою відмінністю оновленого парку використовуваних автомобілів.

Зміни потреби на запасні частини виникають під впливом сезонних, експлуатаційних, технічних, кліматичних факторів, виникнення і величину впливу яких іноді складно передбачити. Визначення потреби на основі реального - фактичних витрат (попиту) запасних частин може бути здійснено на основі методів прогнозування. Для цього застосовують методи екстраполяції динамічних рядів витрати запасних частин, такі, наприклад, як експоненціальне згладжування, метод ковзної середньої, динаміка середніх [24].

Дорошкевич Д.В. [12] проводить дослідження по застосуванню сучасних методів з управління матеріально-технічним постачанням на автотранспортних підприємствах, що дозволяє оптимізувати розподіл фінансових ресурсів і здійснювати оперативне управління в режимі реального часу з підвищенням якості та забезпечення адекватності управлінських рішень.

Проблема забезпечення запасними частинами дилерських автомобільних центрів розглядалася в роботі [16]. Для забезпечення оптимізації роботи системи по забезпеченню запасними частинами були запропоновані процедури і алгоритми вирішення поставлених завдань з урахуванням екологічних особливостей роботи транспортно-логістичної системи. Однак, в роботі розглядається порядок обробки заявок, але не формування потреби на самих регіональних дилерських центрах.

В роботі Агафонова А.В. [1] завдання підвищення ефективності управління запасами розглядаються в контексті розрахунку кількості запасних частин для дилерських автосервісних підприємств. При цьому особлива увага приділяється взаємодії постачальників запасних частин зарубіжного виробництва.

Загальним недоліком цих методів є відсутність обліку фактичного ресурсу деталей в системі складського господарства АТП. Також не враховуються інші фактори, здатні вплинути на зміну необхідної кількості запасних частин.

Розрахунок кількості запасних частин виконують на основі норм з використанням коригуючих коефіцієнтів, що враховують вплив умов експлуатації, структури і віку рухомого складу. У такій ситуації, якщо витрата деякої запасної частини значно більша, ніж заплановано, то це може говорити або про невірний розрахунок, або про конструкторські помилки: в такому випадку інформація передається виробнику, для внесення змін до конструкції [33].

Існує багато методик визначення кількості запасних частин для підприємства, які можна розділити на такі групи [13]:

- за встановленими нормами, що визначаються як середня кількість певних запасних частин на 100 автомобілів в рік. В основі встановлених норм лежить інформація по експлуатаційній надійності деталей. Такі норми розраховується для стандартних умов. Методика застосовується виробниками автомобілів для розрахунку кількості випущених запасних частин. Деякі автосервісні підприємства, застосовують дану методику для визначення потреби в запасних частинах;

- по фактичному попиту на запасні частини. Даний потік вимог збирається, аналізується і систематизується. Така методика дозволяє більш точно давати результат про реальну потребу в автомобільних запасних частинах. Збір даних повинен тривати тривалий період часу (не менше року);

- методика, яка об'єднує підходи перших двох.

Ефективним також є визначення потреби в запасних частинах із застосуванням прогнозних моделей [24].

При використанні короткострокового прогнозування (тримісячний метод) виділяють запасні частини, визначені для першого місяця («тверде замовлення»). Для наступних – кількість вказують приблизно, обсяг уточнюється повторно за 10-20 днів до настання наступного місяця. При замовленні, розрахункова кількість збільшують на 1-5%, щоб уникнути ситуації відсутності запасної частини на складі [21].

Перспективне прогнозування (планування) застосовують на період два-три роки. Розрахункова кількість запасних частин може виражатися по-різному - в

процентах на один автомобіль, в грошовому виразі або в натуральних одиницях (по групах запасних частин). В даний час, автотранспортні підприємства ведуть облік витрат запасних частин і коректують норми їх витрати (для розрахунків відділу матеріально-технічної постачання).

На роботу складу запасних частин, додаткові витрати досягають 18% їх вартості. Структурно витрати розподіляються на внутрискладські переміщення і облік - 4%, робота складу - 3%, податки і страхування - 1%, збиток від пошкодження, - 5%, відсоток на заморожені оборотні кошти - 5% [15].

Проаналізовані дослідження процесу системи забезпечення автотранспортного підприємства необхідною кількістю запасних частин певної номенклатури показують, що в питаннях управління складським господарством недостатня увага приділяється взаємодії служб матеріально-технічного постачання, технічного відділу та відділу експлуатації автопідприємства, що робить неефективним процес забезпечення наявності на складі дійсно необхідних запасних частин, виходячи з реальних умов експлуатації парку рухомого складу [10].

При цьому необхідно мати методику розрахунку кількості запасних частин на складі АТП. Фактори, що впливають на фактичну потребу в запасних частинах і матеріалах можна представити у вигляді груп конструктивних, технологічних, експлуатаційних та організаційних факторів (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Фактори, що впливають на витрату запасних частин

Складське господарство автотранспортного підприємства розглядається як складний елемент структури, як з технічної, так і з управлінської точки зору. Склади АТП повинні не допускати псування і окислення запасних частин, забезпечувати їх збереження, пожежну безпеку, а також необхідні санітарно-гігієнічні умови для співробітників. Для цього вибирається оптимальна конструкція складу з урахуванням фізичних особливостей об'єктів зберігання. На складах підтримуються необхідні умови зберігання (температура і вологість повітря в приміщенні, освітленість, вентиляція тощо). Вимоги до приміщень наведені в спеціальній літературі для автотранспорту [25, 30].

Виділено такі основні показники ефективності роботи складу:

– вантажообіг складу, (тонн):

$$G = \frac{TO}{C}, \quad (1.1)$$

де TO - товарообіг за період, грн,

C - середня вартість однієї тонни вантажу, грн/т;

– собівартість складської роботи (грн/(т вантажу)):

$$S = \frac{R_e}{G}, \quad (1.2)$$

де R_e – сума експлуатаційних витрат за рік, грн;

– коефіцієнт використання площі складу:

$$a = \frac{S_k}{S_{заг}}, \quad (1.3)$$

де S_k - корисна площа складу, m^2 ;

$S_{заг}$ – загальна площа складу m^2 .

– оборот складу:

$$O_{\text{скл}} = \frac{T}{t_{\text{ср}}^{\text{зб}}}, \quad (1.4)$$

де T - період часу,

$t_{\text{ср}}^{\text{зб}}$ - середній час зберігання матеріалів на складі;

– пропускна здатність складу:

$$P_{\text{скл}} = \frac{E \cdot T}{t_{\text{ср}}^{\text{зб}}}, \quad (1.5)$$

де E - ємність складського обладнання, м^3 .

Оборотність складу (величина, зворотна тривалості обороту):

$$K_o = \frac{Q}{T \cdot Q_{\text{заг}}}, \quad (1.6)$$

де Q - кількість відвантаженої продукції за період часу T , т;

$Q_{\text{заг}}$ - загальна кількість розміщеної на складі продукції, т.

Специфіка складу визначає кількість показників якості його роботи і їх значущість. При цьому мета роботи складських служб полягає в збільшенні середнього значення двох величин: прибутку і продуктивності. У ряді робіт [24, 32, 55] ці показники визначаються так:

$$П_{\text{скл}} = \frac{R_{\text{скл}} - aP_{\text{скл}}}{1 - a}, \quad (1.7)$$

де $П_{\text{скл}}$ - прибуток складського господарства, грн;

$R_{\text{скл}}$ - показник рентабельності, %;

$R_{\text{скл}}$ - пропускна здатність складу, грн;

a - коефіцієнт рентабельності.

Проаналізувавши вищезазначені роботи можна сказати, що всі зазначені фактори роблять значний вплив на оптимізацію складського господарства, зокрема на методику оперативного визначення необхідної кількості запасних частин в заданий часовий інтервал. Цілком очевидно, що вплив цих факторів досить складно ідентифікувати і формалізувати. Найкращим чином врахування всіх цих факторів описує статистичний аналіз проведених ремонтів для досліджуваної групи автомобілів.

Безсумнівно, умови, в яких функціонують сучасні автотранспортні підприємства, впливають на методику, технологію і організацію технічного обслуговування і ремонту рухомого складу. У зазначених вище роботах не достатньо враховуються такі чинники як існуючі на автопідприємствах фінансові обмеження, пов'язані з високою вартістю запасних частин, час виконання заміни деталі, а також час доставки різних запасних частин.

1.3 Методи визначення ефективності використання рухомого складу автотранспортного підприємства

Ефективність роботи автотранспортного підприємства визначається насамперед ефективністю використання парку автомобілів, що прийнято оцінювати такими техніко-експлуатаційними показниками [26]:

- видами наявного рухомого складу і часткою використання;
- ефективністю використання рухомого складу протягом робочого часу;
- ефективністю використання вантажопідйомності парку автомобілів;
- середньої експлуатаційною швидкістю руху автомобілів;
- пробігом рухомого складу і ефективністю його використання.

Під рухомим складом АТП розуміють кількість і різновиди типів автомобілів, призначених для перевезень різних вантажів. Технічний стан

автомобілів, їх готовність до виконання перевезень оцінюється коефіцієнтом технічної готовності, а кількість працюючих автомобілів – коефіцієнтом використання [28].

У розглянутих роботах не встановлюється чіткий взаємозв'язок між показниками стану парку рухомого складу і показником забезпеченості складу запасних частин необхідної в даний момент часу номенклатурою запасних частин, потреба в яких носить випадковий характер. Це призводить до зниження ефективності управління технічним сервісом на АТП.

Так в роботах [2, 26] розглядаються такі техніко-експлуатаційні показники рухомого складу АТП, в залежності від стану автомобілів. Весь парк автотранспортного підприємства, який перебуває на балансі називають обліковим (списочним) числом автомобілів (A_c). У нього входять автомобілі, що знаходяться в справному стані, готові до виконання транспортної роботи, які називають ходовим числом автомобілів (A_x). У облікове число також входить та частина рухомого складу, яка на даний момент знаходиться у технічному обслуговуванні або поточному ремонт ($A_{ТОПР}$):

$$A_c = A_x + A_{ТОПР}. \quad (1.8)$$

Технічно справні автомобілі, що входять в ходове число рухомого складу можуть повністю перебувати в експлуатації (A_E). Або частина ходового числа автомобілів може простоювати в зоні зберігання з яких-небудь причин не пов'язаних з технічним станом ($A_{П}$), наприклад, через хворобу водія, відсутність паливно-мастильних матеріалів, відсутність замовлень на роботу, несприятливих погодних умов тощо):

$$A_x = A_E + A_{П}. \quad (1.9)$$

З урахуванням виділених груп автомобілів облікове число парку автотранспортного підприємства можна представити у вигляді:

$$A_c = A_E + A_{П} + A_{ТОПР}. \quad (1.10)$$

Найбільш часто користуються значенням середньооблікової кількості рухомого складу підприємства. Це пов'язано з тим, що протягом року парк автомобілів може поповнитися або скоротитися в зв'язку з покупкою нових автомобілів або списання старих автомобілів. Середньооблікова кількість рухомого складу визначається за формулою:

$$\bar{A}_c = \frac{A_c D_k + A_n D_{пв} - A_{сп} (D_k - D_{сп})}{D_k}, \quad (1.11)$$

де A_c - число автомобілів (або інших одиниць рухомого складу), що знаходяться на балансі підприємства на початок періоду, од.;

A_n - число новоприбулих автомобілів за розрахунковий період, од.;

$A_{сп}$ - число списаних або проданих автомобілів за даний період, од.;

D_k - число днів в даному періоді за календарем, днів;

$D_{пв}$ - дні перебування на підприємстві нових (прибулих) автомобілів, днів;

$D_{сп}$ - дні перебування в АТП списаних (переданих) одиниць рухомого складу, днів.

Середнє число як правило розраховують за типами або марками автомобілів за певний період (місяць, квартал, рік). При розрахунку враховують точні терміни перебування транспортного засобу на підприємстві. Для цього використовують комплексний показник – автомобіле-дні (АД). Під ним розуміють добуток кожного автомобіля на число днів перебування його в складі парку підприємства.

Всі представлені вище показники як правило розраховують на початок і кінець звітнього або планованого періодів.

Для оцінки технічного стану рухомого складу використовують коефіцієнт технічної готовності α_T . Він показує частку рухомого складу за певний період часу, який має справний стан.

Плановий коефіцієнт технічної готовності визначають за певний період (цикл). Величина циклу, як правило, нормується на підприємстві. Це може бути пробіг від початку експлуатації до капітального ремонту, пробіг між ремонтами, пробіг протягом року тощо. Величини пробігу всередині циклу встановлюють за типами, видами і моделями рухомого складу. Величина такого пробігу може бути зменшена в залежності від категорій умов експлуатації.

Методика визначення планового коефіцієнта технічної готовності і нормативні дані викладені в «Положенні про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту» [24].

Однією з основних характеристик, що впливають на коефіцієнт технічної готовності рухомого складу є середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу. При збільшенні цієї величини плановий коефіцієнт технічної готовності парку зменшується (при інших рівних факторах), а зі збільшенням пробігу між капітальними ремонтами – зростає. Чим менший час проводить транспортна одиниця в ремонті і обслуговуванні тим вище значення коефіцієнта α_T .

Недоліком циклового методу визначення коефіцієнта технічної готовності є неможливість врахування фактичного пробігу автомобіля з початку експлуатації, що може спотворити дійсну картину технічного стану парку АТП. Для вирішення цієї проблеми при розрахунку коефіцієнта технічної готовності необхідно враховувати фактичний пробіг і реальний час, проведений автомобілем в ремонті або технічному обслуговуванні.

Розрахунок значення коефіцієнта технічної готовності $\alpha_{ТФ}$ виконують на основі інформації про стан автомобілів підприємства:

за добу

$$\alpha_{ТФ} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{xi}}{\sum_{i=1}^n A_{ci}}, \quad (1.12)$$

за цикл

$$\alpha_{ТФ} = \frac{\sum_{i=1}^n АД_{xi}}{\sum_{i=1}^n АД_{ki}}, \quad (1.13)$$

де n - кількість автоколон на автопідприємстві;

A_{DKi} - загальне число автомобіле-днів для всіх транспортних засобів i -ої колони АТП;

A_{DXi} - кількість автомобіле-днів транспортних засобів, що знаходяться в технічно справному стані для i -ої колони АТП.

На значення коефіцієнта технічної готовності парку впливають тільки дні, які автомобіль знаходився в технічно несправному стані, тобто вважаються тільки дні простою в технічному обслуговуванні та ремонті. Інші причини простою (відсутність водія, об'єму робіт, погодні умови тощо) при розрахунку коефіцієнта не враховують.

Якщо розраховувати коефіцієнт технічної готовності для кожного типу, виду і моделі рухомого складу, тоді по автотранспортному підприємству коефіцієнт розраховують як середньозважене значення:

$$\bar{\alpha}_T = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{Ti}}{\sum_{i=1}^n A_{Ci}}, \quad (1.14)$$

де A_{Ci} - списочне число автомобілів певного i -го типу або марки, од.;

α_{Ti} - коефіцієнт технічної готовності для автомобілів i -го типу або марки.

На значення коефіцієнта технічної готовності рухомого складу впливають наступні фактори: умови експлуатації автомобілів, організація технічної служби підприємства, майстерність водіїв, технічний стан рухомого складу. Для підвищення технічного стану рухомого складу необхідно якісне і регулярне технічне обслуговування та ремонт автомобілів, що в кінцевому підсумку збільшує пробіг між ремонтами і мінімізує час автомобілів в поточному ремонті. Сучасні АТП з якісною організацією процесів технічного обслуговування і ремонту мають коефіцієнт технічної готовності рухомого складу - 0,8...0,86.

Негативний вплив на ефективність виробничої діяльності АТП також чинить простий автотранспортних засобів, що знаходяться в експлуатації, і технічно справних, але простоюють через організаційні причини. Відсутність вантажу і водіїв, погані дорожні і кліматичні умови, відсутність необхідної

документації тощо при плануванні передбачити неможливо, але такі ситуації зменшують продуктивність рухомого складу.

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію α_B , характеризує ступінь використання облікового парку підприємства:

за добу
$$\alpha_g = \sum_{i=1}^n A_{Ei} / \sum_{i=1}^n A_{Ci}, \quad (1.15)$$

за цикл
$$\alpha_g = \sum_{i=1}^n AD_{Ei} / \sum_{i=1}^n AD_{Ki}. \quad (1.16)$$

Існуючі підприємства мають різний режим роботи (п'ятиденний, шестиденний тиждень або без вихідних днів), однак такий метод розрахунку коефіцієнта випуску рухомого складу цього не враховує. Для усунення цієї неточності необхідно враховувати тільки ті дні, коли АТП може виконувати транспортні роботи, тобто можна визначати коефіцієнт через автомобіле-дні планованої роботи $AD_{П.П}$ в аналізованому періоді:

$$\alpha_g = \sum_{i=1}^n AD_{Ei} / \sum_{i=1}^n AD_{П.Пi}. \quad (1.17)$$

Таким чином можна виділити основні фактори, що впливають на значення коефіцієнта випуску: технічний стан автомобілів, робота відділу матеріально-технічного постачання, злагоджена робота диспетчерського апарату, наявність необхідної кількості водіїв.

При обліку забезпеченості автомобілів водіями, планове значення коефіцієнта випуску автомобілів на лінію $\alpha_{ВП}$:

$$\alpha_{en} = \frac{\Phi_{p.g} B}{365 T_{н.н}}. \quad (1.18)$$

де B - середнє число водіїв, що припадають на 1 автомобіль в рік, чол;

$\Phi_{р.в}$ - річний фонд робочого часу;

$T_{н.п}$ - планований час в наряді, год.

Для забезпечення високого значення коефіцієнта випуску рухомого складу (в діапазоні 0,8...0,86) необхідна злагоджена робота всіх служб АТП.

Коефіцієнт випуску рухомого складу не відображає ситуацій, коли автомобіль з різних причин відпрацював менший час, ніж було заплановано. При визначенні ефективності використання рухомого складу в часі використовують коефіцієнт використання парку $\alpha_{вик}$. У розрахунку цього коефіцієнта використовують співвідношення автомобілі-годин фактично виконаної роботи до автомобілі-годинах, які були заплановані з урахуванням заданого режиму робіт:

за добу
$$\alpha_{вик} = \frac{\sum_{i=1}^n AG_{Ei}}{\sum_{i=1}^n AG_{Pi}}, \quad (1.19)$$

за цикл
$$\alpha_{вик} = \frac{\sum_{i=1}^n АГП_{Ei}}{\sum_{i=1}^n АГП_{Pi}}. \quad (1.20)$$

де AG_{Pi} , $АГП_{Pi}$ - планований час роботи по i -ій автоколоні підприємства, автомобіле-годин автомобіля та парку відповідно;

AG_{Ei} , $АГП_{Ei}$ - фактичний час роботи по i -ій автоколоні підприємства, автомобіле-годин автомобіля та парку відповідно.

Даний коефіцієнт попередньо не планують, але його використовують для аналізу ефективності роботи підприємства та причин невиконання робіт.

Виходячи з аналізу робіт, можна сказати, що для підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств шляхом зниження експлуатаційних витрат, необхідно розробити методику, яка враховує взаємозв'язок техніко-економічних показників роботи парку рухомого складу АТП з потребою в запасних частинах, кількість і номенклатура яких регламентується складськими службами АТП.

1.4 Аналіз виробничої діяльності ТОВ «Вінницьке АТП - 10556»

1.4.1 Загальна характеристика підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Вінницьке АТП-10556» надає послуги з перевезення вантажів автомобільним транспортом понад 50 років. Має достатню виробничо-технічну базу, яка забезпечує якісний ремонт автотранспорту в повному обсязі. Для якісного та своєчасного надання послуг, АТП має заправку, власну мийку та стоянку.

Товариство з обмеженою відповідальністю "Вінницьке автотранспортне підприємство – 10556" (далі Товариство) засновано відповідно до рішення регіонального відділення Фонду державного майна України у Вінницькій області від 26 липня 1995 року №6 ДП шляхом перетворення державного Вінницького автотранспортного підприємства 10556 у відкрите акціонерне товариство згідно Указу Президента України від 26 листопада 1994 року № 699/94 "Про заходи щодо забезпечення прав громадян на використання приватизаційних майнових сертифікатів".

Назва Товариства: Вінницьке автотранспортне підприємство 10556 (скорочено – «Вінницьке АТП-10556»).

ТОВ "Вінницьке АТП-10556" дочірніх підприємств та філій не має.

Місцезнаходження ТОВ: 21034, м. Вінниця, вул. Сергєєва-Ценського 14.

З півночі та сходу підприємство межує з територією Вінницького Олієжиркомбінату, з півдня – зі спеціалізованою монтажньо-налагоджувальною дільницею №55 та жилим масивом, з заходу – річка Вінничка.

Предметом діяльності Товариства, є:

- виконання замовлень фізичних та юридичних осіб в перевезенні вантажів автотранспортом у внутрішньому та міжнародному сполученнях;
- надання юридичним та фізичним особам послуг по технічному обслуговуванню, поточному та капітальному ремонту вантажних та легкових

автомобілів, причепів автобусів вітчизняного та іноземного виробництва їх агрегатів.

- торгівля автотранспортом (вантажними та легковими автомобілями, автобусами, електрокарами, автокранами, причепами), вузлами, агрегатами, і запасними частинами до нього.

Основними клієнтами ТОВ "Вінницьке АТП-10556" є: ПАТ «Вінницький Олієжиркомбінат», ПАТ «Чернівецький ОЖК», Корделівське ХПП, Каролінське ХПП, ТОВ «Вінницязерносервіс», Голованівське ХПП, ТОВ «Христинівка-Агро», ПСП ВКП «Поділля-Агро», Elibra Group, Медвинське ХПП.

Керівник ТОВ "Вінницьке АТП-10556" організовує роботу та ефективну взаємодію усіх структурних підрозділів підприємства, спрямовує їх діяльність на виконання договірних зобов'язань щодо надання транспортних послуг, удосконалення процесу перевезень, зростання обсягів транспортної роботи та прибутку підприємства. Забезпечує підвищення ефективності роботи підрозділів з метою задоволення потреб споживачів у якісних і безпечних транспортних послугах.

1.4.2 Аналіз складу, структури і стану рухомого складу

Для виконання перевезень ТОВ «Вінницьке АТП – 10556» використовує автопоїзди самовскиди у складі сідлових тягачів з напівпричепами та невелику кількість самоскидів із причепами.

Структура парку автомобілів на початок 2020 р. наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Основний рухомий склад АТП-10556

№	Марка, модель	VIN номер	Рік випуску
1	SCANIA R114	VIN XLER4X20004512220	2004
2	VOLVO FM 12	VIN YV2J4CMC82A551164	2002
3	SCANIA R480	VIN XLER4X20005204255	2008
4	SCANIA R420LA	VIN YS2R4X20002007347	2005
5	SCANIA R1114LA	VIN VLUR4X20009076462	2002
6	RENAULT MAGNUM 440	VIN VF617GSA000000852	2005

Продовження таблиці 1.1

№	Марка, модель	VIN номер	Рік випуску
7	SCANIA R 114LA4X2NA380	VIN VLUR4X20009075176	2002
8	RENAULT PREMIUM 420	VIN VF622GVA000141871	2005
9	SCANIA R380	VIN XLER4X20005199277	2008
10	SCANIA P380	VIN XLER4X20005187553	2007
11	RENAULT MAGNUM	VIN VF611GTA000119466	2002
12	SCANIA P124	VIN XLET4X2000446107	2001
13	VOLVO FH 13.400	VIN YV2ASG0A48B499150	2008
14	SCANIA R420 LA	VIN XLER6X20005166441	2007
15	VOLVO FM340	VIN YV2JL60A87B477321	2007
16	SCANIA R 420	VIN VLUR4X2000911216	2006
17	SCANIA P124	VIN XLET4X2000446107	2001
18	VOLVO FM 9.340	VIN YV2JL60A46B439602	2006
19	SCANIA R420 LA	VIN XLER6X20005166441	2007
20	SCANIA R380 LA	VIN XLER4X20005204945	2008
21	SCANIA R420 LA4X2MNA	VIN XLER4X20005160983	2006
22	VOLVO FM 9.340	VIN YV2JL60A68A665309	2008
23	VOLVO FH 13.480	VIN YV2ASW0A28B499478	2008
24	SCANIA R380	VIN XLER4X20005199277	2008
25	SCANIA P380	VIN XLEP4X2000524147	2010
26	VOLVO FM 370 EEV	VIN YV2J1E1A4AB559049	2010
27	VOLVO FM 9.340	VIN YV2JL60A68A665309	2008
28	SCANIA 124L	VIN XLET4X20004469490	2002
29	VOLVO FH 400	VIN YV2ASG0A47B455034	2007
30	VOLVO FH 400	VIN YV2ASG0A37B447393	2006
31	SCANIA R400	VIN XLER4X20005228064	2009
32	SCANIA R420 LA4X2MNA	VIN XLER4X20005159858	2006
33	SCANIA R114LA	VIN XLER4X20004490318	2005
34	VOLVO FM 12	VIN YV2J4CMC82A551164	2002
35	SCANIA R380 LA	VIN XLER4X20005187543	2007
36	SCANIA 124L	VIN XLET4X20004469490	2002
37	VOLVO FM 4X2	VIN YV2JG00A5AB560794	2010
38	SCANIA R114 GA4X2NA	VIN XLER4X20004488964	2004
39	RENAULT MAGNUM 440	VIN VF6111GTA000130061	2004
40	SCANIA R 420	VIN VLUR4X20009112159	2006
41	VOLVO FH 13.400	VIN YV2ASG0A48B499150	2008
42	SCANIA 124L420		2003
43	VOLVO FM 12		2002

Крім в наявності напівпричіпи і причіпи в кількості 43 одиниць.

Як бачимо, всі автомобілі закорданного виробництва. Рухомий склад АТП досить різноманітний і нараховує більше трьох найменувань типів, марок і моделей транспортних засобів, проте весь рухомий склад є технологічно сумісним. Рік випуску автомобілів і техніки варіює від 2002 до 2010 року.

Вік рухомого складу 10 років і більше, але техніка підтримується в належному технічному стані і кожен рік РС проходить планову перевірку технічного стану без особливих проблем.

Підприємство знаходиться на стадії помірнього зростання: оновлює техніку, хоч і вживаними автомобілями, напівпричепи, розширює сферу діяльності, впроваджує нові методи удосконалення організації робочого процесу і т. ін.

1.4.3 Аналіз виробничо-господарської діяльності

Виконаємо аналіз основних показників виробничо-господарської діяльності. Метою даного аналізу є визначення основних техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу.

Результати роботи автотранспорту за останній період часу, визначені за даними АТП, та наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Основні дані про роботу автотранспорту

Показник	Період	
	2018	2019
Наявність автомобілів у господарстві, одиниць	42	43
Автомобіле-дні перебування в господарстві, тис	15,33	15,70
Автомобіле-дні в роботі, тис	10,42	10,52
Час у наряді, тис.год	100,1	102,0
Загальний пробіг, тис.км	3233,65	3366,06
Перевезено вантажів, тис.тонн	1985,49	2116,00
Вантажообіг, тис.ткм	1955710,84	2084264,08

Отже, беручи за основу відомості, які містяться в таблиці 1.2, визначемо основні техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу підприємства за попередній період, враховуючи рекомендації [9].

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію визначається за формулою:

$$\alpha_{\text{в}}^i = \frac{AD_{\text{роб}}^i}{AD_{\text{госп}}^i}, \quad (1.21)$$

де $AD_{\text{роб}}^i$ – автомобіледні в роботі за i -тий період, тис.;

$AD_{\text{госп}}^i$ – автомобіледні перебування в господарстві за i -тий період, тис.

$$\alpha_{\text{в}}^{18} = \frac{10,42}{15,33} = 0,68, \quad \alpha_{\text{в}}^{19} = \frac{10,52}{15,7} = 0,67.$$

Середній час перебування рухомого складу в наряді за добу визначається за формулою:

$$T_{\text{н}}^i = \frac{AG_{\text{нар}}^i}{AD_{\text{роб}}^i}, \quad (1.22)$$

де $AG_{\text{нар}}^i$ – час перебування автомобілів в наряді за i -тий період, тис. год.;

$$T_{\text{н}}^{18} = \frac{100,1}{10,42} = 9,6 \text{ год.}, \quad T_{\text{н}}^{19} = \frac{102}{10,52} = 9,7 \text{ год.}$$

Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу визначається за формулою:

$$l_{\text{сд}}^i = \frac{L_{\text{заг}}^i}{AD_{\text{роб}}^i}, \quad (1.23)$$

де $L_{заг}^i$ – загальний пробіг рухомого складу за i -тий період, тис. км;

$$l_{сод}^{18} = \frac{3233,65}{10,42} = 310,2 \text{ км.}, \quad l_{сод}^{19} = \frac{3366,06}{102,0} = 320,1 \text{ км.}$$

Для розгляду динаміки зміни обсягів транспортних послуг розрахуємо індекси зміни обсягів перевезень та транспортної роботи. Індекси зміни визначаються за формулою:

$$I_{A_i} = \frac{A'_i}{A_i}, \quad (1.24)$$

де A_i, A'_i - відповідно базисне і звітне значення параметрів.

$$\text{Для обсягів перевезень: } I_{об}^{18/19} = \frac{2116,0}{1985,49} = 1,07.$$

$$\text{Для транспортної роботи: } I_{тпр}^{18/19} = \frac{2084,26}{1955,71} = 1,07$$

Аналізуючи виконані розрахунки, можемо прийти до таких висновків:

- за останній час кількість автомобілів на підприємстві трохи зросла, проте збільшення рухомого складу відбулося за рахунок вживаних автомобілів ;
- час перебування автомобілів в наряді складає 9,6-9,7 годин, що є нормальним показником;
- обсяги наданих транспортних послуг зросли на 7% що відповідає збільшенню парку рухомого складу.

Отже спостерігається позитивна динаміка основних виробничих показників АТП.

1.5 Аналіз структури і стану виробничо-технічної бази

1.5.1 Огляд існуючої структури виробничо-технічної бази

Територія яку займає ТОВ становить 2,28 га. Площа зайнята забудовами становить 5460,6м², площа відкритих стоянок – 5770 м².

Територія має огороження, виконане із залізобетонних плит і цегляної кладки. Рельєф місцевості – рівнинний.

Основне покриття земельної ділянки – асфальтобетон. Зона зберігання автомобілів – відкрита стоянка, автомобілі розташовуються під кутом 90° до осі проїзду, зі 100% незалежним виїздом. Рух автомобілів на території АТП організовано кільцевим одностороннім способом.

На території АТП знаходиться: виробничо-складський корпус, ковальско – ресорна дільниця, зона ЩО, зона зберігання. Планування території та виробничого корпусу наведено в Додатку Б.

Адміністративно-побутовий корпус – двоповерхова будівля. Поряд з нею розташоване КПП і виїзні ворота, а також приміщення чергового механіка, який контролює технічний стан транспортних засобів.

Виробничий корпус має розміри 126.5x60.5 м. Виробничі зони розташовані довільно-зональним способом.

У виробничому корпусі розташовані:

- зона ТО автомобілів, яка містить три універсальні тупикові пости розміщені під кутом 90° до вісі проїзду і обладнані оглядовими канавами та підйомником;
- зона ПР автомобілів, яка містить три універсальні тупикові пости розміщені під кутом 45° до вісі проїзду і обладнані оглядовими канавами;
- зона ТО і ПР автопоїздів, яка має дві проїзні оглядові канави з необхідним обладнанням;

- агрегатна, теплова, слюсарно-механічна, шиномонтажна та вулканізаційна дільниці, карбюраторна, електротехнічна і акумуляторна дільниці, дільниця регулювання дизельної апаратури, малярна і мідницька дільниці,

- склади інструменту, запасних частин та агрегатів, матеріалів, шин, масел, склад проміжний, санвузли, дільниця миття деталей, комора.

Стіни корпусу побудовані з цегли і частково із склоблоків. Товщина стін 52 см. Крок колон 24×12, 18×12 та 12×12м. При будівництві застосовані залізобетонні колони прямокутного перетину розмірами 500×500 мм. Під колонами знаходиться монолітний бетонний фундамент.

В АТП використано паралельно-зональне розташування так як його перевагою є: полегшується і здешевлюється будівництво, поліпшується організація руху автомобілів між зонами: створюється можливість поетапного будівництва АТП із поступовим введенням у дію зон. Збільшується загальна площа забудови; частково ускладнюється технологічний процес. Відстань між робочими постами або автомобілями, встановленими на них, і від елементів будівлі вибрано згідно ОНТП в залежності від категорії автомобілів.

Зони ТО, поточного ремонту і зберігання автомобільної техніки мають безпосередній вихід назовні.

Безпосередній вихід назовні мають також деякі виробничі і складські приміщення: склад легкозаймистих матеріалів, малярне відділення, насосна для перекачування масел ; зварювальне, ковальсько-ресорне.

За санітарно-гігієнічними вимогами деякі цехи ізольовані один від одного. Наприклад, через підвищену вологість повітря щоденне обслуговування виділяють у самостійне приміщення. Малярний цех (дільницю) в кутовому відділені, але з окремим виїздом.

1.5.2 Аналіз стану виробничо-технічної бази

Метод експрес-діагностування ВТБ ПАТ базується на визначенні техніко-економічних показників, які оцінюють стан ВТБ.

Техніко-економічні показники – це нормативи чисельності виробничих робітників, робочих постів, площ виробничо-складських, адміністративно-побутових приміщень, стоянки для зберігання РС і території підприємства, які призначені для укрупнених розрахунків при розробці схем розвитку і розташування ВТБ підприємств АТ, а також при виконанні на їх основі техніко-економічного обґрунтування нового будівництва і реконструкції підприємств галузі.

Рівень ТЕП залежить від призначення підприємства, типу і структури РС; умов експлуатації автомобілів; форм організації технологічних процесів і праці виконавців робіт; способів зберігання і розстановки автомобілів, розміру земельної ділянки, рельєфу місцевості, способу забудови ділянки, використаних будівельних матеріалів та ін.

Умови ТОВ "Вінницьке АТП-10556" відрізняються від еталонних, тому для знаходження нормативних значень показників використовуємо методику і коефіцієнти приведення за [9].

Результати виконаних розрахунків для порівняння нормативних значень ТЕПів із фактичними (усередненими по підприємству) для ТОВ "Вінницьке АТП-10556" зводяться в таблицю 1.3

Таблиця 1.3 – Порівняльна таблиця значень ТЕПів

Найменування ТЕП	Еталонний показник P_i^e	Нормативний показник P_i^H	Фактичний показник P_i^f	Результат порівняння, %
1. Чисельність виробничих робітників	0,32	0,96	0,75	-22
2. Кількість робочих постів	0,10	0,47	1,10	133
3. Площа виробничо-складських приміщень, м ²	19,0	54,88	131,16	139
4. Площа допоміжних приміщень, м ²	8,70	23,94	40,22	68
5. Площа стоянки, м ²	37,2	68,45	150,59	120
6. Площа території, м ²	120	389,68	997,58	156

Аналіз техніко-експлуатаційних показників показує:

- кількість працюючих ремонтних і допоміжних робітників менше нормативних значень;

- ВТБ надмірно забезпечена площами виробничо-складських і допоміжних приміщень, а також стоянки і території.

Проаналізуємо ВТБ за такими напрямками: характеристика виробничих приміщень, стан технологічного устаткування, характеристика рівня технології ТО і ПР, рівень організації та управління виробництвом.

Обладнання яке використовується на кожному робочому місті, а саме в зонах, дільницях, постах різноманітне. Обладнання підбиралось згідно вимог до технологічного процесу ТО і ПР, купувалось при наявності вільних коштів на підприємстві. Обладнання в зонах і дільницях розташовується відповідно до рекомендацій нормативно - технологічної документації.

Зони і дільниці укомплектовані устаткуванням на 60– 80 % від потреби. Частина устаткування є фізично спрацьованим і морально застарілим, воно підлягає оновленню, рівень механізації низький.

1.5.3 Аналіз існуючої системи і організації ТО і ПР

Підприємство виконує різні роботи, пов'язані з технічною підготовкою рухомого складу. У зв'язку з цим виробництва ТО і ремонту характеризується різноманітністю й широкою номенклатурою.

При поверненні з лінії автомобілі проходять КПП і зону ЩО. Далі автомобілі, які потребують ТО або ПР направляються в відповідні зони, ті ж які залишились – в зону зберігання.

Якщо число автомобілів, що повертаються з лінії, більше пропускної можливості зони ЩО, то частина автомобілів поступає в зону зберігання (очікування). Ці автомобілі проходять ЩО по мірі її звільнення. Як правило, пропускна можливість зон ТО-1, ТО-2 і ПР також не дозволяє приймати на обслуговування всі автомобілі безпосередньо після повернення їх з лінії. Тому частина автомобілів очікує ТО і ПР в зоні зберігання або в зоні очікування. Із зони

зберігання справні автомобілі через КПШ випускають для роботи на лінії.

ТО автомобілі проходять за графіком через пробіги, визначені заводом виробником. ТО як автесервісна послуга проводиться за замовленням власника автомобіля.

Поточний ремонт проводиться по необхідності (за заявками). Робота ремонтних дільниць спрямована на підтримку виконання робіт зони ТО і ПР автомобілів. Своєчасне проведення поточного ремонту дає змогу збільшити міжремонтний пробіг автомобіля (термін служби агрегату). Поточний ремонт має забезпечити безвідмовну роботу автомобіля до ТО-2.

Керує процесами ТО і ремонту, а також виробничим персоналом начальник ремзони, який підпорядковується головному інженеру.

Для скорочення часу перебування автомобіля в поточному ремонті його слід проводити агрегатним методом, за яким несправні агрегати або такі, що потребують капітального ремонту, замінюються справними, взятими з оборотного фонду.

Оборотний фонд створюється і підтримується за рахунок надходження нових чи відремонтованих агрегатів, у тому числі й зі списаних автомобілів.

Після проведення відповідних видів обслуговування і поточного ремонту автомобілі направляються на стоянку.

Система забезпечення: постачальниками паливо-мастильних матеріалів, запасних частин та інших експлуатаційних матеріалів є відповідні підприємства і фірми оптово-роздрібною торгівлі, постачальницько-збутові організації. АТП підтримує певний запас найбільш затребуваних запасних частин та матеріалів, проте, більшість вартісних запчастин закупляються по мірі відмови, що збільшує простій рухомого складу.

1.6 Висновки

1. Розглянуто основні методи і методики визначення переліку і кількості запасних частин, які зберігаються на складі автотранспортних підприємств.

Методики на основі норм витрат запасних частин не забезпечують ефективної роботи підприємства в зв'язку з високими витратами на закупівлю повного переліку запасних частин. Методики, засновані на визначенні фактичного технічного стану, не враховують фінансові можливості підприємства, а методики, засновані на управлінні запасами, не можуть забезпечити максимальну працездатність рухомого складу.

2. Аналіз існуючих методів показав, що при формуванні складу запасних частин підприємства не враховується вплив термінів доставки запасних частин на час простою автомобіля в ремонті. У зв'язку з тим, що терміни можуть коливатися від одного дня до декількох тижнів, в залежності від найменування, цей вплив може бути значним.

3. Розглянуто основні показники ефективності роботи автотранспортного підприємства. Встановлено, що найбільш точно оцінити вплив збільшення тривалості простою автомобілів в ремонті через відсутність запасних частин на ефективність роботи підприємства можна за допомогою коефіцієнта технічної готовності.

4. Виконавши дослідження виробничих показників, структури та стану рухомого складу і ВТБ ТОВ «Вінницьке АТП - 10556», встановлено, що вік рухомого складу складає 10 і більше років. Такий рухомий склад потребує більше запасних частин, ніж новіші автомобілі, що, відповідно вимагає покращання системи забезпечення запасними частинами АТП. Існуюча ВТБ має мінімально необхідне забезпечення для виконання операцій по ТО і ремонту автомобілів.

2 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ ЧАСТИНАМИ

2.1 Визначення критерію необхідності зберігання запасних частин

Як зазначалось в розділі 1, технічна готовність рухомого складу оцінюється коефіцієнтом технічної готовності α_T , що показує, яку частину розрахункового періоду одиниця рухомого складу знаходиться в технічно справному стані і може бути використана в роботі:

$$\alpha_T = \frac{t_{роб}}{t_{роб} + t_{рем}}, \quad (2.1)$$

де $t_{роб}$ - час знаходження автомобіля в справному стані, год;

$t_{рем}$ - час простою автомобіля в ремонті, год.

У ситуації відсутності запасної частини на складі АТП, час простою в ремонті буде включати в себе як час проведення ремонтних робіт автомобіля, так і час очікування доставки i -ої запасної частини $t_{оч}$. Тобто

$$\alpha_T = \frac{t_{іроб}}{t_{іроб} + t'_{ірем} + t_{іоч}}, \quad (2.2)$$

де $t_{іроб}$ - час знаходження i -ої деталі в справному стані, год.;

$t'_{ірем}$ - час проведення заміни i -ої запасної частини, год.;

$t_{іоч}$ - час очікування доставки i -ої запасної частини, год.

З огляду на випадкову природу величин $t_{іроб}$, $t'_{ірем}$ і $t_{іоч}$, вони приймаються як середні (по всіх автомобілях даного типу) значення у виразі для коефіцієнта α_T .

Тоді коефіцієнт готовності автомобіля α_T визначається як

$$\alpha_T = \min_{0 \leq i \leq n} \alpha_{Ti}, \quad (2.3)$$

де α_{Ti} - коефіцієнт технічної готовності автомобіля з урахуванням відмови i -ої деталі,

n - кількість деталей, од.

Оцінка впливу часу очікування $t_{iоч}$ на коефіцієнт технічної готовності:

$$\alpha_T^0 = \frac{t_{iроб}}{t_{iроб} + t'_{iрем}}, \quad (2.4)$$

$$\Delta \alpha_{Ti} = \alpha_{Ti} - \alpha_T^0 = \frac{t_{iроб} t_{iоч}}{(t_{iроб} + t'_{iрем} + t_{iоч})(t_{iроб} + t'_{iрем})}. \quad (2.5)$$

Тоді відносна зміна коефіцієнта технічної готовності виражається

$$\frac{\Delta \alpha_{Ti}}{\alpha_T^0} \cdot 100\% = \frac{t_{iоч}}{t_{iроб} + t'_{iрем} + t_{iоч}} \cdot 100\%. \quad (2.6)$$

Залежно від часу очікування відносна зміна коефіцієнта технічної готовності є монотонно зростаючою функцією. Розрахунок показує, що відсутність запасної частини на складі може призводити до значної зміни коефіцієнта технічної готовності і, тим самим, порушувати прийняте на практиці обмеження $\alpha_T \geq 0,86$. Тому виникає задача розробки критерію, що визначає необхідність зберігання запасної частини даного типу на складі.

Як критерій вибору типу запасних частин для зберігання приймемо:

$$\mu_i = p_i t_{iоч}, \quad (2.7)$$

де p_i - ймовірність відмови i -ої деталі за пробіг, відповідний часу планування.

Імовірність обчислюється як $p_i = 1 - e^{-\lambda_i l_0}$, де $\lambda_i = k_i^{вдм} / k_i^{заг} l$, де $k_i^{вдм}$ - кількість деталей i -го типу, що відмовили на пробігу l , од.; $k_i^{заг}$ - загальна кількість деталей i -го типу, од.; l_0 - запланований пробіг на майбутній період, км.

Вибір цієї величини обумовлений тим, що навіть при великій імовірності відмови деякої деталі, але при малому часу доставки аналогічної запасної частини не виникає необхідність в її зберіганні. З іншого боку, для деталей з малою вірогідністю відмови і великому часу очікування доставки величина $p_i t_{iоч}$ знову може виявитися досить малою.

Як правило, такі запасні частини зазвичай зберігають на складі через великий час їх доставки. Однак використання пропонованого критерію дає можливість визначити очевидну доцільність зберігання цієї чи іншої запасної частини, в залежності від імовірності відмови і часу доставки.

Тому виникає задача визначення граничного значення для величини μ_i , перевищення якого буде критерієм необхідності зберігання запасної частини на складі.

На практиці прийнято вважати коефіцієнт технічної готовності допустимим, якщо він задовольняє умові $\alpha_T \geq 0,86$. Згідно (2.3), це означає, що повинна виконуватися умова $\alpha_T \geq 0,86$ для всіх $i = 1, 2, \dots, n$. Тоді з (2.2):

$$\alpha_T = \frac{p_i t_{iроб}}{p_i t_{iроб} + p_i t'_{iрем} + \mu_i} \geq 0,86,$$

або

$$\mu_i \leq \frac{p_i (0,14 t_{iроб} - 0,86 t'_{iрем})}{0,86}. \quad (2.8)$$

Таким чином, якщо для деякого значення $i = 1, 2, \dots, n$ виконана умова (2.8), i -а запасна частина не потребує зберіганні на складі. Крім того, ця нерівність має бути справедливо, якщо відмовить i -а деталь хоча б у одного з автомобілів даного типу. Значить, умова, при якій i -у запасну частину не потрібно зберігати на складі при наявності N автомобілів даної марки, має такий вигляд

$$t_{iоч} (1 - (1 - p_i)^N) = \frac{p_i (0,14t_{iроб} - 0,86t'_{iрем})}{0,86}. \quad (2.9)$$

Заміна нерівності (2.8) на (2.9) обумовлена тим, що оскільки $0 \leq 1 - p_i \leq 1$, то $1 - p_i \geq (1 - p_i)^N$ для $N > 1$. Тобто $p_i = (1 - (1 - p_i)^N) \leq (1 - (1 - p_i)^N)$. Тому, якщо виконана нерівність (2.9), то виконана і нерівність (2.8) для кожного автомобіля.

Для $\mu_i^N = t_{iоч} (1 - (1 - p_i)^N)$ нерівність (2.8) набуває вигляду

$$\mu_i^N \leq \frac{p_i (0,14t_{iроб} - 0,86t'_{iрем})}{0,86}, \quad (2.10)$$

і являє собою умову, при виконанні якого i -а запасна частина не потребує зберіганні на складі при наявності N автомобілів.

Як показало дослідження на практиці $t_{iроб}$ у багато разів більше $t'_{iрем}$ і тому права частина нерівності (2.10) завжди позитивна.

2.2 Методика розрахунку параметрів, що входять в критерій необхідності зберігання запасних частин

Дана методика зформована на основі даних, отриманих на базі ТОВ «Вінницьке АТП -10556», а також за результатами робіт [17-20].

1. Час справної роботи автомобіля $t_{iроб}$ - середній час між двома замінами запасних частин i -го типу, год.

Час $t_{iроб}$ визначається як відношення середнього пробігу між двома замінами запасних частин i -го типу до середньої швидкості, яка визначається по бортовому комп'ютеру автомобіля. Тобто

$$t_{iроб} = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \frac{1}{k_m} \sum_{j=0}^{k_m} \frac{1}{v_{mj}^{сеп}} L_{mj}, \quad (2.11)$$

де L_{mj} - пробіг m -го автомобіля між j -ою і $j+1$ -ою замінами запасних частин i -го типу, км, $j=0,1,2, \dots, k_m$;

$v_{mj}^{сер}$ - середня швидкість на пробігу L_{mj} , км / год;

M - кількість автомобілів, у яких фіксувалися заміни запасних частин i -го типу, од.

2. Час ремонту $t'_{рем}$ – середній вимірний час заміни запасної частини i -го типу в реальних умовах, год.

3. Час $t_{іоч}$, год. – визначається як середній час очікування з моменту замовлення і до доставки запасної частини на підприємство, розраховується, тільки якщо запасні частини цього типу відсутні на складі. У разі наявності цієї запасної частини на складі $t_{іоч} = 0$.

4. Імовірність p_i визначається на основі зібраної статистики замін за час спостереження і статистики, що набирає в процесі роботи складу за пропонованою методикою.

2.3 Дослідження відмов автомобілів

На підприємстві ТОВ «Вінницьке АТП -10556» експлуатуються автомобілі марок Volvo, Scania та Renault. При цьому найбільшу кількість складають автомобілі-тягачі Scania та Volvo, для яких і виконаємо дослідження потоку відмов.

Найбільш характерними замінами на автомобілях SCANIA в процесі експлуатації були: заміна рульових тяг, заміна сальника ведучої шестерні головної передачі, заміна або ремонт турбокомпресора, заміна паливного бака, заміна торсіона кабіни, ремонт або заміна автономного обігрівача, заміна тахографа, ремонт або заміна форсунок, електронних блоків управління агрегатів і вузлів, дисплея, повітряних і масляних трубопроводів, датчиків, кабелю ABS, генератора, амортизаторів, гальмівних механізмів, акумуляторної батареї. Також мали місце заміни коробки передач, блоку управління двигуном.

В процесі експлуатації були виконані заміни генераторів і роликів натяжника, виникали поломки пневморесор підвіски, гідропідсилювача рульового керування, виникав передчасний знос наконечників поздовжньої тяги, усувалися проблеми з автономним обігрівачем салону.

При експлуатації автомобілів-тягачів VOLVO були виявлені такі відмови: недостатня потужність тягачів при русі на підйомах, незадовільна робота підвіски при русі по дорогах з поганим станом покриття, заміни акумуляторних батарей, амортизаторів, кріпильних з'єднань, підвищений знос шин ведучих коліс, відсутність надійного опалення кабіни. Зі збільшенням пробігу збільшилася кількість заявок на усунення несправностей і відмов в агрегатах автомобілів. Використання автономного опалювача при зміні погодних умов різко збільшило кількість заявок на його ремонт. Фіксувалися відмови в електрообладнанні.

Розподіл потоку відмов даних автомобілів наведено в табл. 2.1 та на рис. 2.1.

Таблиця 2.1 – Розподіл відмов деталей, вузлів, агрегатів

Марка авто	Scania	Volvo
Система авто		
ДВЗ	10,20%	36,40%
Трансмісія	11,40%	8,60%
Рульове керування	5,30%	0,50%
Ходова частина	16,70%	9,10%
Електрообладнання	17,30%	21,80%
Гальмівне керування	14,40%	9,50%
Інше	24,70%	14,10%

Виявлені порушення технічного стану автомобілів за своїм виглядом, характером, причин виникнення і часу усунення значно різняться між собою [19-20]. Їх аналіз, вивчення фізичної сутності і частоти повторюваності дозволили кваліфіковано впливати на ефективність експлуатації автомобілів.

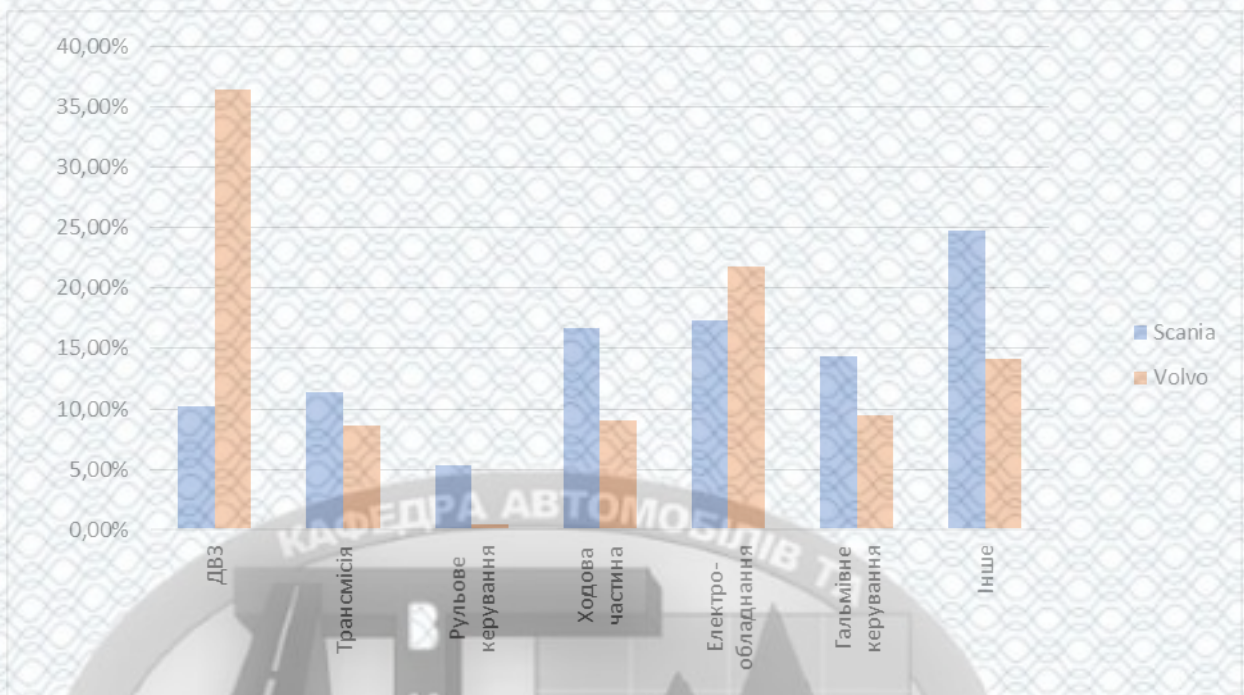


Рисунок 2.1 - Розподіл відмов по системам автомобілів

Класифікуючи причини відмов елементів автомобілів в початковий період, слід зазначити, що велика їх частина відноситься до поломок, обумовлених ослаблення зтяжки кріплення, перетирання, передчасного зносу. Питома вага зносових відмов становить близько 20%, а ослаблення зтяжки кріплення – понад 60%. Характерно, що число останніх з пробігом зменшується.

2.4 Аналіз часу доставки запасних частин

Аналіз часу доставки запасних частин показав, що 61% запасних частин автомобілів Volvo і 65,7% запасних частин автомобілів Scania доставляються протягом однієї доби, а 14,3% запасних частин автомобілів Volvo і 10,8% запасних частин автомобілів Scania – протягом однієї години (рисунок 2.2).

З іншого боку, час заміни більшості запасних частин, як показало дослідження, займає до однієї години. Так для автомобілів Volvo це майже 77,1% всіх замін (рис. 2.3). Для автомобілів Scania це число нижче – 56,9%, і ще третина всіх замін виконувалася протягом від одного до трьох годин (рис. 2.3).

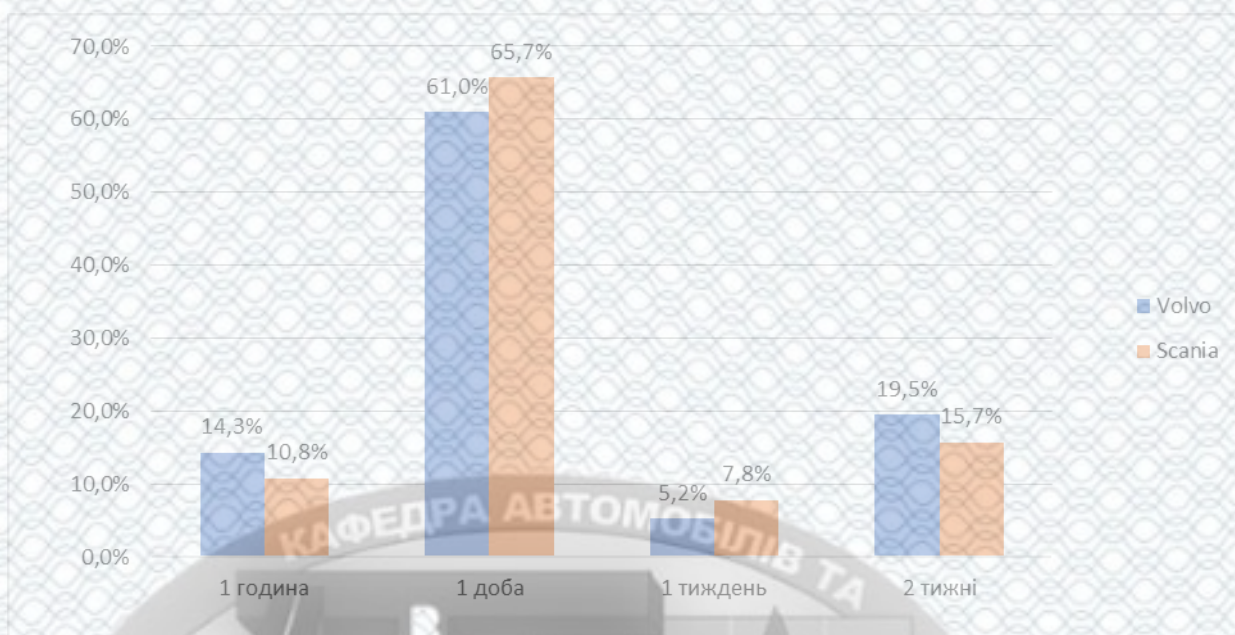


Рисунок 2.2 – Розподіл запасних частин за часом доставки

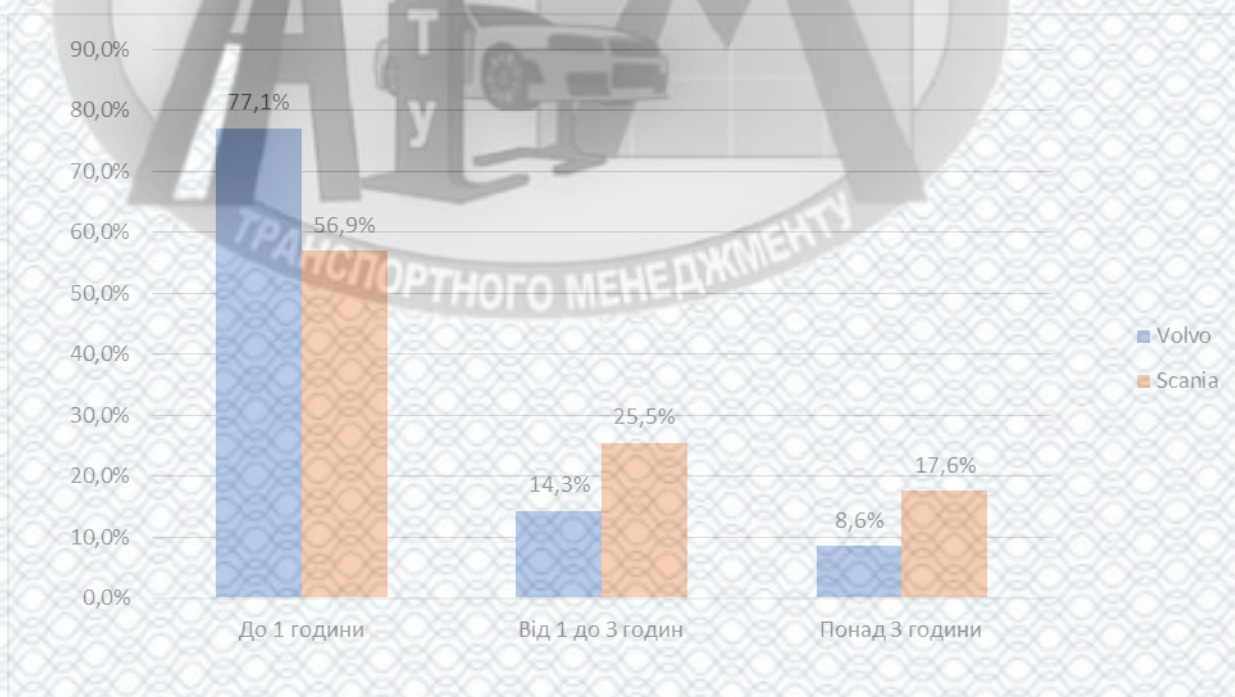


Рисунок 2.3 - Розподіл запасних частин за часом заміни

Таким чином, теоретично, 90% всіх заміन деталей можна робити протягом до 3-х годин при наявності запасних частин на складі підприємства. Для подальшого коригування та оптимізації складу автозапчастин на підприємстві доцільно розглянути співвідношення за часом доставки з урахуванням часу, що витрачається на проведення робіт по заміні цієї запасної частини. Якщо,

розглядати запасні частини, час заміни яких займає більше трьох годин, то для автомобілів Volvo більше 80% таких запасних частин доставляється протягом двох тижнів, тому доцільно зберігати такі запасні частини на складі, не дивлячись на їх високу вартість. Відносно автомобілів Scania, ситуація дещо інша. Як показали дослідження, близько 44% найменувань запасних частин доставляється протягом однієї доби, і близько 39% доставляється протягом двох тижнів (рис. 2.4).

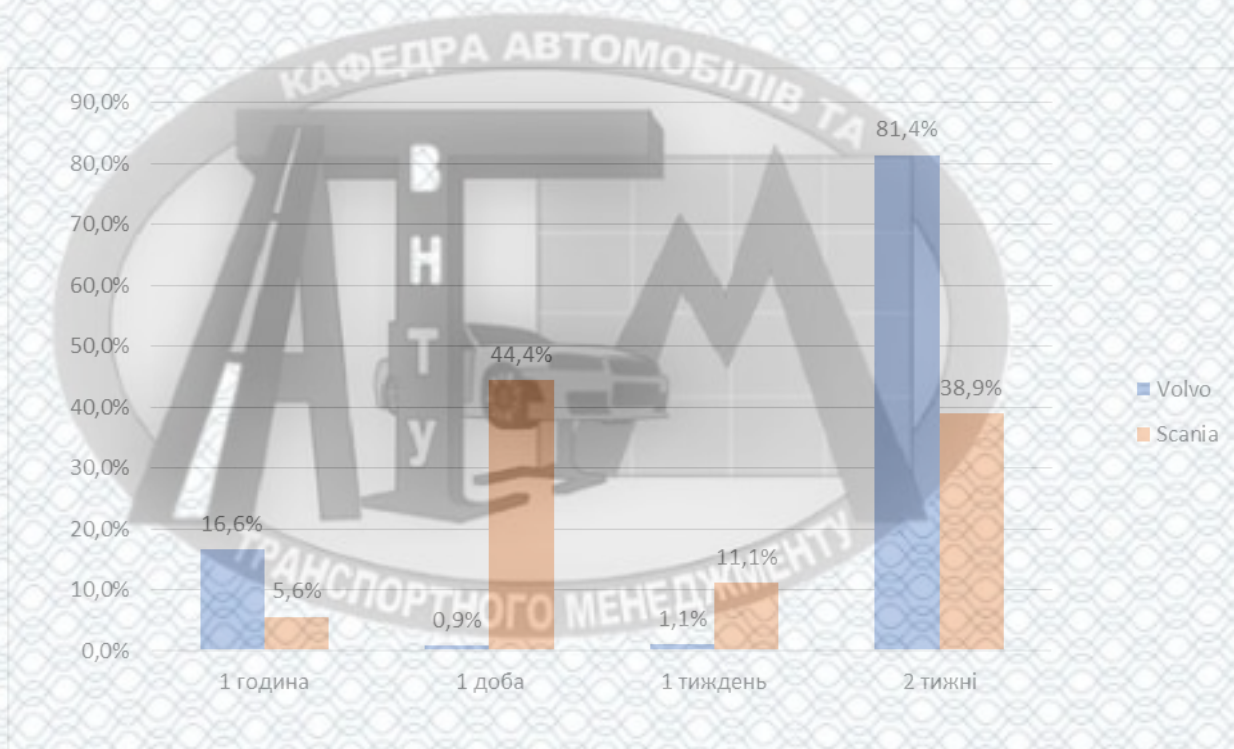


Рисунок 2.4 - Доставка запасних частин з часом заміни понад три години

Кількість запасних частин автомобілів Scania, заміну яких можна здійснити протягом однієї години, і доставка яких здійснюється протягом такого ж проміжку часу становить тільки 14% від загального числа, для автомобілів Volvo – тільки 7% (рис. 2.5). 72% таких запасних частин для автомобілів обох марок здійснюється протягом однієї доби.

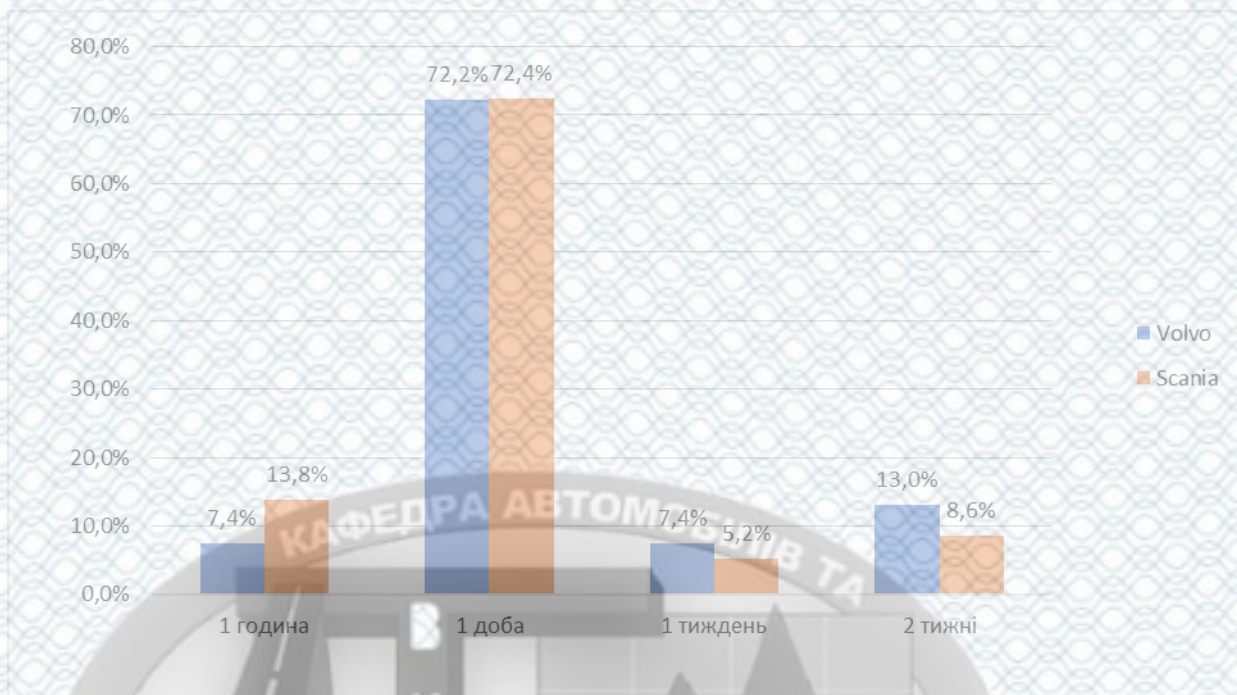


Рисунок 2.5 – Доставка запасних частин з часом заміни менш однієї години

2.5 Визначення запасних частин, які потребують зберігання

Для прикладу, визначена доцільність зберігання запасної частини «втулка торсіонна кабіни» для автомобілів Scania. На початку розрахунку на момент спостереження відмови фіксувалися на пробігу до 800000 км. Інтенсивність відмов визначається:

$$\lambda = \frac{n}{(N - n)l_{заг}} = \frac{8}{(25 - 8) \cdot 800000} = 5.88 \cdot 10^{-7}, \quad (2.12)$$

де N - кількість спостережуваних автомобілів, од.;

n - кількість автомобілів, на яких мала місце відмова, од.;

$l_{заг}$ - пробіг на якому проводилися спостереження, км.

Імовірність того, що буде потрібна дана запасна частина за планований пробіг $l_0 = 5000$ км:

$$p = 1 - e^{-\lambda_0} = 1 - e^{-5.88 \cdot 10^{-7} \cdot 5000} = 0.003.$$

За формулою (2.11) визначаємо час роботи, який для даної деталі складе $t_{рем} = 2012,5$ год. Підставляючи знайдені значення в критерій (2.10), отримуємо

$$24 \cdot (1 - (1 - 0,003)^{25}) \leq \frac{0,003 \cdot (0,14 \cdot 2012,5 - 0,86 \cdot 1)}{0,86}; \Rightarrow$$

$1,74 \leq 0,97$ – умова не виконується.

Як бачимо умова (2.10) не виконується, тому дану запасну частину необхідно зберігати на АТП.

Аналогічні розрахунки були проведені і для інших запасних частин автомобілів. З 102 найменувань 24,5% запасних частин автомобілів Scania зберігати немає необхідності. У автомобілів Volvo з 70 найменувань зберігати немає необхідності 10, що становить 14,3% від загальної кількості. У грошовому еквіваленті це дозволить вивільнити орієнтовно до 55,5% коштів.

Аналіз розподілів запасних частин за часом доставки (рисунок 2.6) дозволяє констатувати, що запасні частини, які не треба зберігати для автомобілів обох марок доставляються протягом 1 або 24 годин.

Розподіл запасних частин за вартістю (рисунок 2.7) дозволяє зробити висновок, що для автомобілів Scania в вартість до 1500 грн входять 44% деталей групи «не зберігати» і 27% групи «зберігати». Для автомобілів Volvo взагалі, всі 92% запасних частин які зберігати немає необхідності знаходяться в ціновому діапазоні до 6000 грн.

Отримані розподіли дозволяють систематизувати результати, однак, не дають можливості вирішення завдання в разі обмеження наявних коштів на закупівлю всіх потрібних запасних частин. В цьому випадку для прийняття рішення необхідно розробити методику визначення не тільки номенклатури, а й кількості збережених запасних частин з урахуванням наявних у підприємства фінансових коштів.

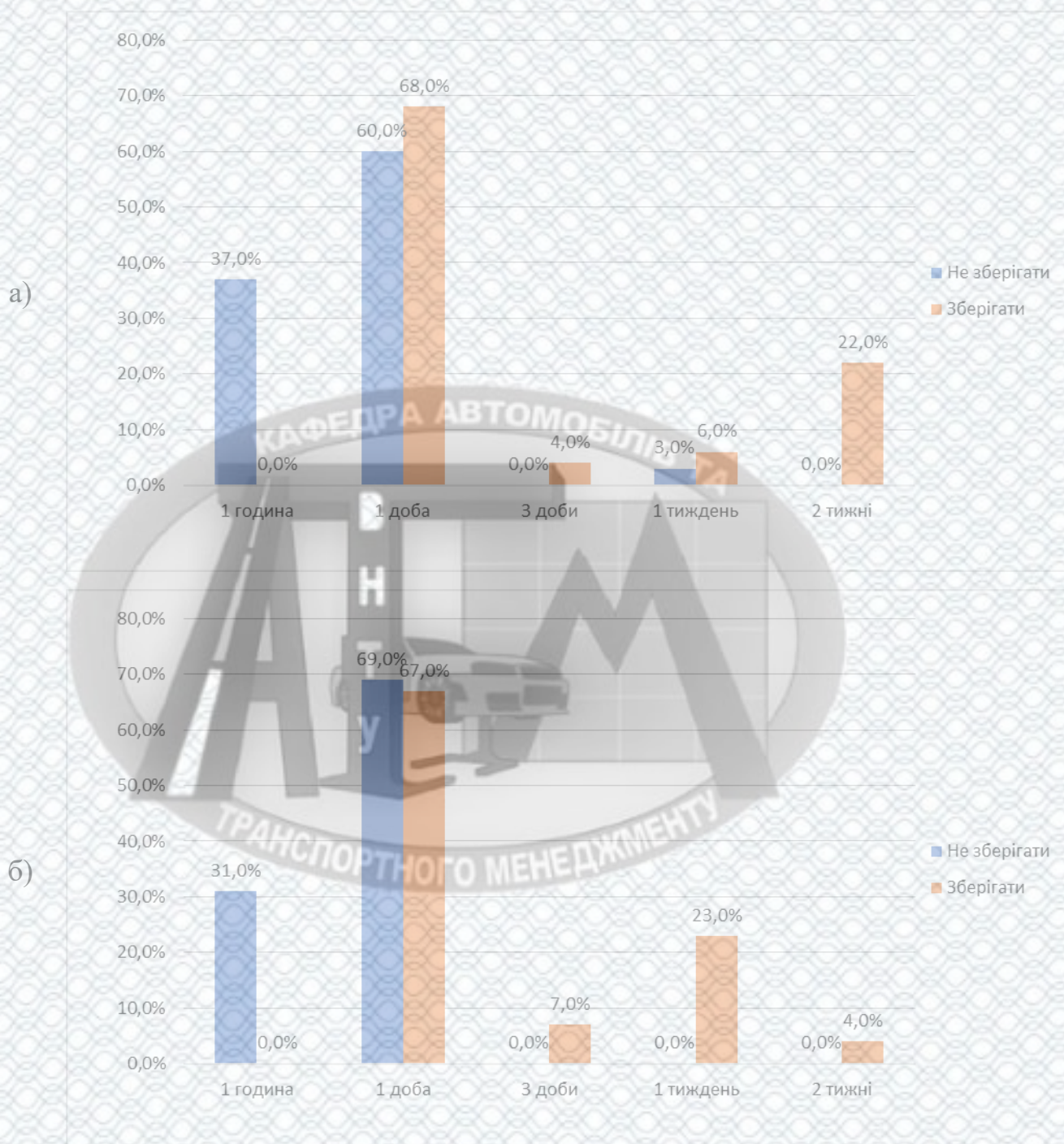


Рисунок 2.6 - Розподіл запасних частин за часом доставки: а) Scania; б) Volvo

2.6 Визначення кількості збережених на складі запасних частин

Як випливає з попереднього аналізу, ефективність роботи підприємства, яка вимірюється коефіцієнтом технічної готовності залежить від сумарного часу простою автотранспорту в ремонті, протягом аналізованого періоду часу

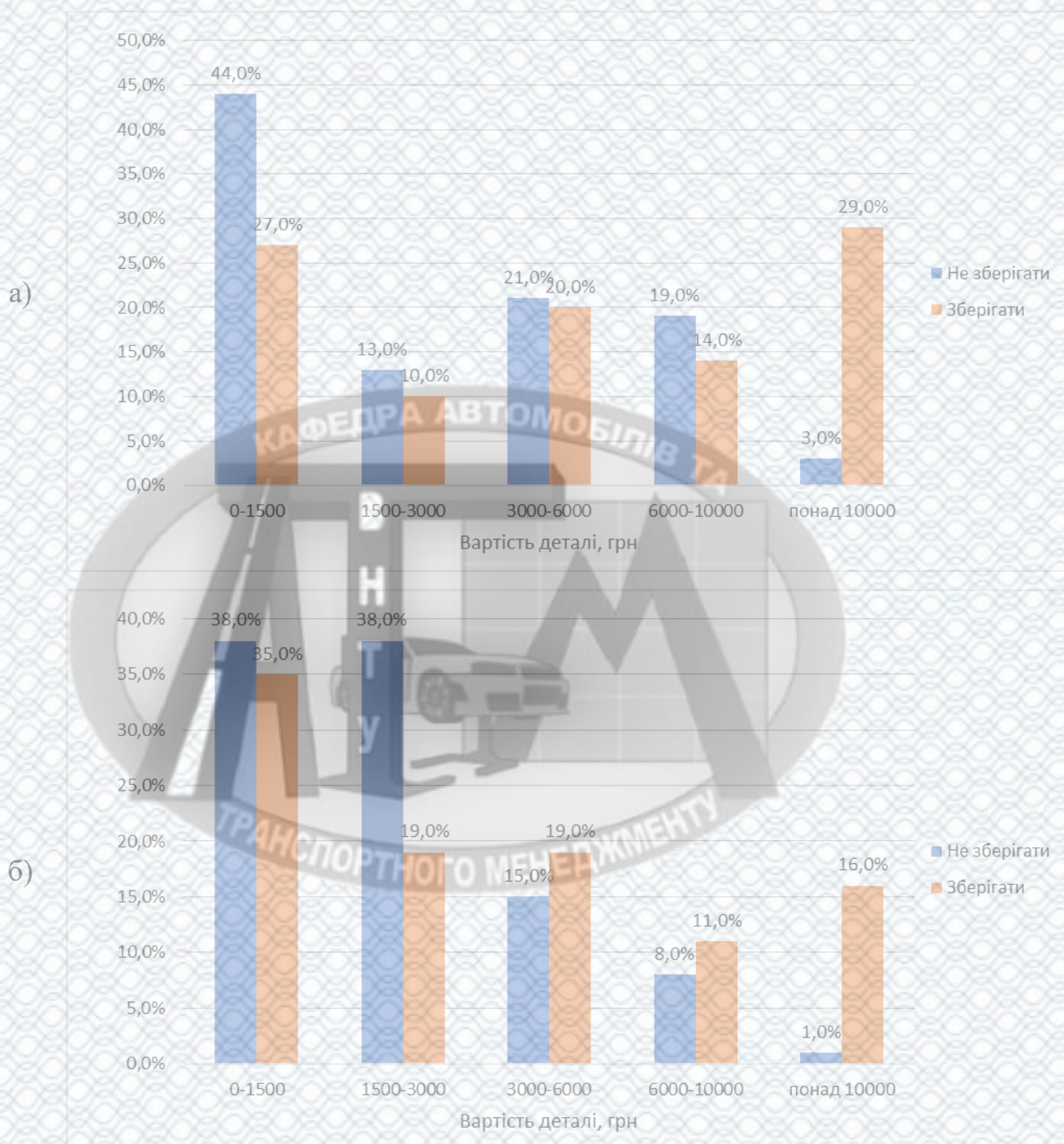


Рисунок 2.7 - Розподіл запасних частин за вартістю: а) Scania; б) Volvo

експлуатації Т. Цей час простою визначається як сума часу проведення ремонтних робіт і часу доставки необхідної запасної частини, якщо вона відсутня на складі. Оскільки час доставки не залежить від підприємства, то зменшити час простою можна, тільки якщо необхідна запасна частина вже є на складі підприємства.

Методика, описана в підрозділі 2.5 дає можливість визначити тільки типи запасних частин, які необхідно зберігати на складі, але не дозволяє визначити кількість.

Тому завдання скорочення часу простою зводиться до визначення кількості запасних частин i -го типу, які необхідно зберігати на складі протягом часу T . Але кількість збережених запасних частин не може бути вибрано довільно через обмеженість фінансового ресурсу.

Позначимо через c_i , $i = 1, 2, \dots, n$ вартість однієї запасної частини i -го типу, а через m_i - кількість запасних частин i -го типу, які необхідно зберігати на складі. Нехай, крім того, C - обсяг коштів, які підприємство може витратити на закупівлю запасних частин для зберігання на складі.

Тоді в умовах розглянутого підприємства це обмеження виду

$$\sum_{i=1}^n c_i m_i \leq C. \quad (2.13)$$

Отже, час простою буде найменшим, якщо кожен запит на наявність запасної частини i -го типу задовольняється наявним запасом m_i , $i=1, 2, \dots, n$ запасних частин на складі. Навіть якщо ресурс C настільки великий, що підприємство може дозволити собі тримати на складі досить великий запас запасних частин, можлива ситуація коли чергова запасна частина буде відсутня на складі. Тому завдання мінімізації часу простою потрібно ставити як задачу мінімізації ймовірності того, що кількість відмов i -го типу перевершить кількість m_i , $i=1, 2, \dots, n$ запасних частин, що зберігаються на складі.

Нехай k_i - кількість відмов деталі i -го типу за час T і $A_i = \{k_i \geq m_i\}$.

Для подальших викладок приймаємо припущення про незалежність відмов деталей різних типів. Це припущення можна обґрунтувати таким чином. Якщо вихід деталі деякого типу з імовірністю, близькою до одиниці тягне за собою вихід з ладу деталі іншого типу, то об'єднавши ці деталі в один вузол, будемо

вважати цей вузол деталлю нового типу, а об'єднані в цей вузол деталі виключимо з розгляду.

Тому, припускаючи відмови деталей різного типу незалежними, шукану ймовірність того, що станеться хоча б одна з подій $A_i, i=1,2, \dots, n$ запишемо

$$P\left(\bigcup_{i=1}^n A_i\right) = 1 - \prod_{i=1}^n P(\bar{A}_i), \quad (2.14)$$

де $P\left(\bigcup_{i=1}^n A_i\right)$ - ймовірність відмови деталі i -го типу для n деталей;

$\prod_{i=1}^n P(\bar{A}_i)$ - ймовірність безвідмовної роботи деталі i -го типу;

\bar{A}_i - подія протилежна до A_i .

Якщо відомий закон розподілу відмов, а, отже, і відомі ймовірності $P(\bar{A}_i), i=1,2, \dots, n$, тоді завдання мінімізації часу простою для одиничного автомобіля можна сформулювати як цілочислову задачу на умовний екстремум:

$$\begin{cases} P\left(\bigcup_{i=1}^n A_i\right) = 1 - \prod_{i=1}^n P(\bar{A}_i), \rightarrow \min; \\ \sum_{i=1}^n c_i m_i \leq C. \end{cases} \quad (2.15)$$

Визначення кількості m_i збережених на складі запасних частин i -го типу за системою (2.15) являє собою задачу пошуку мінімуму багатовимірної функції з цілочисловими змінними, ефективного алгоритму вирішення якої не існує. У зв'язку з цим вважаємо за доцільне розглянути спрощений підхід до вирішення завдання.

Оскільки деталі одного типу на різних автомобілях відмовляють незалежно, то найбільш імовірна кількість запасних частин, які буде потрібно, обчислюється

як ціле число, яке лежить в інтервалі $[(N+1)p_i - 1; (N+1)p_i]$. Тоді вибираємо такі цілі m_i , щоб $m_i \in [(N+1)p_i - 1; (N+1)p_i]$ і вимагаємо, щоб виконувалося обмеження (2.13).

Якщо до кінця попереднього розрахункового періоду T на складі залишилися незатребуваними деякі запасні частини в кількості a_i , $i = 1, 2, \dots, n$, то завдання необхідно розглядати як завдання «докупки» необхідної кількості m'_i . Де $m'_i = m_i - a_i$, а m_i визначається зі співвідношення $m_i \in [(N+1)p_i - 1; (N+1)p_i]$.

Навіть якщо обсяг коштів C , які підприємство має на закупівлю запасних частин для зберігання на складі на розрахунковий період T дозволяє закупити всі запасні частини в необхідній кількості m_i (або m'_i), то ті типи запасних частин, для яких виконується нерівність (2.10) також схильні до поломок і їх також необхідно закуповувати. Крім того, для знайдених значень m_i може порушуватися нерівність (2.13) і виникає завдання вибору тих типів запасних частин, які не потрібно зберігати на складі, не дивлячись на вимогу, що диктуються порушенням (2.10).

Допускається, що після того, як на черговий період запасні частини закуплені, подальші витрати на комплектуючі відбуваються не відразу по виникненню необхідності в подальшій докупці запасних частин, а потрібен певний час (можливо, рівний нулю) для накопичення необхідної суми грошових коштів.

Чим дорожче запасні частини, тим більше часу буде потрібно очікувати накопичення необхідної суми. Тому можна припустити, що склад слід заповнювати спочатку найдорожчими запасними частинами, а потім по спадаючій вартості до тих пір поки виконується умова (2.13). Однак, найдорожча запасна частина може мати найменшу ймовірність відмови, і закуплена запасна частина, так і пролежить незатребуваною.

Тому необхідно ранжувати всі запасні частини, що не задовольняють умові (2.10) за критерієм, що дозволяє враховувати не тільки ймовірність виникнення відмови, але і вартість. Для врахування вищевикладених факторів використовується «АВС-аналіз», як методика управління запасами.

2.7 Формування складу на основі «АВС-аналізу»

В основі методики «АВС-аналізу» лежить вибір класифікаційної ознаки і подальше ранжування послідовності в порядку його зростання або зменшення. Одним з варіантів для запасних частин використовують критерій за витратами, коли при визначенні кількості та номенклатури запасних частин їх ранжують за обсягом виконаних протягом року закупок. Номенклатуру таких запасних частин ранжують в порядку зменшення сумарних витрат. До групи «А» включають запасні частини, сума витрат на які виходить 75-80% від витрат на всі використані запасні частини протягом року. До групи «В» потрапляють запасні частини сума витрат на які становить 10-15% (приблизно третина від усього переліку). Інші найменування (орієнтовно 50%) – запасні частини, сумарні витрати на які не перевищують 5-10%. Такі запасні частини включають в групу «С». Для кожної з груп запасних частин розробляють і дотримуються різних стратегій управління запасами. Для запасних частин, що входять до групи «А» точно визначаються кількість і найменування запасних частин. Встановлюють контроль за потребою по запасним частинам даної групи. Величина витрат по запасним частинам групи «А» коригується залежно від змін попиту.

Видачу і витрату запасних частин, що входять до групи «В» контролюють, і збирають інформацію для виявлення змін і внесення коригувань. Як правило визначається величина витрат на запасні частини, контролюють моменти повторних закупівель.

Кількість запасних частин, що входять до групи «С» планується як правило на цілий рік, фіксують надходження запасних частин, облік їх рівня не ведеться, кількість не розраховують. Контроль наявності запасних частин групи «С» проводять інвентаризацією не рідше одного разу протягом року.

Як відомо на 10...15% всіх закуповуваних запасних частин витрачається 75% витрат, визначають кількість і контролюють витрати саме цих запасних частин. Для запасних частин, що входять до груп «А» і «В» контроль попиту виконують з урахуванням умов експлуатації автомобілів та інших факторів.

Використання тільки вартісної ознаки не дозволяє ранжувати запасні частини всередині групи, що не дає можливості оптимізувати склад з урахуванням обмеженості фінансів, тому в якості кваліфікаційного ознаки пропонується величина $p_i c_i$ – добуток ймовірності відмови на вартість запасної частини. В такому випадку, проранжувавши запасні частини по цій величині, потрібно заповнювати склад, починаючи з максимальної величини $p_i c_i$, а потім по мірі зниження цієї величини до тих пір, поки виконується умова (2.13).

На основі принципів поділу на групи «АВС-аналізу» в групу «А» повинні бути віднесені запасні частини зі значенням $p_i c_i$ від максимального до 100. До групи «В» відносяться деталі зі значенням від 100 до 2. Всі інші запасні частини відносяться до групи «С».

Розрахуємо кількість закупаваних запасних частин «втулка торсіонна kabini» для автомобілів Scania. У зв'язку з тим, що для цієї запасної частини критерій $p_i c_i = 0,003 \times 1052 = 3,156$, то вона відноситься до групи В, а вартість її складає 1052 грн.

Рішення про кількість закупаваних запасних частин визначається на основі добутку

$$m_i = p_i N, \quad (2.16)$$

де N - списочна кількість автомобілів даної марки, од.,

p_i - ймовірність відмови i -тої деталі на планованому пробігу l_0 .

Кількість втулок, які, необхідно буде закупити складе $m = 0,003 \times 25 = 0,075$ од. Так як значення менше 1, то закупавати дану запасну частину не треба.

У разі необхідності закупівлі і з урахуванням наявності залишку на складі, але відсутності необхідності зберігання на складі, визначити обсяг заморожених коштів можна за формулою:

$$C_{zei} = (m_i - m_{склi}) c_i, \quad (2.17)$$

де $m_{склі}$ - кількість i -х запасних частин, наявних на складі, од.

Далі виконується розрахунок для всіх найменувань запасних частин. Потім запасні частини ранжуються по групах, по критерію $p_i c_i$ з урахуванням наявних коштів C , відповідно до системи (2.15) визначається перелік і кількість закупаваних запасних частин.

2.8 Висновки

1. Вирішення задачі планування оптимального складу запасних частин в умовах обмежених фінансових коштів має базуватися на забезпеченні необхідних якісних показників роботи підприємства. Обґрунтовано залежність між коефіцієнтом технічної готовності одиниці рухомого складу і часом очікування запасної частини (доставки запасної частини до складу підприємства).

2. В якості критерію вибору типу запасної частини для зберігання запропоновано використовувати показник $\mu_i = p_i t_{iоч}$. В результаті критеріального відбору визначаються найменування запасних частин, в зберіганні яких немає необхідності.

3. Досліджено відмови деталей, вузлів і агрегатів автомобілів на підприємстві. В результаті досліджень отримано розподіли потоку відмов.

4. Аналіз часу доставки запасних частин показує, що в таких умовах мінімізація складу запасних частин призводить до збільшення простою автомобілів в очікуванні необхідної запасної частини і зниження ефективності роботи підприємства.

5. Для визначення кількості збережених запасних частин в умовах обмежених коштів, необхідним є дотримання умови $\sum_{i=1}^n c_i m_i \leq C$. У ситуації, коли наявної суми недостатньо для закупівлі всієї кількості і номенклатури, необхідно ранжування від максимального до мінімального за комплексним критерієм $p_i c_i$ - добутку ймовірності відмови деталі на її вартість.

3 РОЗРАХУНОК РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОГО ВИРОБНИЦТВА ТОВ «ВІННИЦЬКЕ АТП - 10556»

3.1 Розрахунок виробничої програми та обсягів робіт АТП

Розрахунок основних показників технологічного проекту ремонтно-обслуговуючого виробництва АТП виконується за методикою, викладеною у [7, 23, 25].

Розглянемо умови ТО і ПР рухомого складу. Весь парк автомобілів складають автомобілі Scania, Volvo та Renault, більшість з них це сідлові тягачі, які працюють з напівпричепами, що перевозять зернові культури. Кількість автомобілів Scania – 25 од., Volvo – 14 од., Renault – 4 од.; разом – 43 автомобілі.

Враховуючи тип рухомого складу і рекомендації ОНТП, приймаємо, що всі автомобілі формують одну технологічно сумісну групу. Враховуючи, що більшість рухомого складу – це сідлові автопоїзди (а невелика кількість зчіпних автопоїздів від них суттєво не відрізняються), для розрахунків приймаємо, що весь рухомий склад – сідлові автопоїзди. Пробіги для ТО приймаємо згідно рекомендацій виробників, які для умов експлуатації РС ТОВ «Вінницьке АТП - 10556» складають 20000 км для ТО-1 та 40000 км для ТО-2 (щорічне ТО). Відповідно до даних по АТП (див. розділ 1) приймаємо:

- середньодобовий пробіг – 320 км;
- категорія умов експлуатації – II;
- режими ТО відповідно до даних виробника (коригуванню не підлягають);
- кількість робочих днів рухомого складу на рік – 305 (за даними підприємства).

Розрахунки виконуються за методикою, наведеною в [7, 23, 25]. Результати розрахунків наведено в табл. 3.1-3.5.

Приймаємо такий режим роботи виробничих підрозділів: Зона ЩО – 305 днів, всі інші зони та ділянки – 255 днів.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розрахунку

Показник	Позначення	Автомобіль-тягач	Напівпричіп (причіп)
Спискова кількість автомобілів	$A_{СП}$	43	43
Ресурс рухомого складу, км	L_K	800000	800000
Пробіг рухомого складу до ТО-1, км	$L_{ТО-1}$	20000	20000
Пробіг рухомого складу до ТО-2, км	$L_{ТО-2}$	40000	40000
Середньодобовий пробіг, км	$L_{сд}$	320	
Трудомісткість ЩОд, люд.год	$t_{ЩОд}$	0,45	0,2
Трудомісткість ЩОт, люд.год	$t_{ЩОт}$	0,225	0,1
Трудомісткість ТО-1, люд.год	$t_{ТО-1}$	3,85	1,000
Трудомісткість ТО-2, люд.год	$t_{ТО-2}$	16,17	5,000
Трудомісткість ПР, люд.год/1000км	$t_{ПР}$	6,82	1,45

Таблиця 3.2 – Коригування трудомісткостей

Показник	Позначення	Автомобіль-тягач	Напівпричіп
Нормативна трудомісткість ЩОд, люд.-год	$t_{ЩОд}^H$	0,5	0,15
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд.-год	$t_{ТО-1}^H$	7,8	3
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд.-год	$t_{ТО-2}^H$	31,20	12
Нормативна трудомісткість ПР, люд.-год/1000км	$t_{ПР}^H$	6,10	1,7
Коефіцієнт K_1 коректування питомої трудомісткості ПР	K_1	1,1	1,1
Коефіцієнт K_2 коректування трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР	K_2	1,1	1,6
Коефіцієнт K_3 коректування питомої трудомісткості ПР	K_3	0,9	0,9
Коефіцієнт K_4 коректування трудомісткості ТО-1, ТО-2 і ПР	K_4	1,35	1,35
Коефіцієнт K_5 коректування питомої трудомісткості ПР	K_5	1,0	1,0
Коригована трудомісткість ЩОд, люд.-год	$t_{ЩОд}$	0,55	0,24
Коригована трудомісткість ЩОт, люд.-год	$t_{ЩОт}$	0,275	0,12
Коригована трудомісткість ТО-1, люд.-год	$t_{ТО-1}$	11,583	6,480
Коригована трудомісткість ТО-2, люд.-год	$t_{ТО-2}$	46,332	25,920
Коригована трудомісткість ПР, люд.-год/1000км	$t_{ПР}$	8,97	3,64

Таблиця 3.3 – Розрахунок річної та добової виробничої програми

Показник	Позначення	Автомобіль-тягач	Напівпричіп
Річний пробіг всіх автомобілів, км	L_p	3588235,29	3588235,29
Річна кількість КР (списань) автомобілів	N_k	4,49	4,49
Річна кількість ТО-2	$N_{ТО-2}$	89,71	85,22
Річна кількість ТО-1	$N_{ТО-1}$	85,22	89,71
Річна кількість ЩОд	$N_{ЩОд}$	11213,24	11213,24
Річна кількість СО	$N_{СО}$	86	86
Річна кількість Д-1	$N_{Д-1}$	183,45	183,90
Річна кількість Д-2	$N_{Д-2}$	107,65	102,26
Добова кількість ТО-1	$N_{ТО-1}^o$	0,33	0,35
Добова кількість ТО-2	$N_{ТО-2}^o$	0,35	0,33
Добова кількість ЩОд	$N_{ЩОд}^2$	36,76	36,76

Таблиця 3.4 - Розрахунок річного обсягу робіт по ТО і ПР

Показник	Позначення	Автомобіль-тягач	Напівпричіп	Разом
1	2	3	4	5
Річний обсяг робіт ЩОд, люд.-год.	$T_{ЩОд}$	6167,28	2691,18	8858,46
Річний обсяг робіт ЩОт, люд.-год.	$T_{ЩОт}$	76,97	33,59	110,55
Річний обсяг робіт ТО-1, люд.-год.	T_1	987,11	581,29	1568,40
Річний обсяг робіт ТО-2, люд.-год.	T_2	4953,16	2654,74	7607,90
Річний обсяг робіт ПР, люд.-год.	$T_{ПР}$	32178,99	13044,24	45223,23
Сумарний річний обсяг робіт по АТП, люд.-год.	T_6	44363,51	19005,04	63368,55

Таблиця 3.5 – Розподіл трудомісткості робіт за видами робіт

Види робіт ТО і ПР	Автомобіль- тягач		Напівпричіп		Разом
	%	люд.-год.	%	люд.-год.	люд.-год.
1	2	3	4	5	6
ЩОд					
Мийні	9	555,06	30	807,35	1362,41
Прибиральні	14	863,42	10	269,12	1132,54
Заправні	14	863,42	0	0,00	863,42
Контрольно-діагностичні	16	986,76	15	403,68	1390,44
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	47	2898,62	45	1211,03	4109,65
Разом:	100	6167,28	100	2691,18	8858,46
ЩОт					
Прибиральні	40	30,79	40	13,43	44,22
Мийні (включаючи сушку-обтирання)	60	46,18	60	20,15	66,33
Разом:	100	76,97	100	33,59	110,55
ТО-1					
Діагностика загальна (Д-1)	10	98,71	4	23,25	121,96
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	90	888,40	96	558,04	1446,44
Всього:	100	987,11	100	581,29	1568,40
ТО-2					
Діагностика поглиблена (Д-2)	10	495,32	2	53,09	548,41
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	90	4457,85	98	2601,65	7059,49
Всього:	100	4953,16	100	2654,74	7607,90
ПР – Постові роботи					
Діагностика загальна (Д-1)	1	321,79	2	260,88	582,67
Діагностика поглиблена (Д-2)	1	321,79	1	130,44	452,23
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	35	11262,65	30	3913,27	15175,92
Зварювальні роботи	4	1287,16	11	1434,87	2722,03
Бляхарські роботи	3	965,37	14	1826,19	2791,56
Фарбувальні роботи	6	1930,74	7	913,10	2843,84
Разом:	50	16089,49	65	8478,76	24568,25

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6
ПР – Дільничні роботи					
Агрегатні роботи	18	5792,22	0	0,00	5792,22
Слюсарно-механічні роботи	10	3217,90	13	1695,75	4913,65
Електротехнічні роботи	5	1608,95	3	391,33	2000,28
Акумуляторні роботи	2	643,58	0	0,00	643,58
Ремонт приладів системи живлення	4	1287,16	0	0,00	1287,16
Шиномонтажні роботи	1	321,79	1	130,44	452,23
Роботи вулканізації	1	321,79	2	260,88	582,67
Ковальсько-ресорні роботи	3	965,37	10	1304,42	2269,79
Мідницькі роботи	2	643,58	2	260,88	904,46
Зварювальні роботи	1	321,79	2	260,88	582,67
Бляхарські роботи	1	321,79	1	130,44	452,23
Арматурні роботи	1	321,79	1	130,44	452,23
Оббивні роботи	1	321,79	0	0,00	321,79
Разом:	50	16089,49	35	4565,48	20654,98
Всього:	100	32178,99	100	13044,24	45223,23

3.2 Розрахунок чисельності виробничих робітників

Визначення технологічно необхідної (явочної) та штатної (облікової) кількості робітників виконується за формулами

$$P_T = \frac{T_i^P}{\Phi_M}, \quad (3.1)$$

$$P_T = \frac{T_i^P}{\Phi_{Ш}}, \quad (3.2)$$

де T_i^P - річний обсяг робіт по зоні ТО, ПР або дільниці, люд.-год.;

Φ_M - річний фонд робочого часу технологічно необхідного робітника, год.;

$F_{\text{ш}}$ – річний фонд часу штатного робітника, год.

Режим роботи і фонди робочого часу за видами робіт наведено в таблиці 3.8. Використовуючи фонди робочого часу з [7, 23, 25] в таблиці 3.6 визначасмо чисельність виробничих робітників.

Таблиця 3.6 – Розрахунок чисельності виробничого персоналу

Види робіт ТО і ПР	Трудомісткість люд.-год.	Розрахункова чисельність робітників	
		штатна	явочна
1	2	3	4
ЩОд			
Мийні	1362,41	0,749	0,658
Прибиральні	1132,54	0,622	0,547
Заправні	863,42	0,474	0,417
Контрольно-діагностичні	1390,44	0,764	0,672
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	4109,65	2,258	1,985
Разом:	8858,46	4,867	4,279
ЩОт			
Прибиральні	44,22	0,024	0,021
Мийні (включаючи сушку-обтирання)	66,33	0,036	0,032
Разом:	110,55	0,061	0,053
ТО-1			
Діагностика загальна (Д-1)	121,96	0,067	0,059
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	1446,44	0,795	0,699
Всього:	1568,40	0,862	0,758
ТО-2			
Діагностика поглиблена (Д-2)	548,41	0,301	0,265
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	7059,49	3,879	3,410
Всього:	7607,90	4,180	3,675
ПР – Постові роботи			
Діагностика загальна (Д-1)	582,67	582,67	0,320
Діагностика поглиблена (Д-2)	452,23	452,23	0,248

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	15175,92	15175,92	8,338
Зварювальні роботи	2722,03	2722,03	1,496
Бляхарські роботи	2791,56	2791,56	1,534
Фарбувальні роботи	2843,84	2843,84	1,766
Разом:	24568,25	13,499	11,869
ПР – Дільничні роботи			
Агрегатні роботи	5792,22	3,183	2,798
Слюсарно-механічні роботи	4913,65	2,700	2,374
Електротехнічні роботи	2000,28	1,099	0,966
Акумуляторні роботи	643,58	0,354	0,311
Ремонт приладів системи живлення	1287,16	0,707	0,622
Шиномонтажні роботи	452,23	0,248	0,218
Роботи вулканізації	582,67	0,320	0,281
Ковальсько-ресорні роботи	2269,79	1,247	1,097
Мідницькі роботи	904,46	0,497	0,437
Зварювальні роботи	582,67	0,320	0,281
Бляхарські роботи	452,23	0,248	0,218
Арматурні роботи	452,23	0,248	0,218
Оббивні роботи	321,79	0,177	0,155
Разом:	20654,98	11,349	9,978
Всього:	45223,23	24,848	21,847

Як бачимо, в табл. 3.6 ряд видів мають трудомісткість значно менше 2000 люд.-год., а отже і розрахункова чисельність робітників досить мала. Тому слід виконати об'єднання робітників споріднених спеціальностей. Це також дозволить розподілити робітників за зонами та дільницями, які планується організувати на підприємстві, тому будемо враховувати наявну організаційну структуру АТП.

Результати об'єднання споріднених робіт та уточнена виробнича структура наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Розподіл трудомісткості та робітників за виробничими зонами і дільницями

Вид робіт	Трудомісткість, люд.-год.	Чисельність робітників	
		штатна	явочна
Зона прибирально-мийних робіт	2605,50	1	1
Зона ЩО	6363,51	4	3
Зона ТО	9176,31	5	4
Зона ПР	16210,83	9	8
Зона зварювально-бляхарських робіт	5513,59	3	3
Фарбувальна дільниця	2843,84	2	2
Агрегатна дільниця	5792,22	3	3
Слюсарно-механічна дільниця	4913,65	3	2
Арматурно-бляхарська дільниця	2391,60	1	1
Ковальсько-ресорна дільниця	2269,79	1	1
Електротехнічна дільниця	2000,28	1	1
Акумуляторна дільниця	643,58	1	1
Цех ремонту приладів систем живлення	1287,16	1	1
Шиномонтажна дільниця	1034,91	1	1
Разом	63046,77	35	31

Враховуючі малі обсяги робіт оббивні роботи на АТП не передбачаються.

3.3 Розрахунок кількості постів

Розрахунки виробничих постів за видами виконуємо за методикою [7, 23, 25]. Всі вибрані значення вихідних параметрів для розрахунку кількості постів наведено в табл. 3.8, результати розрахунків наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.8 - Вихідні дані для розрахунку кількості робочих постів

Типи робочих постів	Коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного завантаж.	Кількість робочих змін за добу	Тривалість робочої зміни, годин	Чисельність робітників, які одночасно працюють на посту	Коефіцієнт використання робочого часу поста
Шоденне обслуговування:					
прибиральні	1,8	1	8	2	0,98
мийні	1,8	1	8	1	0,9
заправочні	1,8	1	8	1	0,9
контрольно-діагностичні	1,8	1	8	2	0,98
ремонтні	1,8	1	8	2	0,98
Технічне обслуговування ТО-1 та ТО-2					
діагностичні	1,4	1	8	2	0,9
кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші	1,4	1	8	3	0,98
Поточний ремонт:					
діагностичні	1,4	2	8	2	0,9
регулювальні і розбирально-складальні	1,4	2	8	1,5	0,98
зварювальні-бляхарські	1,4	2	8	1,5	0,98
фарбувальні	1,8	1	8	2	0,98

Таблиця 3.9 – Розрахунок кількості постів

Типи робочих постів	Кількість постів	
	розрахункова	прийнята
1	2	3
ЩО		
прибиральні	0,44	2
мийні	1,17	
заправочні	0,71	1
контрольно-діагностичні	0,52	2
ремонтні	1,55	
ТО-1		
діагностичні	0,05	1
кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші	0,34	
ТО-2		
діагностичні	0,21	2
кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	1,65	

Продовження табл. 3.9

1	2	3
Поточний ремонт		
діагностичні	0,20	4
регулювальні і розбирально-складальні	3,54	
зварювально-бляхарські	1,29	1
фарбувальні	1,28	1

Враховуючи результати розрахунків приймаємо 2 пости прибирально-мийних робіт, 2 пост контрольно-діагностичних і ремонтних робіт ЩО, 1 заправний пост, 4 пости ПР, 1 поста зварювально-бляхарських робіт та 1 пост на малярній дільниці. Для ТО приймаємо 2 пости, так як роботи по ТО-1 та ТО-2 проводяться в різні зміни. Фактичні планувальні рішення в повній мірі відповідають потребам АТП, а точніше навіть їх перевищують. Фактично ТОВ «Вінницьке АТП -10556» намагається зайві потужності здавати в аренду, щоб мінімізувати втрати від їх простою. Тому ми б рекомендували підприємству додатково розглянути стратегію створення станції технічного обслуговування вантажних автомобілів.

3.4 Розрахунок площ виробничо-складських приміщень

Площа виробничих приміщень, де роботи виконуються на постах, визначається за формулою:

$$F_z = f_a X_z K_{щ}, \quad (3.3)$$

де f_a – площа, яку займає автомобіль в плані (по габаритним розмірам), м²;

X_z – число постів та автомобіле-місць очікування;

$K_{щ}$ – коефіцієнт щільності розстановки постів.

Площі дільниць розраховують по сумарній площі горизонтальної проекції обладнання, яке розташоване на даній дільниці і коефіцієнту щільності його

розташування. Однак площі можна визначити наближено за рекомендаціями [7, 23].

Результати визначення площ зон та ділянок наведено в табл. 3.10- 3.11

Таблиця 3.10 – Розрахунок площ приміщень, обладнаних постами

Вид приміщення	Кількість постів	Коефіцієнт щільності	Площа од. РС, м ²	Площа приміщення, м ²
Зона прибирально-мийних робіт	2	4	41,3	330,4
Зона ЩО	2	4	41,3	330,4
Зона ТО	2	5	41,3	413
Зона ПР	4	6	26,2	628,8
Зона зварювально-бляхарських робіт	1	6	34,2	205,2
Фарбувальна ділянка	1	6	34,2	205,2

Таблиця 3.11 – Розрахунок площ ділянок

Вид приміщення	Чисельність робітників	Площа приміщення, м ²
Агрегатна ділянка	3	54
Слюсарно-механічна ділянка	3	54
Арматурно-бляхарська ділянка	1	27
Ковальсько-ресорна ділянка	1	27
Електротехнічна ділянка	1	18
Акумуляторна ділянка		36
Цех ремонту приладів систем живлення	1	36
Шиномонтажна ділянка	1	45

Площі складських приміщень і споруд АТП визначаються за методикою [7, 23], на основі питомих нормативів площі на 10 од. рухомого складу. Розрахунок площ складських приміщень наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Розрахунок площ складських приміщень

Вид приміщення	Питома площа приміщень на 10 од.РС, м ²		Загальний коеф. коригування	Площа приміщення, м ²
	Автомобіль	Напівпричіп		
Зап. частин, деталей, експ. матеріалів	4,00	1,0	4,41	92,29
Двигунів, агрегатів і вузлів	2,50	0	4,41	47,41
Масильних матеріалів	1,60	0,3	4,41	35,27
Фарбувальних матеріалів	0,50	0,2	4,41	0,00
Інструменту	0,15	0,05	4,41	3,67
Кисню, азоту і ацетилену	0,15	0,1	4,41	4,49
Пиломатеріалів	0,30	0,2	4,41	3,29
Металу, металобрухту	0,25	0,15	4,41	7,21
Автомобільних шин	2,40	1,2	4,41	65,23
Автомобілів і агрегатів(списаних)	6,00	2,0	4,41	146,65
Проміжного зберігання зап.частин і мат.	0,80	0,2	4,41	18,46
Дегазованих балонів	0,25	0	4,41	4,74

Фактичні площі АТП для виробничо-складських приміщень перевищують розрахункові, тому доцільно застосувати існуючі виробничо-складські приміщення. Списані агрегати і автомобілі зберігаються на відкритому майданчику на території підприємства.

Висновки:

Розрахунки виробничої програми, обсягів робіт, чисельності виробничих робітників, кількості постів та площ виробничо-складських приміщень показали, що існуючі приміщення відповідають потребам, що не вимагає додаткових дій по вдосконаленню структури ВТБ. Враховуючи, що підприємство намагається здавати в аренду зайві потужності, ми рекомендуємо проробити питання створення станції технічного обслуговування вантажних автомобілів, що не є завданням цієї роботи і розглядатися в ній не буде.

4 РЕАЛІЗАЦІЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ ЧАСТИНАМИ

4.1 Методика формування обсягів забезпечення запасними частинами на складі підприємства

Для визначення потреби в запасних частинах на певний період необхідні наступні дані:

- 1) сума доступних оборотних коштів;
- 2) наявні на даний момент кількість і номенклатура запасних частин;
- 3) ймовірності відмов;
- 4) час доставки запасних частин;
- 5) вартість запасних частин;
- 6) пробіг автомобілів на планований період.

Сума доступних оборотних коштів – це сума грошей, доступних для закупівлі запасних частин на планований період, за вирахування витрат на закупівлю на планові роботи по заміні оливо, фільтрів, шин і інших планових заміні.

Так як на початок періоду на складі є якась кількість деяких запасних частин їх наявність також необхідно враховувати. Ймовірності відмов визначаються на основі наявних даних по відмовах, отриманої за рахунок збирання статистики підприємства. Для визначення необхідно також знання пробігу автомобілів на планований період.

Час доставки запасних частин залежить від наявності у постачальників, перелік запасних частин наявних у них в наявності, або які поставляються тільки під замовлення є більш-менш постійним. Вартість запасних частин може змінюватися в залежності від поточного курсу валюти.

Розглянемо, для прикладу, визначення номенклатури та кількості запасних частин на січень 2020 року. Для формування складу на планований період на ТОВ

«Вінницьке АТП - 10556» дані на січень 2020 року. Середній пробіг автомобілів, який планується для автомобілів обох марок – 5000 км.

Наявність запасних частин на підприємстві на початок прогнозного періоду приведено в таблицях 4.1 і 4.2.

Таблиця 4.1 - Наявність запасних частин автомобілів Scania

Найменування	Вартість, грн	Кількість, од.	Загальна вартість, грн
1	2	3	4
Давач положення колінчастого вала	2635	1	2635
Патрубок и хомут інтеркулера	3407	1	3407
Прокладки	1592	3	4777
Розпилювач форсунки	1398	2	2797
Реле втягуюче	4614	1	4614
Ролик натяжника	3321	1	3321
Сальники	3315	4	13262
Термостат	357	1	357
Втулка торсіона кабіни	1127	1	1127
Кнопка панелі керування	1021	1	1021
Сайлентблок торсіона кабіни	945	1	945
Паливний насос опалювача	5915	1	5915
Торсіон кабіни	13895	1	13895
Наконечник поперечної тяги	2226	1	2226
Наконечник поздовжньої тяги	1678	1	1678
Шланг гідропідсилювача	663	1	663
Датчик ABS	1383	2	2766
Кабель EBS	5354	1	5354
Шальмівний шланг	966	1	966
Енергоакумулятор	11473	1	11473
Гайка колісна	139	5	697
Диск зчеплення	3354	1	3354
Підшипник вижимний	8930	1	8930
Підшипники маточини	3049	2	6099

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
Ремкомплект пневмогідропідсилювача зчеплення	871	1	871
Втулка стабілізатора	422	1	422
Втулка торсіона	1127	2	2255
Датчик тиску	2477	1	2477
Датчик рівня підлоги	2629	1	2629
Сайлентблоки	2986	2	5972
Підшипник генератора	1466	1	1466
Реле регулятора напруги	1506	1	1506
Пас генератора	1082	1	1082
Всього		47	120960

Таблиця 4.2 - Наявність запасних частин автомобілів Volvo

Найменування	Вартість, грн	Кількість, од.	Загальна вартість, грн
1	2	3	4
Датчик картерних газів	2532	1	2532
Комплект прокладок	608	3	1824
Насос системи охолодження	6430	1	6430
Патрубок інтеркулера	3647	1	3647
Термостат	1509	1	1509
Водяной насос опалювача	5101	1	5101
Склоочисник	1479	1	1479
Паливний насос опалювача	1957	1	1957
Датчик ABS	1138	2	2276
Пружина гальмівної колодки	276	4	1104
Диск зчеплення	9608	1	9608
Підшипник вижимний	5662	1	5662
Ремкомплект пневмогідропідсилювача зчеплення	2249	1	2249
Датчик рівня підлоги	3167	1	3167
Зворотній клапан підвіски	1145	1	1145

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4
Стійка стабілізатора	2770	1	2770
Підшипник ролика натяжника вентилятора	2911	1	2911
Реле силове	2629	1	2629
Пас генератора	798	1	798
Ролик натяжника паса генератора	2523	1	2523
Всього		26	61321

Загальна вартість запасних частин, що зберігаються на складі для автомобілів Scania – 120960 грн, а для автомобілів Volvo – 61321 грн.

На основі наявних даних у відповідності з методикою був отриманий перелік і кількість запасних частин, які необхідно закуповувати на планованому пробігу 5000 км. Результати коректувалися з урахуванням складу, а також з урахуванням доцільності зберігання наведено в таблицях 4.3, 4.4. У разі, якщо запасну частину зберігати недоцільно, для даної запасної частини тільки передбачався резерв коштів.

Таблиця 4.3 - Розрахунок закуповуваних запасних частин для автомобілів Scania

Найменування	Розрахункова кількість запчастин	Наявність на складі	Сума з урахуванням наявності на складі, грн	Сума закупки з урахуванням необхідності зберігання, грн
Деталі й датчики опалювача	1	0	2513	2513
Елементи світло- вої сигналізації	1	0	913	0 (не зберігати)
Підшипник вижимний	1	1	0	0 (не зберігати)
Втулка торсіона	1	1	0	0 (не зберігати)
Пневморесора	1	0	3653	0 (не зберігати)
Всього	5	2	7079	2513

Таблиця 4.4 - Розрахунок закупаваних запасних частин для автомобілів Volvo

Найменування	Розрахункова кількість запчастин	Наявність на складі	Сума з урахуванням наявності на складі, грн	Сума закупки з урахуванням необхідності зберігання, грн
Комплект прокладок	2	3	0	0 (не зберігати)
Насос системи охолодження	1	0	6450	0 (не зберігати)
Всього	3	3	6450	0 (не зберігати)

Таким чином, для закупівлі запасних частин для автомобілів Scania необхідно витратити суму в 2513 грн, а також запланувати можливі витрати в розмірі 7079 грн. на запасні частини, які зберігати немає необхідності. Для автомобілів Volvo необхідно тільки запланувати 6450 грн.

4.2 Порівняльні результати застосування методики

Як показав аналіз закупівлі запасних частин в 2019 році, для автомобілів обох марок проводилася закупівля більшої кількості запасних частин, ніж використовувалося в процесі здійснення ремонтних робіт. Кількість запасних частин для автомобілів Scania закуповувалося в діапазоні 20-25 одиниць (рисунок 4.1, а). Діапазон реально використаних запасних частин склав: від 10 у січні і квітні, до 21 одиниці у вересні. Це пов'язано і з сезонністю, і з особливістю роботи автомобілів.

Така стратегія формування складського фонду запасних частин призводить до заморожування оборотних коштів підприємства і, в підсумку, – до недоотриманого прибутку. Аналогічна ситуація спостерігалася і для автомобілів Volvo. Тут закуповувалося від 15 до 20 одиниць запасних частин, тоді як число замін коливалося від 7 у квітні і липні, до 15 в лютому. В осінньо-зимовий період

число замін почало зростати і в грудні перевищило число закупівель, досягнувши 24 одиниць (рисунок 4.1, б).

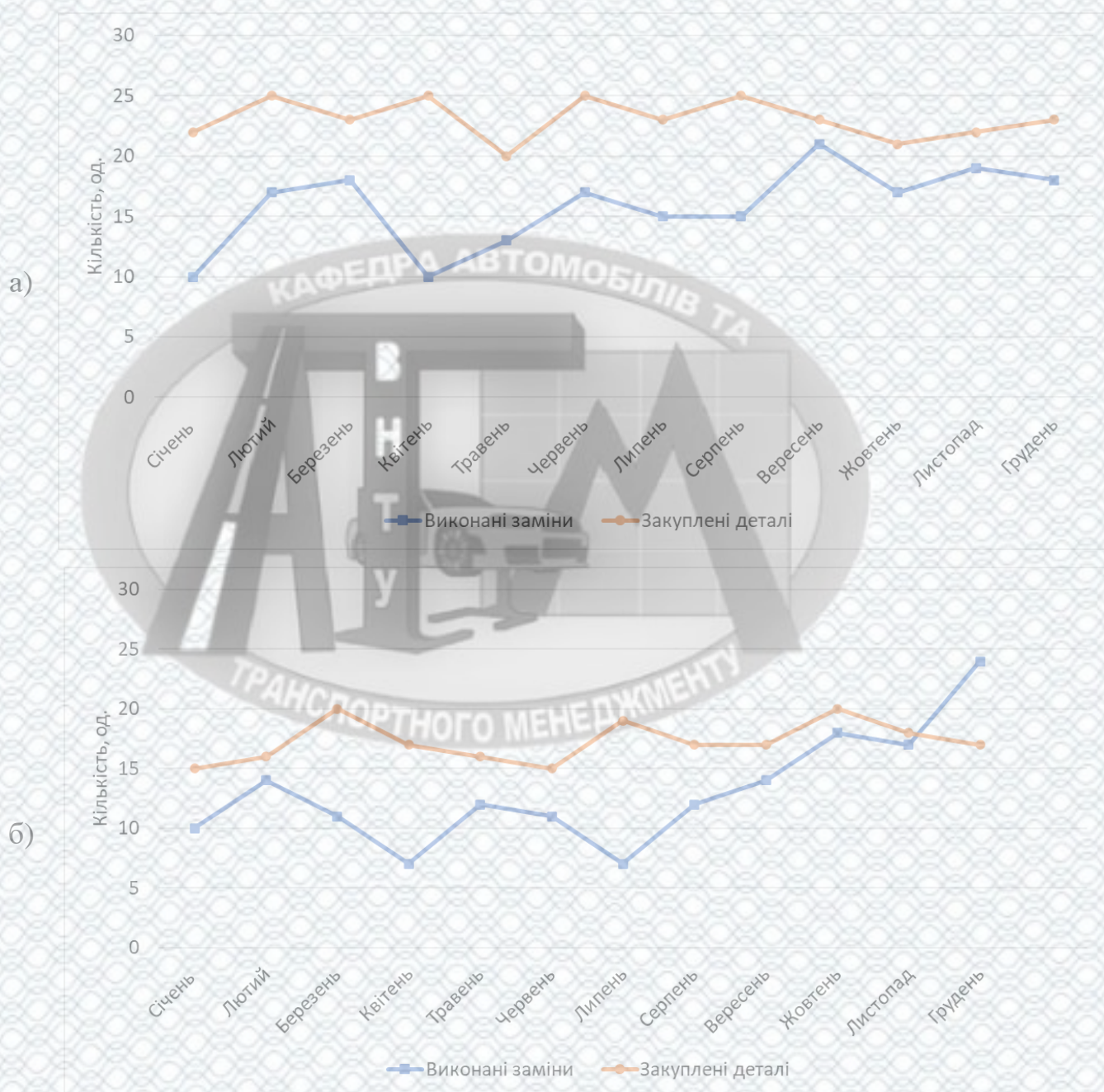


Рисунок 4.1 - Використання запасних частин в 2019 році: а) Scania; б) Volvo

Після застосування запропонованої методики для 2019 року, співвідношення закуплених запасних частин і використаних в ремонті змінилося. У зв'язку з тим, що враховувався пробіг і ймовірності відмови, зменшилася розбіжність між закуповуваними і встановлюваними запасними

частинами. Однак, якщо розглядати по місяцям, то для автомобілів обох марок спостерігаються періоди, коли кількість виконаних заміни перевищує число закуплених запасних частин, але це значення не перевищує 3 одиниць (рисунк 4.2, а, б). Також спостерігається періодичність спадів і збільшень виконуваних робіт, рівна в середньому трьом – чотирьом місяцям. Причина таких коливань пов'язана як з нерівномірністю пробігу по місяцях, так і з сезонними змінами.

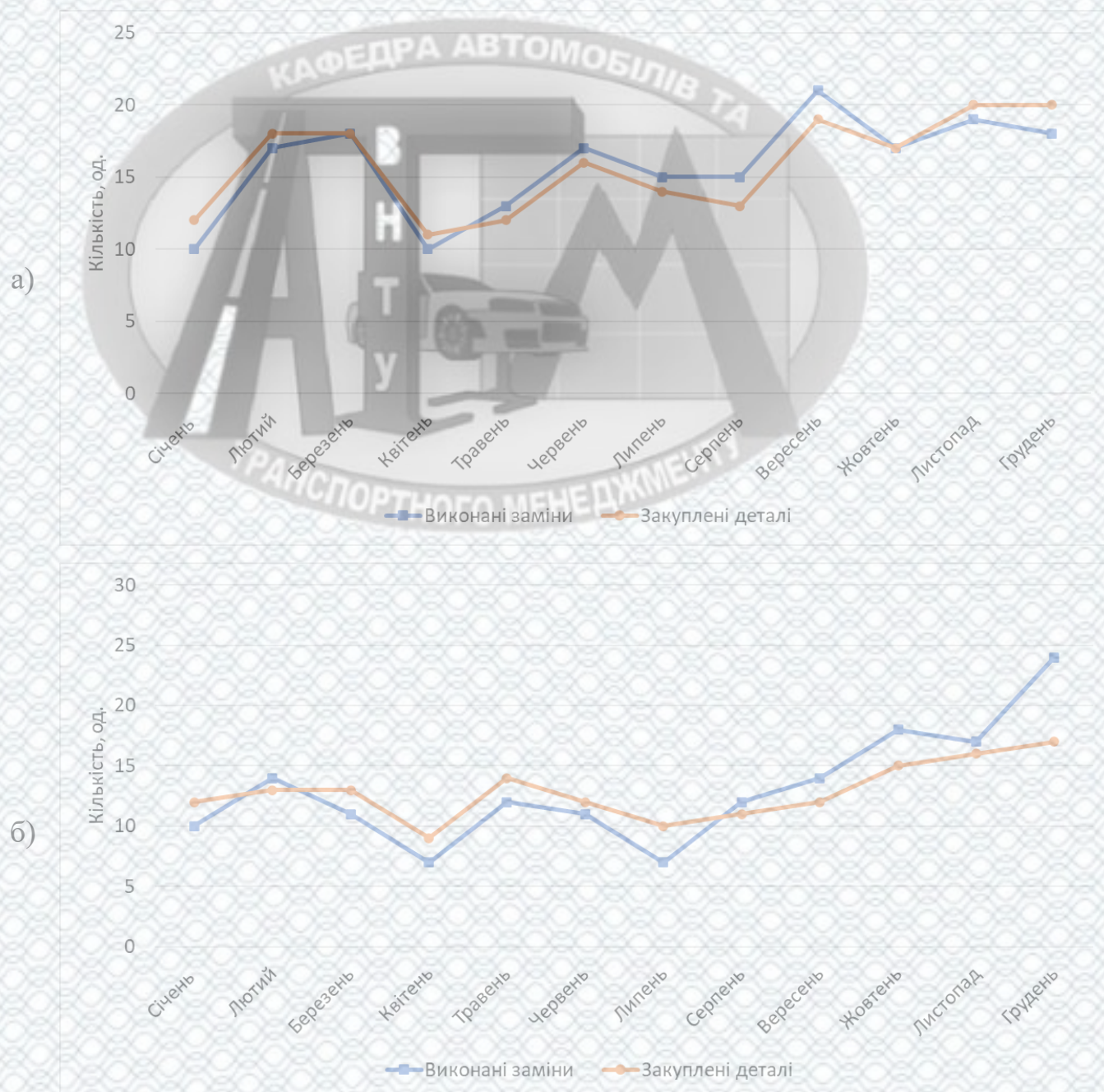


Рисунок 4.2 - Використання запасних частин в 2019 році при застосуванні методики: а) Scania; б) Volvo

Порівняльні результати розбіжності закупаваних і фактично використаних запасних частин в 2019 році до та після застосування методики, представлені в таблицях 4.5, 4.6. Так для автомобілів Scania розкид математичних очікувань по вузлам і систем склав від 1,9 для гальмівної системи до 10 для запасних частин групи «Інше». Після застосування методики розбіжність стала значно менше – від 0,08 для ДВЗ до 0,25 для трансмісії і рульового управління. Після застосування методики значення математичного очікування мають негативні значення, що говорить про те, що кількість фактичних замін в більшості випадків перевищувала очікуване. Однак, у зв'язку з невеликими значеннями відхилень, недостача запасних частин не вплине значно на простій автомобілів, так як були потрібні, як правило, запасні частини з короткими термінами доставки. У зв'язку з цим позитивний ефект від звільнення оборотних коштів вище, ніж негативний від очікування запасної частини.

Таблиця 4.5 - Статистичні характеристики застосування методики для автомобілів Scania

Система	Без застосування методики		Із застосування методики	
	Математичне очікування	Средньоквадратичне відхилення	Математичне очікування	Средньоквадратичне відхилення
ДВЗ	5,417	4,776	-0,083	1,505
Рульове керування	2,917	4,944	-0,250	1,357
Гальмівне керування	1,917	2,875	-0,167	1,992
Трансмісія	2,167	3,040	-0,250	1,422
Ходова частина	6,417	8,005	-0,167	2,038
Електричне та електронне обладнання	4,833	6,147	-0,167	1,586
Інше	10,250	13,130	-0,167	1,467
Загальне	33,917	20,505	-1,250	8,688

Таблиця 4.6 - Статистичні характеристики застосування методики для автомобілів Volvo

Система	Без застосування методики		Із застосування методики	
	Математичне очікування	Средньоквадратичне відхилення	Математичне очікування	Средньоквадратичне відхилення
ДВЗ	3,083	8,918	-0,250	3,596
Рульове керування	0,333	0,651	0,167	0,937
Гальмівне керування	4,500	3,000	-0,333	1,614
Трансмісія	1,833	2,038	0,000	1,651
Ходова частина	1,750	1,422	-0,250	1,865
Електричне та електронне обладнання	11,167	9,815	0,250	2,734
Інше	2,833	4,745	-0,333	1,614
Загальне	25,500	20,147	-0,750	7,677

Для автомобілів Volvo до застосування методики найбільша розбіжність була для електроустаткування – математичне очікування більше 11, найточніше закуповувалися запасні частини рульового керування – 0,33. Так як перелік електроустаткування більше, то і визначити точну кількість, яка буде потрібно складніше. Рульове керування Volvo, будучи однією з найнадійніших систем автомобіля в своєму переліку має найменшу кількість замін, в зв'язку з цим такий низький розкид значень.

Із застосуванням методики математичне очікування не перевищувало 0,33. Тут вже присутні як позитивні, так і негативні значення математичного очікування. Розбіжність скоротилося з 20 до 7,7 в цілому по всім системам (див. таблицю 4.6).

Витрати на закупівлю запасних частин по маркам автомобілів в 2019 році без застосування методики наведені в таблиці 4.7. Із застосуванням методики

визначено оціночні значення витрат на запасні частини по маркам автомобілів, які наведено в таблиці 4.8.

Таблиця 4.7 - Витрати на закупівлю запасних частин без застосування методики

Місяць	Закупівля для Scania, грн	Закупівля для Volvo, грн	Сума, грн
Січень	36971	6967	43939
Лютий	46845	93209	140055
Березень	54088	27285	81373
Квітень	23593	54786	78378
Травень	28490	112631	141121
Червень	34610	59400	94010
Липень	36555	6874	43428
Серпень	38354	44069	82423
Вересень	53380	60374	113754
Жовтень	35793	79637	115430
Листопад	58268	93704	151972
Грудень	52760	73326	126087

Таблиця 4.8 - Витрати на закупівлю запасних частин із застосуванням методики

Місяць	Закупівля для Scania, грн	Закупівля для Volvo, грн	Сума, грн
Січень	40688	60520	101208
Лютий	34622	47643	82265
Березень	42601	20647	63248
Квітень	71421	68317	139738
Травень	62765	58474	121240
Червень	44235	9761	53995
Липень	28280	23379	51659
Серпень	62366	28209	90574
Вересень	71594	36662	108255
Жовтень	24351	50484	74835
Листопад	13673	9140	22813
Грудень	28487	11775	40263

За даними таблиць 4.7 – 4.8 виконаємо порівняння результатів (рис. 4.3). Як бачимо, при застосуванні методики протягом року спостерігається тенденція до зниження витрат.

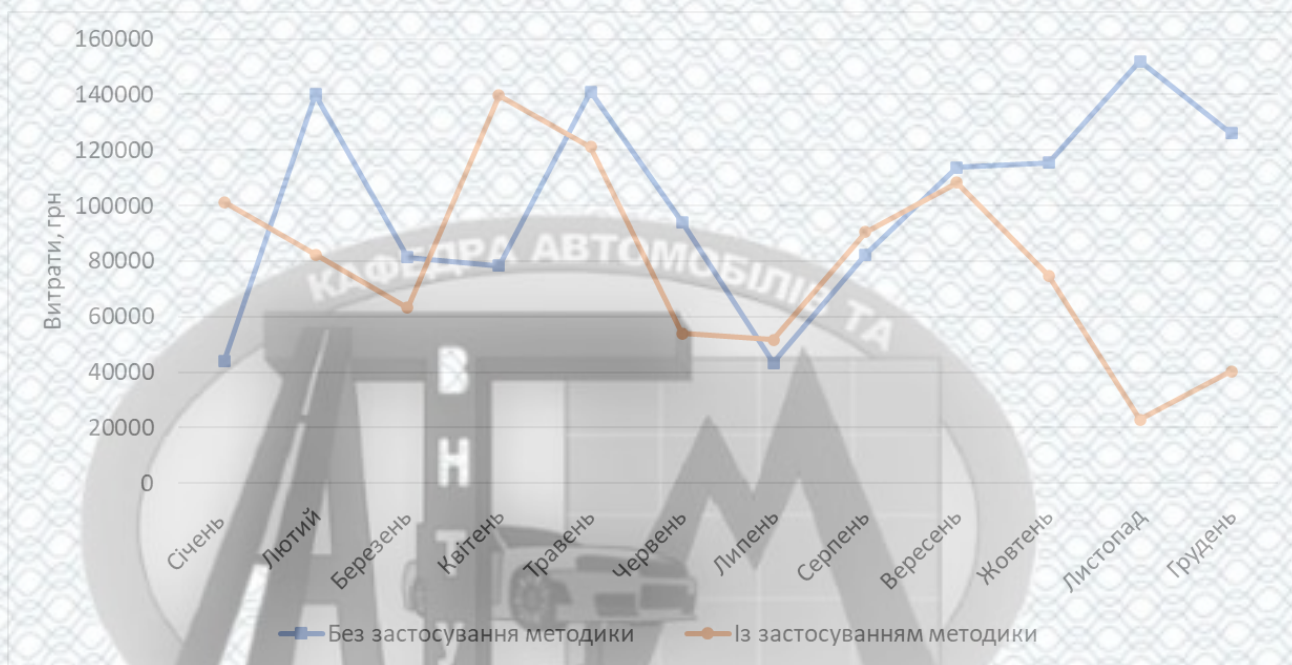


Рисунок 4.3 – Порівняння сумарних витрат на закупівлю запасних частин

Крім того застосування методики дозволяє для автомобілів обох марок підвищити середнє значення коефіцієнта технічної готовності.

4.3 Техніко-економічний ефект удосконалення системи забезпечення запасними частинами

В результаті проведених досліджень удосконалення системи забезпечення запасними частинами було встановлено, що при впровадженні методів прогнозування витрат запасних частин економічний ефект досягається за рахунок збільшення часу роботи автомобілів на лінії та скорочення збитків від простоїв внаслідок очікування запасних частин необхідного найменування. Тоді, економічний ефект від впровадження результатів дослідження складе:

$$E = (P_2 - P_1)A_{cn}, \quad (4.1)$$

де E - річний економічний ефект, грн;

P_1 - прибуток від використання автомобіля до застосування методики, грн;

P_2 - прибуток від використання автомобіля із застосуванням методики, грн;

A_{cn} - облікова кількість автомобілів, од.

Слід зауважити, що врахування капітальних вкладень в розрахунку реалізації результатів досліджень не потрібно.

Згідно роботи [5] прибуток Π при роботі автомобіля визначається так:

$$\Pi = D - V_{пмм} - V_{ш} - V_{ТО} - V_n - A - V_{зн}, \quad (4.2)$$

де D - дохід від транспортної роботи автомобіля, грн;

$V_{пмм}$, $V_{ш}$, $V_{ТО}$ - витрати на паливо-мастильні матеріали, шини та технічне обслуговування (з урахуванням заробітної плати ремонтних робітників) відповідно, грн;

V_n - накладні витрати, грн;

A - амортизаційні відрахування, грн;

$V_{зн}$ - заробітна плата водіїв без простою, грн.

При простой автомобіля враховуються витрати ремонт (з урахуванням заробітної плати ремонтних робітників), при цьому в разі простою при проведенні ремонтних робіт автомобіль доходу не приносить, але витрати при цьому мають місце. Також до витрат відносять амортизаційні відрахування, зарплату водіям, яка може змінюватися при простой рухомого складу і накладні витрати.

Тоді при простой автомобіля витрати можна визначити так:

$$V_{пр} = V_{ПР} + V_n + A + V'_{зн}, \quad (4.3)$$

де $V_{ПР}$ - витрати на ремонт (з урахуванням заробітної плати ремонтних робітників) відповідно, грн;

B_n - накладні витрати, грн;

A - амортизаційні відрахування, грн;

B'_{zn} - заробітна плата водіїв при простої, грн.

Зіставляючи вирази (4.2) та (4.3), запишемо формулу прибутку автомобіля з урахуванням простоїв

$$\Pi_{yn} = (D - B_{нм} - B_{ш} - B_{ТО} - B_n - A - B'_{zn}) \cdot \alpha_T - (B_{пр} + B_n + A + B'_{zn})(1 - \alpha_T). \quad (4.4)$$

Дохід, отриманий підприємством від одного автомобіля при його роботі протягом дня, в залежності від виду тарифу, можна визначити:

– при розрахунку за км:

$$D = l_d \cdot C_{км}, \quad (4.5)$$

– при розрахунку за години роботи:

$$D = T_{роб} \cdot C_{год}, \quad (4.6)$$

де l_d - добовий пробіг автомобіля, км;

$T_{роб}$ - час роботи автомобіля у клієнта, год;

$C_{км}$, $C_{год}$ - тариф, відповідно, одного кілометра, грн/км, або однієї години роботи, грн/год.

Всі складові наведених рівнянь визначаються на підставі звітних даних автопідприємства.

Недоотриманий прибуток через відсутність на складі необхідних запасних частин складе за рік на один автомобіль:

$$\Pi_{Пзч} = \sum_{i=1}^n \Pi_{yni} \cdot K_i, \quad (4.6)$$

де K_i - кількість днів простою i -го автомобіля, викликаних відсутністю на складі запасної частини.

Виконаємо оцінку ефективності запропонованої методики шляхом порівняння фактичних показників, роботи ТОВ «Вінницьке АТП -10556» із прогнозними при застосуванні цієї удосконаленої методики управління забезпеченням запасними частинами за цей самий період.

Отримані результати (таблиця 4.9) свідчать про економічну ефективність застосування методики визначення потреби в запасних частинах з урахуванням часу доставки, вартості та ймовірності відмови деталей. Що підтверджує необхідність практичної реалізації цього резерву підвищення економічної ефективності на АТП.

Таблиця 4.9 - Показники застосування методики

Найменування показників	Умовні позначення	Значення	
		Без застосування методики	Із застосуванням методики
1. Частка, в загальному простої, простою автомобіля через відсутність деталей на складі, %	K_i	53,69	40,83
2. Коефіцієнт технічної готовності	α_T	0,797	0,861
3. Недоотриманий прибуток від простою в очікуванні запасних частин на один автомобіль, тис. грн / рік	$P_{Пзч}$	1833	1325
4. Економічний ефект, тис. грн	E	508	

Потенційно, при реалізації запропонованої методики формування номенклатури складу зменшиться простій автомобілів в очікуванні доставки необхідної запасної частини. Так, якщо фактично за 2019 рік автомобілі

простоювали в очікуванні запасних частин до 70% всього часу ремонту, то після застосування методики ми очікуємо скорочення частки простою в очікуванні запасних частин до 40%.

Таким чином, застосування даної методики дозволить підвищити якісні показники роботи АТП, а саме – коефіцієнт технічної готовності за рахунок зменшення простою автомобілів в очікуванні запасних частин, знизити недоотриманий прибуток за рахунок зменшення простою автомобілів в ремонті та вивільнити нормовані оборотні кошти.

4.4 Висновки

1. Оцінка застосування удосконаленої методики управління запасами ТОВ «Вінницьке АТП - 10556», показала ефективність запропонованої методики, що виражається в скороченні простою автомобілів в ремонті і підвищенні коефіцієнта технічної готовності автомобільного парку в середньому з 0,797 до 0,861.

2. У зв'язку зі зміною політики закупівель запасних частин скоротилися витрати, пов'язані із закупівлею запасних частин, що видно за графіками, представленими в даному розділі.

3. Економічна ефективність розробленої методики, обумовлена скороченням простою автомобілів в ремонті, дозволяє отримати додатковий прибуток в розмірі 508 тис. грн.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Аналіз умов праці

Зона ПР автомобілів розташована в виробничому корпусі АТП. Проаналізуємо небезпечні та шкідливі виробничі фактори зони ПР:

- рухомі машини та механізми, рухомі частини виробничого обладнання;
- підвищена запиленість та загазованість робочої зони;
- підвищена температура поверхонь обладнання та матеріалів;
- гострі кромки, заусениці та шорсткість на поверхнях деталей, інструментів, обладнання;
- недостатня освітленість робочої зони;
- відсутність або нестача природного освітлення;
- підвищена або понижена вологість повітря;
- підвищений рівень шуму на робочому місці.

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- фактори, що виникають внаслідок подразнюючого впливу на людину паливно-мастильних матеріалів, охолоджуючих рідин, хімічних миючих засобів для деталей автомобілів тощо;
- нервово-психічні перевантаження (великий перелік робіт по ПР автомобілів, а від робітника вимагається виконання великого переліку відповідальних робіт при діагностуванні та регулюванні, що веде до розумових перевантажень).

Біологічні шкідливі виробничі фактори на дільниці відсутні

5.2 Організаційно-технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

Згідно санітарним нормам $V=15 \text{ м}^3/\text{люд}$, $S=4,5 \text{ м}^2/\text{люд}$. Реальні показники площі і об'єму знаходяться в межах допустимих значень.

5.2.1 Мікроклімат

Оптимальні показники мікроклімату розповсюджуються на усю робочу зону, допустимі показники встановлюються диференційно для робочих місць.

Згідно [32] проводяться роботи категорії Пб -середньої важкості, пов'язані із постійним переміщенням і роботи, які не потребують переміщення ваги (застосовується підйомно-транспортне обладнання та спеціальні пристосування). Робоче місце постійне, так як робітник знаходиться на ньому понад 50% свого робочого часу. Витрати енергії становлять 150-200 (ккал/рік). Внаслідок відсутності на дільниці джерел теплового випромінювання вони не нормуються. Основні показники мікроклімату для різних періодів року наведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Діючі та допустимі значення параметрів мікроклімату в зоні ПР

Період року	Категорія робіт	Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидк. повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима на робочому місці		Оптимальна	Допустима на постійних і непостійних місцях	Оптимальна	Допустима на постійних і непостійних місцях
			Постійних	Непостійних				
Холодний	Пб середньоважка	17-19	15-21	16-23	40-60	75	0,2	0,4
Теплий	Пб середньоважка	20-22	16-27	15-29	40-60	70 при 25 °С	0,3	0,2-0,5

Фактичні параметри мікроклімату відповідають встановленим вимогам.

В процесі виконання робіт на виробничих постах є необхідність виконання робіт із працюючим двигуном, що може призводити до викидів картерних газів, поганому відведенню відпрацьованих газів, випаровування витоків різних технічних рідин. В процесі виконання робіт застосовуються різні миючі засоби для деталей автомобіля. ГДК шкідливих речовин в повітрі робочої зони повинні відповідати [30, 32] та наведені в табл. 5.2.

Вентиляція зони приточно-витяжна з механічним та природним сполучанням. Також на постах організовані вентиляційні відсмоктувачі відпрацьованих газів при роботах із працюючим двигуном. Система вентиляції

дозволяє підтримувати концентрацію шкідливих речовин в межах, які не перевищують гранично-допустимі, що наведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 - ГДК шкідливих речовин в повітрі зони

Назва речовин	ГДК мг/м ³	Діючі значення ГДК мг/м ³	Агрегатний стан	Клас небезпеки
Азота диоксид	2	0,2	П	3
Акролеїн	0,2	0,09	П	2
Бензин паливний	100	74	П	4
Бензопірен	$15 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$	А	1
Вуглицю оксид	20	14	П	4
Масло мінеральне	5	2	А	4
Кислота сірчана	1	0,08	А	2
Марганець у зварюв. аерозолях	0,2	0,08	А	2
Пил з гальмівних колодок	4	1,5	А	3
Мінеральний пил	2	1,2	А	4

5.2.2 Освітлення

Кількісні і якісні характеристики освітлення регламентовані [32]. Природне освітлення забезпечується подвійними вікнами.

Розряд зорової роботи – Па, так як має місце робота з деталями, де об'єкт розпізнання 0,15...0,3мм.

Коефіцієнт природного освітлення визначається за формулою:

$$e^{IV} = e_n^{III} \cdot m \cdot c_k, \quad (5.1)$$

де e_n^{III} - нормоване значення коефіцієнту природного освітлення;

m - коефіцієнт світлового клімату.

c_k - коефіцієнт сонячності клімату.

Для 50° Пн. ш при світлових променях орієнтованих на захід

$$e = 1 * 0.9 * 0.75 = 0.675\%.$$

Природне освітлення в приміщеннях повинно задовольняти вимогам, наведеним в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Норми освітленості приміщень і виробничих ділянок

Приміщення	Площа нормування освітленості та її висота від підлоги	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк при загальному освітленні	
			Нормоване	діюче
Зона ПР	Горизонтальна 0,8	Іа	300(750)	350(800)

В зоні ПР використовується загальне та місцеве штучне освітлення. Загальне освітлення складається з рівномірно розмішених пристелевих світильників. В якості місцевого освітлення робочих місць використовуються світильники з лампами накали.

Аналіз приміщень підприємства показав відповідність діючим вимогам.

5.2.3 Шум

Походження механічних шумів пов'язано із наступними факторами :

- шуми, які виникають завдяки роботі двигунів автомобілів, а також приводів технологічного обладнання;
- ударні навантаження при виконанні деяких видів ремонтних робіт.

Допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 приведені у табл. 5,4, ці дані відповідають виду трудової діяльності, що пов'язана з виконанням усіх видів робіт на постах виробничої зони.

Таблиця 5.4 – Допустимі рівні звукового тиску і еквівалентні рівні звуку в дБА на робочих місцях

Рівні звукового тиску, дБ у активних смугах з середньгеометричною частотою, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБ (А)
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	80
107	95	87	82	78	75	73	71	69	

Заходи по зниженню та захисту від шуму – використовувати звукоізолюючі кожухи, які закривали б найбільш шумні частини обладнання.

5.2.4 Вібрація

Причиною виникнення вібрацій є неврівноважені силові впливи при роботі обладнання. Вибір категорії вібрацій наведено в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Категорія вібрацій за [32]

Категорія вібрацій по санітарним нормам і критерії оцінки	Характеристика умов праці	Приклад джерел вібрації
3 тип "а"- межа зниження продуктивності праці	Технологічна вібрація діє на операторів стаціонарних машин і обладнання	Підйомники

Санітарні норми одно числових показників вібраційного навантаження на оператора при тривалості зміни вісім годин згідно нормам по ДСН 3.3.6.039-99 наведені у табл. 5.6. Санітарні норми показників вібраційного навантаження на оператора (локальна вібрація) наведені в таблиці 5.7.

Таблиця 5.6 – Санітарні норми вібраційного навантаження

Вид вібрації	Категорія вібрації	Направлення дії	Нормативні, скоректовані по частоті і еквівалентні значення			
			віброприскорення		віброшвидкості	
			м/с ²	ДБ	м/с·10 ²	ДБ
Загальна	3 тип "а"	Z _o ,Y _o ,X _o ,	0,1	100	0,2	92

Таблиця 5.7 – Санітарні норми показників вібраційного навантаження

Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц	Нормативне значення		Нормативне значення	
	віброприскорення		віброшвидкості	
	м/с ²	ДБ	м/с	ДБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,7	129	1,4	109
63	5,4	135	1,4	109
125	10,7	141	1,4	109
250	21,3	141	1,4	109
500	42,5	153	1,4	109
1000	85	159	1,4	109

Віброізоляція зменшує рівні вібрацій, що передаються від джерела на тіло робітника. Вона здійснюється введенням поміж джерелом вібрацій і працюючим проміжного пружного зв'язку. Наприклад, фундамент машин, споруджений на пружних прокладках, або встановлюються на віброізолюючих опорах. Таким чином допустимі рівні вібронавантаження відповідають вимогам.

5.3 Техніка безпеки

В зоні ПР технологічне обладнання, пристосування підлягають технологічному періодичному огляду. Слюсарами-авторемонтниками працюють особи віком старше 18 років, які пройшли спеціальне навчання та інструктажі з ТБ та ПБ.

Колеса знімають за допомогою спеціального підйомно-транспортного обладнання.

Автомобілі заїжджають власним ходом, гальмуються, включається найнижча передача і під колеса встановлюють не менше 2-ох опорів, які попереджують кочення автомобіля.

Для колективного захисту від дії електричного струму напругою 380/220 В передбачено занулення (захисне заземлення), ізоляція та недоступність струмонесучих частин.

Зняття та встановлення клапанних пружин та гальмівних пружин проводиться тільки з застосуванням спец. пристосувань та інструменту.

Витоки автомобільних мастил своєчасно прибирають тирсою.

Важкі вузли транспортують за допомогою пристосувань.

Роботи на двигуні проводяться, коли температура його поверхні менше 45°C.

В приміщенні зони є медична настінна аптечка з необхідною кількістю ліків, бинтів, вати та жгута. Робітники отримують: бавовняний комбінезон, рукавиці, черевики, засоби індивідуального захисту та миючі аптечні засоби.

5.3.1 Електробезпека

Безпека праці забезпечується виготовленням обладнання у відповідності вимогами ГОСТ 12.2.009-80; СТ СЗВ 538-87; СТ СЗВ 539-77. Вимоги до електрообладнання:

- обладнання повинно бути обов'язково занулено, що зменшить небезпеку ураження електричним струмом працюючих;
- приміщення зони ПР відносяться до приміщень із особливою небезпекою, так як одночасно мають в наявності наступні умови підвищеної небезпеки: наявність струмопровідного пилю, наявність струмопровідної підлоги, можливість одночасного дотику людини до металевих частин конструкції і обладнання;
- в електричних схемах обладнання повинно бути передбачено блокуючі пристосування на випадок падіння чи збільшення напруги у електричній мережі.

Для запобігання враженню робітників електричним струмом при роботі вжито наступних заходів:

- у відповідності з ГОСТ 12.10.30-81 забезпечено недоступність струмоведучих частин електрообладнання; зовнішні проводи розміщено у металевих трубах, для виключення випадкового пошкодження ізоляції на них всю електроавтоматику розміщено у електрошафі чи у спеціальних нішах. Дверці оснащено відповідними надписами і знаками за ГОСТ 12.4.026-76;
- для захисту від струмів короткого замикання застосовано вимикальні автомати і плавкі запобіжники.

5.4 Пожежна безпека

За ступенем вогнестійкості приміщення відноситься до I ступені - приміщення з несучими і огорожуючими конструкціями з природних чи штучних матеріалів, бетону, залізобетону з використанням листових чи плитних перегороджуючих матеріалів.

Можливими причинами виникнення пожеж в можуть бути: порушення технологічного режиму, несправність системи опалення і вентиляції, несправність

електрообладнання (коротке замикання, перевантаження), несправність замираючої арматури, самозапалення матеріалів, схильних до горіння. У відповідності з ОНТП 24-86 усі виробництва поділяються на декілька категорій по пожежній вибуховій і вибуховопожежної безпеки. Дільниця відноситься до категорії Д - виробництво, в якому оброблюються негорючі речовини і матеріали в холодному стані (табл. 5.8). Межі вогнестійкості наведені в табл. 5.9.

Таблиця 5.8 – Визначення категорії приміщення

Категорія приміщення	Допустима кількість поверхів	Ступінь вогнестійкості	Площа поверхів в межах пожежного відділення, м ²
Д	6	1	не обмежується

Таблиця 5.9 – Мінімальні межі вогнестійкості і максимальні границі розповсюдження вогню, см

Несучі та поверхових клітин	Стіни			Колони	Поверхові площадки, косовури, балки, марші поверхових клітин	Ненесучі конструкції перекриття	Елементи покриття
	Само-несучі	Зовнішні не несучі	Внутрішні не несучі (перегородки)				
2,5/0	1,25/ 0	0,5/0	0,5/0	2,5/0	1 /0	1 /0	0,5/0

При проектуванні виробничих приміщень передбачаємо безпечну евакуацію людей на випадок виникнення пожежі у відповідності з СНиП 2.01.02.-85: висота від підлоги донизу виступаючих конструкцій перекриття повинна бути не менше 2,2 (м); висота від підлоги донизу виступаючих частин комунікацій і обладнання в місцях регулярного надходження людей і на шляхах евакуацій не менше 2(м), а в місцях нерегулярного приходу людей - не менше 1,8 (м).

Кількість евакуаційних виходів не повинна складати менше двох з кожного поверху. Евакуаційні виходи повинні розташовуватись окремо. Кількість людей на 1(м) евакуаційного виходу (дверей) для приміщень I ступені вогнестійкості категорії Д - 260 чоловік. Відповідно до таблиці 5.10 визначаємо відстань по коридорам до виходу і розміщення виходів.

Таблиця 5.10 – Відстань до виходу

Розміщення виходів	Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості	Відстань по коридорам до виходу, м
Між двома зовнішніми виходами	Д	1	Більше/120

Пожежні вимоги в зоні відповідають вимогам.

5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Виконаємо розробку та розрахунок пункту спеціальної обробки (ПуСО) на базі ТОВ «Вінницьке АТП - 10556»

Визначення кількості естакад необхідних для миття автомобілів:

$$N_e = \frac{H_{год} \cdot t_m}{60} = \frac{15 \cdot 15}{60} = 3,75, \quad (5.2)$$

де $H_{год} = 15$ (авт/год) – інтенсивність руху автомобілів;

$t_m = 15$ (хв.) – час витрачений на миття одного автомобіля.

Приймаємо 4 естакади.

Визначаємо необхідну кількість постів для прибирання:

$$N_e = \frac{H_{год} \cdot t_n}{60} = \frac{14 \cdot 13}{60} = 3,26, \quad (5.3)$$

де $t_n = 13$ (хв) – мінімальний час необхідний для прибирання одного автомобіля.

Приймаємо 4 пости для прибирання.

Визначаємо необхідну кількість води для миття автомобілів на 7 днів:

1. Протягом 7 днів безперервної роботи через ПуСО пройде

$$H_{7д} = H_{год} \cdot 24 \cdot 7 = 14 \cdot 24 \cdot 7 = 2352 \text{ (авт)}$$

2. Необхідна кількість води для миття одного автомобіля $V_a=180$ л, тоді необхідна кількість води на 7 діб

$$V_{7д} = 2352 \cdot 180 = 423360 \text{ (л);}$$

Визначаємо необхідну кількість препарату для дезактивації за умови, що витрати необхідного розчину будуть такі як витрати води:

$$V_{п} = M_{п} \cdot V_{а}, \quad (5.4)$$

Норми витрати ОП-10 на один літр води складають $M_n = 0,3\%$, тоді:

$$V_{п5д} = M_{п} \cdot V_{5д} = 0,003 \cdot 423360 = 1270 \text{ (л);}$$

Норми витрати натрію гексаметафосфату $0,7\%$, знайдемо його необхідну кількість:

$$V_{п5д} = M_{п} \cdot V_{5д} = 0,007 \cdot 423360 = 2363,52 \text{ (л).}$$

Висновки: Таким чином зона ПР відповідає всім вимогам охорони праці. В підрозділ безпеки в надзвичайних ситуаціях було проведено розрахунок параметрів пункту спеціальної обробки транспортних засобів.

ВИСНОВКИ

Під час виконання даної магістерської кваліфікаційної роботи було вивчено питання удосконалення системи забезпечення запасними частинами ТОВ «Вінницьке АТП - 10556».

1. В першому розділі був проведений аналіз показників та методик формування складу запасних частин автотранспортних підприємств. Як комплексний показник ефективності роботи складу, обраний коефіцієнт технічної готовності, так як він враховує величину простою автомобіля в ремонті.

2. Аналіз показників роботи та структури і стану рухомого складу та ВТБ ТОВ «Вінницьке АТП - 10556» виявив як потребу в оновленні рухомого складу підприємства так і потреби у вдосконаленні ВТБ, зокрема системи забезпечення запасними частинами.

3. Зібрані статистичні дані замін запасних частин, вузлів і агрегатів. Найбільше число замін автомобілів Scania склали деталі системи обігріву – 24,8%. Для автомобілів Volvo – це деталі ДВЗ, 36,4% від загальної кількості проведених замін. Отримано статистичні характеристики відмов за всіма замін агрегатів і деталей автомобілів, на підставі чого були виявлені параметри потоку замовлень запасних частин.

4. Встановлено, що 61% запасних частин автомобілів Volvo і 65,7% запасних частин автомобілів Scania доставляються протягом одного дня. Також встановлено, що максимальна тривалість замін запасних частин складає 3 години, що дозволило сформулювати критерій необхідності зберігання конкретних запасних частин і визначити величину оборотних коштів на їх закупівлю.

5. Для підвищення ефективності роботи АТП удосконалена методика визначення кількості і номенклатури запасних частин, що закуповуються підприємством. Вона дозволяє скоротити до 53% найменувань запасних частин, що зберігаються на складі.

7. Аналіз ефективності пропонованої методики, яка оцінювалась порівнянням показав роботи АТП за 2019 рік із прогнозними можливими

показниками при застосуванні методики за цей же період, показав підвищення коефіцієнта технічної готовності за рахунок скорочення середнього простою автомобілів в ремонті та зменшення суми нормованих оборотних коштів.

8. Оцінка економічного ефекту виконана за рахунок застосування удосконаленої методики показала, що АТП могло отримати додатковий прибуток в розмірі 508 тис. грн..

9. В п'ятому розділі вивчено питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях в зоні ПР АТП.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агафонов А.В. Определение потребности дилерских станций технического обслуживания автомобилей в запасных частях и повышение эффективности управления запасами: дис. ... канд. техн. наук / Агафонов Алексей Валентинович. М., 2003, 221 с.
2. Анисимов А.П. Организация и планирование автотранспортных предприятий. [Учебник]. 2-е изд., перераб. и доп.. М.: Транспорт, 1982. 269с.
3. Бенсон Д. Транспорт и доставка грузов. [пер. с англ.]. М.: Транспорт, 1990. 277 с.
4. Варнаков В.В. Теоретические основы оптимизации управления поставок запасных частей при техническом сервисе /В.В. Варнаков, М.Е. Дежаткин, П.А. Турайкин // Сборник трудов меж дународной научнотехнической конференции «Автоматизация: проблемы и решения». Тула: ТГУ, 2008. С. 119–121.
5. Варфоломеев В.М., Волошина Н.А. Экономико-математическое моделирование в оптимизации функционирования транспортных машин. Харьков: ХНАДУ, 2005. 160 с.
6. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною : НАПБ Б.03.002-2007. Київ : ДЕРЖПОЖБЕЗПЕКИ МНС УКРАЇНИ, 2007.
7. Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту. Навчальний посібник / [В.В. Біліченко, В.Л. Крещенецький, С.О. Романюк, Є.В. Смирнов]. Вінниця, ВНТУ, 2013. Режим доступу : <http://posibnyky.vntu.edu.ua/newauto/5/index.html>.
8. Гамбаль М.Ю. Оптимизация потребности запасных частей большегрузных автосамосвалов на карьерах Севера: дис. ... канд. тех. наук: 05.05.06 / Гамбаль Максим Юлианович. Иркутск, 2008. – 141 с.
9. Голованенко С.Л. Справочник инженера–экономиста автомобильного транспорта. Киев “Техника”, 1991.

10. Дидманидзе О.Н. Обеспечение надежности техники путем проведения комплексной оценки качества поставок запасных частей при организации технического сервиса / О.Н. Дидманидзе, Б.С. Дидманидзе, В.В. Варнаков, Д.В. Варнаков, Е.А. Варнакова, Л.Л. Хабиева // Международный техникоэкономический журнал. М.: ООО «Спектр», 2014. № 5. С. 31–40.
11. Доля В.К., Рославцев Д.Н. К вопросу оценки эффективности логистических систем // Коммунальное хозяйство городов. Науч.-техн. сб. К.: «Техніка», 2003. Вып. 53. С. 180–183.
12. Дорошкевич Д.В. Формування системи управління ресурсами автотранспортного підприємства: дис. ... канд. економ. Наук: 08.00.04 / Дорошкевич Дарья Вячеславовна. Київ, 2009 186 с.
13. Дыбская В.В. Логистика складирования. М.: ГувШЭ, 1999. 223 с.
14. Житков В.А., Ким К.В. Методы оперативного планирования грузовых автомобильных перевозок. М.: Транспорт, 1982. 184 с.
15. Иващенко Н.И., Трикозюк В.А., Тесяж А.А. Определение потребности в запасных частях при внезапных отказах деталей, // Автомобильная промышленность. 1976. №1. С. 11–13.
16. Корчагин В.А., Ляпин С.А., Коновалова В.А. Управление транспортно-логистической системой обеспечения запасными частями дилерских автомобильных центров. Фундаментальные исследования. N 9 (часть 2). М., 2014. С.267-272.
17. Кравченко А.П. Перспективные направления и методы повышения качества функционирования и эффективности использования автопоездов / Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля – Луганськ: СНУ ім. В.Даля. 2002. № 10 (56). С.142– 148.
18. Кравченко А.П. Научные основы управления эффективностью эксплуатации автомобильных поездов: дис. .. д-ра техн. наук: 05.22.20 / Кравченко Александр Петрович. Харьков, 2007. 480 с.
19. Кравченко А.П., Верительник Е.А. Исследования нарушений работоспособности автомобилей-тягачей VOLVO FH 1242 в гарантийный и

послегарантийный периоды эксплуатации // Вісник СевНТУ. Серія: Машиноприладобудування та транспорт. 2013. №142. С. 100–103.

20. Кравченко А.П. Исследование надежности автомобилей-тягачей MERCEDES - BENZ в гарантийный период эксплуатации / А.П.Кравченко, О.И.Шкварок, Р.Г.Мухин [и др.] // Материалы международной научно-технической конференции “Транспорт, экология - устойчивое развитие”. Варна: ТУ, 2005. С. 42–49.

21. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей. М.: Транспорт, 1982. 488 с.

22. Левчук Д.А. Совершенствование методов оценки потребности автотранспортной организации в материальных ресурсах: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Левчук Диана Александровна. Ставрополь., 2008. 16 с.

23. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. [Учебник для вузов] М. Транспорт, 1985 – 231с.

24. Нормы расхода автомобильных запасных частей. М.: ЦНИИТЭН, 1970. ч. I-IV. 295 с.

25. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта : ОНТП-01-91 (РД 3107938-0176-91). [Действителен от 1992-01-01]. М. : Гипроавтотранс, 1991. 184с.

26. Павленко В.В. Техничко-економическое обоснование рационального использования подвижного состава // Управление качеством. Проблемы, опыт исследования. С-Пб.:Инженерноэкономический университет 2004г. С. 33–37.

27. Пасічнюк С.В., Смирнов Є.В. Методи визначення потреби в запасних частинах автотранспортних підприємств// Конференції ВНТУ електронні наукові видання, XLIX Науко-во-технічна конференція факультету машинобудування та транспорту (2020). Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2020/paper/view/8941/7661>

28. Полянский А.С. Формування властивостей надійності автотракторних двигунів у гарантійний і післягарантійний періоди експлуатації: автореф. дис. ...

д-ра техн. Наук: 05.22.20 / Полянский Александр Сергеевич. – Харьков, 2004 – 34 с.

29. Потаман Н.В. Выбор рационального количества складов в цепочках поставок торговых грузов автомобильным транспортом в межрегиональном сообщении: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.22.01 / Потоман Наталья Владимировна. Харьков, 2010. 20 с.

30. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : ДНАОП 0.00-1.28-97. К. : Держнаглядохоронпраці, 1997.

31. Ременцов, А.Н., Зенченко В.А., Фетисов П.Б. Управление запасами запасных частей автотранспортных средств, выполняющих перевозку строительных грузов // Технология колесных и гусеничных машин. 2013. №5, С. 41-46.

32. Салов А. И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1986. 184 с.

33. Толстых Е.В. Повышение эффективности и эксплуатационной надежности автотранспортной техники при обслуживании теплоэнергетического комплекса города: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Толстых Евгений Владимирович. Липецк, 2011. 207 с.

34. Трофимова Л.С. Технологическое планирование работы подвижного состава при перевозке строительных материалов: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.08 / Трофимова Людмила Семеновна. Омск., 2000. 199 с.

35. Хабибуллин Р.Г. Повышение эффективности функционирования системы фирменного сервиса грузовых автомобилей на основе инновационных научно-технических разработок: дис. ... д-ра. техн. наук: 05.22.10 / Хабибуллин Рифат Габдулхакович. Орел, 2012. 483 с.

36. Щербаков Д.А. Логистические методы и модели организации обслуживания и управления поставками в системах фирменного автосервиса: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Щербаков Даниил Александрович. Санкт-Петербург, 2003. 142 с.



ДОДАТКИ