

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

АНТОНЮК ОЛЕГ ПАВЛОВИЧ



УДК 629.113

**ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ
ЧАСТИНАМИ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТНОГО
ПІДПРИЄМСТВА**

Спеціальність 05.22.20 – Експлуатація та ремонт засобів транспорту

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Житомир – 2021

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано на кафедрі автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України, м. Вінниця.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України
Біліченко Віктор Вікторович,
Вінницький національний технічний університет,
ректор Вінницького національного технічного
університету

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Ляшук Олег Леонтійович,
Тернопільський національний технічний університет
ім. Івана Пулюя, завідувач кафедри автомобілів

доктор технічних наук, професор
Полянський Олександр Сергійович,
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет,
професор кафедри технології машинобудування та
ремонту машин

Захист відбудеться «11» травня 2021р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К14.052.02 у Державному університеті «Житомирська політехніка» за адресою: 10005, м. Житомир, вул. Чуднівська, 103, аудиторія №248.

Із дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Державного університету «Житомирська політехніка» за адресою: 10005, м. Житомир, вул. Чуднівська, 103, або за веб-адресою: https://ztu.edu.ua/ua/science/sp_academic_council-K1405202.php

Автореферат розісланий «10» квітня 2021р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої
ради К14.052.02
канд. техн. наук, доц.



О.А. Громовий

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Якісна транспортна послуга може бути надана з використанням надійного рухомого складу, який визначає можливість перевізника виконати своєчасну доставку вантажу. Підтримка автотранспортних засобів в працездатному стані вимагає вдосконалення роботи не лише служб, зайнятих технічним обслуговуванням і ремонтом, але і системи матеріально – технічного забезпечення.

Парадоксальність сьогоденного стану більшості автотранспортних підприємств полягає в тому, що, не дивлячись на ліквідацію дефіциту запасних частин в товарній мережі, простої автомобілів через їх відсутність не зменшилися або зменшилися не суттєво в порівнянні з тим періодом, коли в умовах планової економіки діяв лімітно-розподільний механізм постачання.

Причинами ситуації, що склалася, в першу чергу є високі ціни на запасні частини і агрегати, які не дозволяють підприємствам зберігати на складах запчастини в достатній кількості; збільшення різномарочності автомобільного парку та багаточисельність фірм- постачальників, які розташовуються на значній відстані від підприємства.

Забезпеченню автотранспортних засобів запасними частинами постійно приділяється велика увага. Це пояснюється тим, що створити абсолютно надійний об'єкт неможливо, а для підтримки його в працездатному стані завжди потрібні запасні частини. Запасні частини застосовуються для усунення випадкових відмов і заміни деталей, що зносилися і виробили свій ресурс.

Крім того, система матеріально-технічного забезпечення на автомобільному транспорті суттєво впливає на технічну готовність рухомого складу та тривалість його простоїв під час ремонту через відсутність необхідних запасних частин. Тому вдосконалення організації забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортного підприємства є одним із напрямків підвищення ефективності його технічної експлуатації

Таким чином покращення та реалізація процесу забезпечення запасними частинами дозволить приймати ефективні управлінські рішення про своєчасне забезпечення автотранспортного підприємства відповідною номенклатурою та кількістю запасних частин і покращити економічні показники діяльності підприємства, що є актуальним в сучасних умовах діяльності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Матеріали дисертації є узагальненням досліджень, що виконані у межах комплексних цільових програм, концепцій та наказів: «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (Розпорядження Кабінету міністрів України від 30.05.2018 р., №430-р); «Про затвердження Правил експлуатації колісних транспортних засобів» (Наказ Міністерства інфраструктури України від 26.07.2013 р., №550).

Дисертаційна робота виконувалась в рамках Концепції розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020 року Міністерства транспорту України.

Дослідження з теми дисертації належить до основних наукових напрямків кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету.

Робота здійснювалася при виконанні автором досліджень, що проводилися Вінницьким національним технічним університетом для ТОВ «Вінницьке автотранспортне підприємство - 10556» за темою «Підвищення коефіцієнту технічної готовності рухомого складу автотранспортного підприємства, шляхом застосування методу прогнозування необхідної номенклатури та кількості запасних частин» в 2012 – 2013 роках, державна реєстрація № 0112U006097.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності експлуатації рухомого складу автотранспортного підприємства, шляхом покращення процесу забезпечення запасними частинами.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- провести аналіз методів визначення необхідної номенклатури та кількості запасних частин та факторів, що впливають на потребу в запасних частинах рухомого складу АТП;

- обґрунтувати вибір критерію визначення необхідної номенклатури та кількості запасних частин для забезпечення ефективної експлуатації рухомого складу АТП;

- розробити процес забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортного підприємства, який дозволить підвищити ефективність експлуатації рухомого складу шляхом, зменшення простоїв автомобілів в очікуванні необхідних запасних частин та зменшити потребу АТП в оборотних фінансових засобах.

- провести розрахунково-експериментальне дослідження впливу процесу забезпечення запасними частинами на ефективність експлуатації рухомого складу АТП;

- провести перевірку адекватності математичних моделей, які використовуються при організації процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП;

- розробити комплекс науково-методичних рекомендацій щодо практичного застосування процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортного підприємства та визначити його економічну ефективність.

Об'єкт дослідження – процес забезпечення необхідною номенклатурою та кількістю запасних частин, що застосовуються для ремонту рухомого складу АТП.

Предмет дослідження - закономірності впливу забезпечення необхідною номенклатурою та кількістю запасних частин на ефективність роботи рухомого складу АТП.

Методи дослідження. Для досягнення визначеної в роботі мети використані такі методи дослідження: системного аналізу – при проведенні аналізу доцільності застосування існуючих методів та моделей для прогнозування необхідної номенклатури та кількості запасних частин та напрямків їх удосконалення; математичної статистики і теорії ймовірностей при плануванні експерименту; теорії надійності, теорії ймовірностей та

математичного моделювання – при розробленні методів формування необхідної номенклатури та кількості запасних частин; порівняння – для перевірки адекватності методів забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП та достовірності отриманих під час досліджень результатів. Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням ПЕОМ.

Наукова новизна одержаних результатів:

- Запропоновано процес забезпечення запасними частинами, який вперше дозволяє враховувати доступність запасних частин в регіоні та фінансові можливості АТП для визначення номенклатури та кількості запасних частин, які необхідно зберігати на складі підприємства.

- Удосконалено критерій визначення оптимальної кількості запасних частин, який окрім врахування матеріальних витрат на забезпечення запасними частинами враховує можливі ризики втрати коштів, що дозволяє зменшити обсяги оборотних коштів та підвищити обґрунтованість управлінських рішень щодо забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП

- Отримали подальшого розвитку залежності впливу напрацювання та терміну перебування в експлуатації вантажних автомобілів марки Scania, на потребу в запасних частинах та залежності ризиків матеріальних витрат від стратегій забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що теоретичні положення й методичні розробки з покращення процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортних підприємств дозволяють вирішувати завдання своєчасного забезпечення рухомого складу АТП необхідною номенклатурою та кількістю запасних частин, які враховують доступність запасних частин в регіоні та фінансові можливості АТП, збільшити оборотність власного капіталу, зменшити сукупні витрати на придбання, зберігання, поповнення запасів, удосконалити систему матеріально-технічного забезпечення рухомого складу та збільшити прибуток АТП.

Розроблено алгоритм та програмну реалізацію процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортного підприємства, що дозволяє автоматизувати оперативне управління запасами, з врахуванням доступності запасних частин в регіоні, фінансових можливостей АТП та можливих ризиків при прийнятті управлінських рішень щодо забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП.

Окремі положення та практичні рекомендації дисертаційного дослідження використовуються в навчальному процесі Вінницького національного технічного університету на кафедрі автомобілів та транспортного менеджменту під час вивчення дисциплін «Технічна експлуатація автомобілів» і «Основи технічної діагностики автомобілів» з спеціальності 274 - «Автомобільний транспорт».

Результати дослідження, висновки і рекомендації, процес забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортних підприємств на різних організаційних рівнях використовуються в діяльності ТОВ «Вінницьке автотранспортне підприємство – 10556», «ТОВ «АТП Слободянюк» та ТОВ «АТП ЦИМБУРОВИЧ».

Особистий внесок здобувача. Основні результати, які викладені в дисертації і подані до захисту, отримано здобувачем самостійно.

Результати роботи викладено у 29 працях, з них 1 – одноосібна [5]. У публікаціях, що виконані у співавторстві, дисертантові належить наступне: [1] – представлено аналіз факторів, які впливають на формування номенклатури та кількості запасних частин; [2] – розглянуто організацію забезпечення запасними частинами; [3] – запропоновано метод визначення кількості необхідних запасних частин; [4] – обгрунтовано вихідні принципи розробки методу формування номенклатури та кількості запасних частин; [6] – проведено аналіз методів визначення номенклатурних груп запасних частин; [7] – представлено концепцію раціонального забезпечення запасними частинами; [8, 15, 19] – обгрунтовано необхідність вдосконалення системи матеріально-технічного забезпечення запасними частинами; [9] – проведено аналіз особливостей застосування методів ABC та XYZ для формування номенклатурних груп запасних частин, які зберігаються на складі АТП; [10, 14] – запропоновано критерії оцінки ефективності вибору запасних частин; [11] – встановлено взаємозв'язок між ефективністю надання послуг з поточного ремонту автомобілів і забезпеченістю запасними частинами; [12] – отримано залежності ефективності експлуатації рухомого складу від забезпечення запасними частинами; [13] – представлено основні положення для побудови стратегії управління запасними частинами; [16] – запропоновано особливості поповнення складу запасних частин; [17] – запропоновано підвищення ефективності експлуатації рухомого складу АТП шляхом прогнозування потреби в запасних частинах; [18] – отримано залежності впливу інтенсивності експлуатації рухомого складу на потребу в запасних частинах; [20] – проведено аналіз ефективності використання методу ABC; [21] – представлено залежності затрат на запасні частини від віку рухомого складу.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на: the XVI international conference Tehnomus «New technologies and products in machine manufacturing technologies» (Suceava, Romania, 13 - 14 may 2011 [9]); міжнародній науково – практичній конференції «Сучасні напрямки теоретичних і прикладних досліджень - 2013» (м. Одеса, 19-30 березня 2013 року [10]); XVI міжнародній науково-технічній конференції «Автомобільний транспорт: проблеми і перспективи» (м. Севастополь, 16 - 21 вересня 2013 року [5]); VII, IX, XI міжнародних науково-практичних конференціях «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту» (м. Житомир, 20-22 жовтня 2014 року [4], 24-26 жовтня 2016 року [6], 22-24 жовтня 2018 року [7]); V міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми розвитку транспортних систем і логістики» (м. Луганськ, 5-8 травня 2014 року [11]); II, III, IV всеукраїнських науково-практичних конференціях «Новітні шляхи створення, експлуатації, ремонту і сервісу автомобілів» (м. Миколаїв – Коблево, 6-9 вересня 2016 року [14], 12-15 вересня 2017 року [15], 20-22 вересня 2018 року [19]); III міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи (МТН-2017)» (м. Вінниця, 22-26 травня 2017 року [16]); III та V міжнародній науково-практичній інтернет-

конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту» (м. Вінниця, 13-14 квітня 2017 року [17]); VII, XII міжнародних науково – практичних конференціях «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту» (19-21 жовтня 2015 року [12], 21-23 жовтня 2019 року [20]; міжнародних науково-технічних конференціях «Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей» (м. Луцьк, 28-31 травня 2012 року [2], 29 травня - 1 червня 2018 року [8]).

В повному обсязі робота доповідалась на розширеному міжкафедраальному науковому семінарі факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету в 2021 р. та на розширеному засіданні кафедри автомобілів і транспортних технологій Державного університету «Житомирська політехніка» в 2021 р.

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 21 наукову працю, що відображають основний зміст дисертації, в тому числі 8 – наукових праць у фахових виданнях України, 1 наукова праця у рецензованому закордонному виданні, 12 – наукових праць, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації містить 245 сторінок, у тому числі 179 сторінок основного тексту, 10 таблиць, 27 рисунки, список використаних джерел із 151 найменувань та 9 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі розглянуто особливості організації забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортних підприємств.

Проаналізовано методи визначення необхідної номенклатури та кількості запасних частин, що використовуються на даний час автотранспортними підприємствами для ремонту рухомого складу.

Аналіз існуючих методів показав, що при формуванні складу запасних частин АТП не завжди 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.

Завдання забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП є нетривіальним, тому часто виникає ряд помилок, пов'язаних з тим, що не завжди спрогнозована на перспективу потреба в запасних частинах відповідає реальним потребам рухомого складу на заданому проміжку часу.

Невисока ефективність роботи підсистеми матеріально-технічного забезпечення підвищує простої автомобілів, витрати на доставку і зберігання запасних частин. Це в свою чергу знижує якість обслуговування і лояльність клієнтів до підприємства.

Запропоновано процес забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП основою якого є поєднання методів, що застосовуються для формування номенклатури запасних частин та методів прогнозування необхідної

кількості (обсягів) запасних частин, що дозволяє найбільш повно враховувати вплив різних факторів, що діють в умовах конкретного АТП.

Другий розділ присвячений розробці процесу покращення забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП.

Для оцінки ефективності запропонованого процесу забезпечення запасними частинами за критерій обрано сумарні витрати по забезпеченню рухомого складу АТП необхідною кількістю запасних частин відповідної номенклатури, цільова функція якого має вигляд:

$$C_{\Sigma} = \sum_{j=1}^n (C_{3чJ} + C_{3БJ}) + \sum_{k=1}^m (C_{ППk} \cdot T_0) \Rightarrow \min \quad (1)$$

де $\sum_{j=1}^n (C_{3чJ} + C_{3БJ})$ сумарні складські витрати, пов'язані з придбанням $C_{3чJ}$

і зберіганням $C_{3БJ}$ необхідної кількості запасних частин відповідної номенклатури;

$\sum_{k=1}^m (C_{ППk} \cdot T_0)$ - матеріальні витрати автотранспортного підприємства,

спричинені додатковими простоями рухомого складу, через відсутність необхідних запасних частин;

$C_{ПП}$ - матеріальні втрати автотранспортного підприємства на протязі 1 години, викликані простоем рухомого складу

T_0 - час простою рухомого складу автотранспортного підприємства через відсутність необхідних запасних частин

Процес забезпечення запасними частинами полягає в формуванні номенклатури запасних частин, які зберігаються на складі АТП за допомогою методів двохмірного аналізу, прогнозуванні необхідної кількості запасних частин по кожній номенклатурній позиції та прийнятті управлінського рішення в умовах невизначеності і ризику про зберігання певної запасної частини на складі АТП або її придбання у постачальників при виникненні потреби.

В основу процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП покладено аналітичний метод розподілу номенклатури запасних частин на групи – АВС метод, використання якого передбачає:

- ранжування показників:

$$C_a \geq C_b \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_m \quad (2)$$

- присвоєння нових індексів: $a = 1, b = 2, \dots, m = N$

де N – загальна кількість найменувань запасних частин, тобто

$$C_1 \geq C_2 \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_N \quad (3)$$

- для кожної позиції номенклатури розраховується її частка в загальному обсязі (у відсотках) за обраним раніше критерієм:

$$q_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^N C_i} \cdot 100\% \quad (4)$$

де C_i – вартість запасних частин;

N – загальна кількість номенклатурних позицій.

- величини q_i підсумовуються із зростаючим результатом:

$$Q_j \sum_{i=1}^j q_i = \frac{100}{Q} \sum_{i=1}^j C_i \quad (5)$$

Двухмірна реалізація даного методу дозволяє при розподілі номенклатури запасних частин на групи враховувати узагальнені кількісно - вартісні показники (вартість та кількість необхідних запасних частин). ABC метод у поєднанні з XYZ – дозволяє отримати 9 номенклатурних груп: AX, AY, AZ, BX, BZ, BY, CX, CY, CZ.

Для прогнозування необхідної кількості запасних частин по кожній номенклатурній позиції необхідні вихідні статистичні дані: масив даних про використання запасних частин за період часу (Т) і прогнозований період (К). Після введення основних вихідних даних перевіряється наявність інформації про фактори, що впливають на витрату запасних частин. Інформація про фактори повинна містити відомості про кількісні зміни даних факторів за періоди часу Т. Якщо така інформація існує, то проводиться введення масиву даних про зміну кожного з факторів. З відібраних таким чином факторів складається багатофакторна регресійна модель прогнозування. Далі проводиться перевірка значущості моделі. У разі, якщо вона визнається значущою, в неї підставляються прогнозні значення факторів, і розраховуються прогнозні значення потреби в запасних частинах. У разі, якщо регресійна модель визнається незначущою, або інформація про фактори, що впливають на витрату запасних частин відсутня, то на основі аналізу витрат запасних частин за період часу Т за допомогою адаптивної моделі прогнозування визначається кількість необхідних запасних частин.

Проте, застосування лише кількісно-вартісних показників використання запасних частин не дає змоги сформулювати склад запасних частин та врахувати доступність запасних частин в регіоні та фінансові можливості АТП. Тому для врахування даних чинників вибір оптимальної кількості запасних частин, які зберігаються на складі АТП, здійснюється на основі розрахунку ризиків в умовах невизначеності за критерієм Севіджа.

Критерій Севіджа використовує матрицю ризиків $\|r_{ij}\|$. Елементи даної матриці можна визначити за формулою:

$$r_{ij} = \begin{cases} \max \{A_{ij}\} - A_{ij}, & \text{якщо } A_{ij} \text{-дохід (економія)} \\ A_{ij} - \min \{A_{ij}\}, & \text{якщо } A_{ij} \text{-втрати.} \end{cases} \quad (6)$$

Завдання полягає у виборі найкращої стратегії, тобто найбільш вигідного рішення про забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП. Нехай отримано стратегій природи $\bar{S}_j, j=1, \dots, n$ та n можливих стратегій рішень, де $R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_n$ - варіанти прогнозу необхідної кількості запасних частин по

кожній номенклатурній позиції, які відповідають різноманітним станам «природи».

Якщо фактичне значення витрати запасних частин збігається з прогнозним ($i = j$), то матеріальні витрати на запасні частини складаються з витрат на придбання та зберігання запасних частин на складі АТП і визначаються за формулою:

$$A_{ij} = C_{зч} \cdot q_i + C_{зб} \cdot q_i, \quad (7)$$

де q_i - прогноз потреби в запасних частинах певної номенклатури, що відповідає R_i стратегії постачання запасних частин, шт.;

$C_{зч}$ - вартість запасної частини, грн.;

$C_{зб}$ - вартість зберігання однієї запасної частини на складі АТП, грн.

Якщо при прийнятті стратегії R_i фактична витрата запасних частин не відповідає j -му варіанту прогнозу S_j , тобто R_i стратегії, то витрати на запасні частини складаються з наступних складових:

- витрат на придбання і зберігання необхідної кількості запасних частин:

$$C_{зч} \cdot q_i + C_{зб} \cdot q_i, \quad (8)$$

- витрат на придбання і зберігання запасних частин потреба в яких не виникла за досліджуваний інтервал часу:

$$C_{зч} \cdot (q_i - q_j) \cdot k + C_{зб} \cdot (q_i - q_j), \text{ при } q_i > q_j, \quad (9)$$

- витрат, викликаних відсутністю необхідних запчастин на складі АТП в момент часу t :

$$C_{np} \cdot (q_j - q_i), \text{ при } q_i < q_j, \quad (10)$$

де C_{np} - матеріальні втрати АТП від простою одного автомобіля в очікуванні необхідних запасних частин, грн/шт.

k - коефіцієнт, що враховує плату за наднормативні запаси.

Матриця матеріальних витрат на забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП прийме вигляд:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{ni} & a_{n2} & \cdots & a_{nj} & \cdots & a_{nm} \end{pmatrix} \quad (11)$$

Матриця ризиків $\|r_{ij}\|$ яка описується формулою: $r_{ij} = A_{ij} - \min_i \{A_{ij}\}$ та ме вигляд:

$$R = \begin{pmatrix} 0 & r_{12} & \dots & r_{1j} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 0 & \dots & r_{2j} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & & \dots & \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & 0 & \dots & r_{in} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mj} & \dots & 0 \end{pmatrix} \quad (12)$$

Порівняння матеріальних витрат на придбання та зберігання запасних частин з витратами, спричиненими простоєм рухомого складу через відсутність необхідних запасних частин на складі полягає у порівнянні симетричних елементів a_{ij} та a_{ji} матриці матеріальних витрат (11).

Для реалізації процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП розроблено алгоритм, який складається з елементів, рис. 1.

Блок 1 та 2 передбачає формування масиву даних по запасним частинам: вартості придбання та зберігання, витрат від простою в ремонті рухомого складу в очікуванні відсутніх запасних частин.

У блоках 3-5 шляхом послідовного виконання методів ABC та XYZ здійснюється формування та розподіл номенклатури запасних частин на групи за ступенем їх важливості.

Логічний оператор 6 перевіряє чи відносяться запасні частини до груп AX, AY, AZ та VX, які характеризуються високою швидкістю обороту. Такі запасні частини повинні зберігатися на складі АТП з деяким запасом або на дилерських складах в безпосередній близькості від споживача.

Логічний оператор 7 перевіряє умову приналежності запасних частин до груп VY, VZ, які характеризуються відомими коливаннями і середніми можливостями їх прогнозування, тому для VY, VZ є доцільною перевірка доступності запасних частин в регіоні розташування АТП, що здійснюється в логічних операторах 8-10, в яких розглядається тривалість доставки запасних частин за один, три та п'ять робочих днів. Від тривалості доставки запасних частин залежать матеріальні витрати підприємства, які виникають у результаті непередбачуваних простоїв рухомого складу. Значення таких витрат визначається у блоці 11.

Логічні оператори та блоки з 12 по 20 відображають процес прогнозування необхідної кількості запасних частин, який виконується по N-й кількості номенклатурних позицій.

Корегування кількості запасних частин здійснюється в блоці 21 а основі розрахунку ризиків в умовах невизначеності та в логічному операторі 22 при перевірці фінансової спроможності АТП придбати та зберігати дані запасні частини на власному складі.

Логічний оператор 23 здійснює порівняння матеріальних витрат на придбання і зберігання запасних частин і витрат, спричинених простоєм рухомого складу через відсутність необхідних запасних частин на складі.

Блок 24 передбачає реалізацію можливості придбання запасних частин при виникненні необхідності.

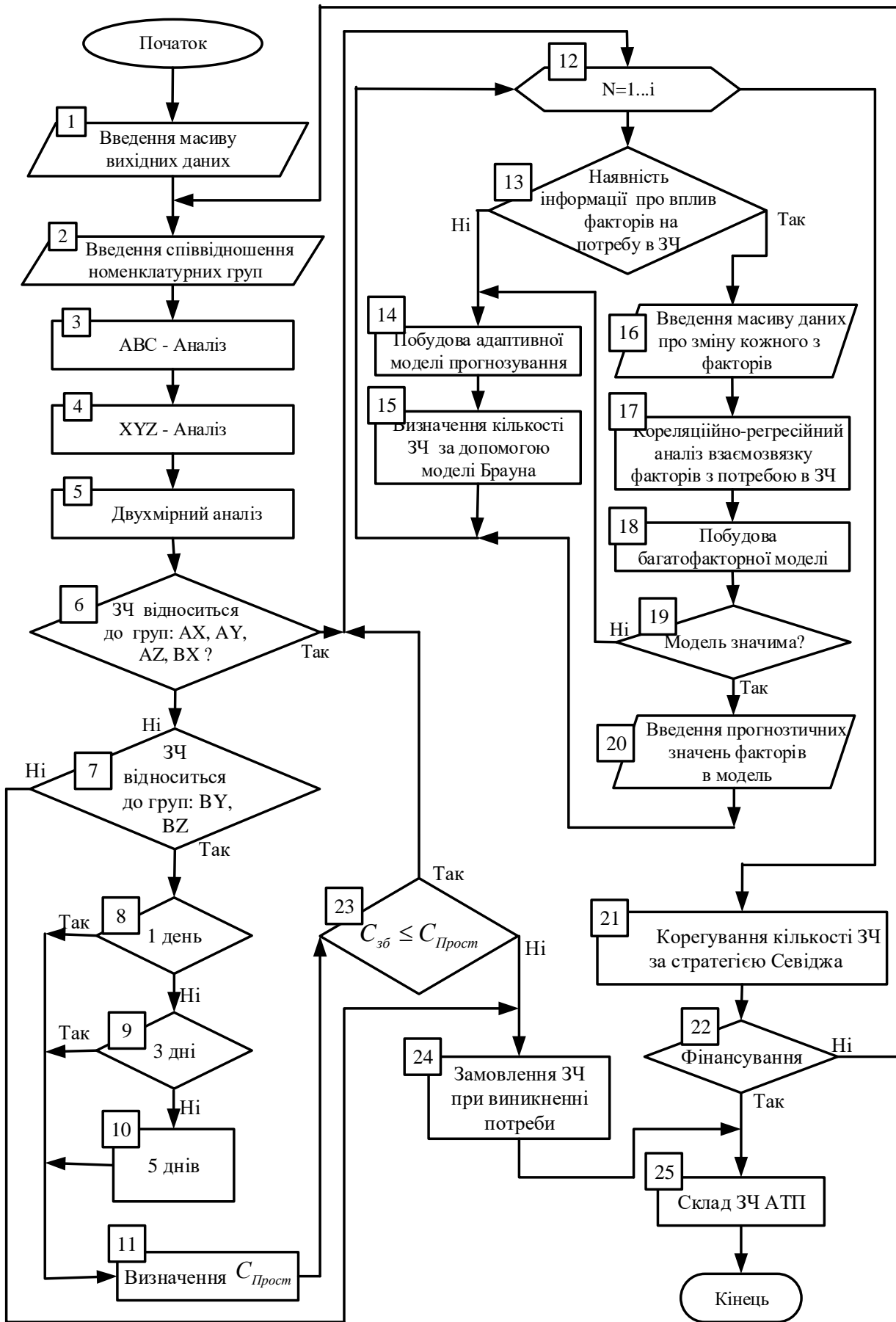


Рисунок 1- Алгоритм процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортного підприємства

Блок 25 формує номенклатуру та визначає відповідну кількість запасних частин, які необхідно зберігати на складі АТП для підтримки в справному стані рухомого складу.

Третій розділ присвячено експериментальному дослідженню впливу на ефективність експлуатації рухомого складу АТП процесу забезпечення необхідними запасними частинами. Для проведення експериментального дослідження було обрано метод пасивного експерименту.

Статистичну інформацію під час проведення експерименту отримували з існуючої на підприємстві документації без спеціального нагляду за автомобілями.

Проведення експериментального дослідження передбачало збір наступної статистичної інформації: дата випуску автомобіля, дата встановлення нової запасної частини, напрацювання автомобіля на момент заміни деталей; вартість запасних частин.

Збір масиву статистичної інформації про використання рухомим складом ТОВ «Вінницьке автотранспортне підприємство-10556» запасних частин охоплює період часу їх експлуатації з 01.01.2018р. по 01.01.2019р. З огляду на реальну можливість одержання статистичної інформації, для експериментального дослідження обрано 67 сидельних тягачів Scania 4-ї серії з середньою тривалістю експлуатації 10 років.

Одержану статистичну інформацію про кількість та вартість використаних запасних частин рухомим складом згруповано в 19 груп, згідно із каталогом виробника автомобілів та представлено на рис. 3, з якого видно, що найбільша кількість номенклатурних позицій, в яких виникла потреба спостерігається для елементів кабіни що обумовлюється наявністю 69 позицій до яких належать, наприклад, втулки підвіски кабіни (зфіксовано 179 замін), обмежувач ходу кабіни (107 замін), та кронштейн підвіски кабіни (15 замін).

Найбільш дорогавартісною є підвіска автомобіля. Дана група налічує лише 43 номенклатурних позиції проте для них зафіксовано 1038 замін.



Рисунок 3 - Розподіл по групам, номенклатури та кількості запасних частин в яких виникла потреба при спостереженні за експлуатацією автомобілів Scania

За результатами статистичного спостереження за рухомим складом ТОВ «Вінницьке автотранспортне підприємство-10556» проведено АВС-аналіз номенклатури запасних частин, в яких виникла потреба протягом 2018 року. Побудовано кумулятивну криву розподілу номенклатури запасних частин на групи А, В та С, яку наведено на рис. 3, з якого видно, що до групи А відноситься 11% номенклатурних позицій при цьому матеріальні витрати по них становлять 69% від загальної суми; до групи В відноситься 23% номенклатурних позицій при цьому матеріальні витрати по них становлять 27% від загальної суми та до групи С відноситься 61% номенклатурних позицій, що відповідає 8% від загальних матеріальних витрат. Результати розподілу номенклатури запасних частин на групи для рухомого складу ТОВ «Вінницьке АТП-10556» наведено в табл. 1.

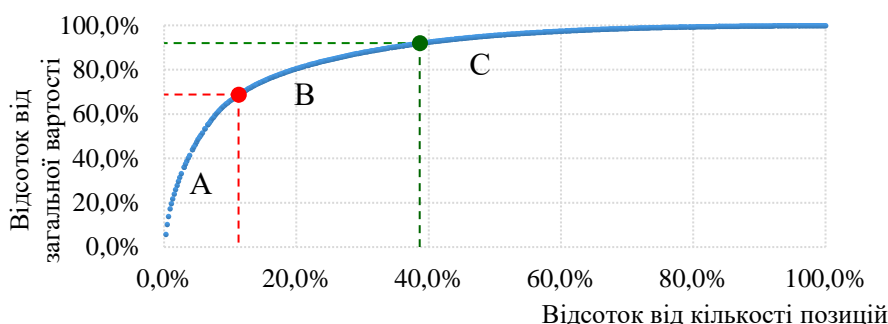


Рисунок 3 – Кумулятивна крива номенклатури запасних частин для рухомого складу ТОВ «Вінницьке АТП-10556»

Для кожної номенклатурної позиції визначено коефіцієнт варіації, що дозволило провести двухмірний аналіз АВС-XYZ та отримати 9 номенклатурних груп, для яких запропоновано, згідно з алгоритмом процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортного підприємства (рис. 1) відповідні стратегії управління запасами запасних частин.

Таблиця 1 - Результати розподілу номенклатури запасних частин на групи для рухомого складу ТОВ «Вінницьке АТП-10556»

Показник	Номенклатурна група			Всього
	A	B	C	
Відсоток від загальної вартості	69%	23%	8%	100%
Відсоток від загальної кількості	11%	27%	61%	100%
Кількість позицій	53	129	289	471
Середнє арифметичне	163548,8	22662,0	3489,9	26751,7
Мінімальне значення	54089,1	11051,4	48,6	48,6
Максимальне значення	724371,2	52812,5	11028,0	724371,2
Размах варіації	670282,1	41761,1	10979,4	724322,6

У четвертому розділі наведено результати, отримані під час аналітичних і експериментальних досліджень. Номенклатура запасних частин, які

зберігаються на складі ТОВ «Вінницьке АТП-10556» налічує 152 позиції загальною вартістю 421890 грн.

Так, наприклад, для амортизатора заднього (№1519631) вартість якого складає станом на січень 2019 року $C_{зч} = 3645,6$ грн./шт., вартість зберігання $C_{зб} = 255$ грн./шт. та можливі матеріальні витрати підприємства, які будуть спричинені простоем вантажного автомобіля в очікуванні даної запасної складають $C_{прост.} = 7200$ грн із розрахунку, що вартість експлуатації сідельного тягача становить $C_E = 450$ грн/год. При цьому за 1 рік експлуатації рухомого складу підприємство придбало 121 амортизатор, зберігаючи на власному складі лише 4 шт.

Визначення раціональної кількості запасних частин, які необхідно зберігати на складі АТП, в умовах невизначеності і ризику проведено у відповідності до рекомендацій наведених в 2 розділі роботи.

За формулами 8-10 розраховано значення елементів матриці матеріальних витрат A_{ij} :

$$A = \begin{vmatrix} 27301 & 77701 & 99301 & 207301 \\ 55367 & 54602 & 76202 & 184202 \\ 67396 & 66630 & 66302 & 174302 \\ 127538 & 126773 & 126445 & 124804 \end{vmatrix} \quad (13)$$

На основі даних матриці матеріальних витрат побудовано залежності матеріальних витрат від різних варіантів прогнозу кількості ЗЧ, рис. 6, з якого видно, що при реалізації стратегії S_4 , згідно з якою необхідно зберігати на складі АТП $q_4 = 32$ шт. амортизаторів задніх матеріальні витрати АТП складаються лише з витрат на зберігання запасних частин на складі, які з збільшенням кількості запасних частин збільшуються не суттєво у порівнянні з витратами, які можуть виникнути у випадку простою рухомого складу в очікуванні поставки даних запасних частин.

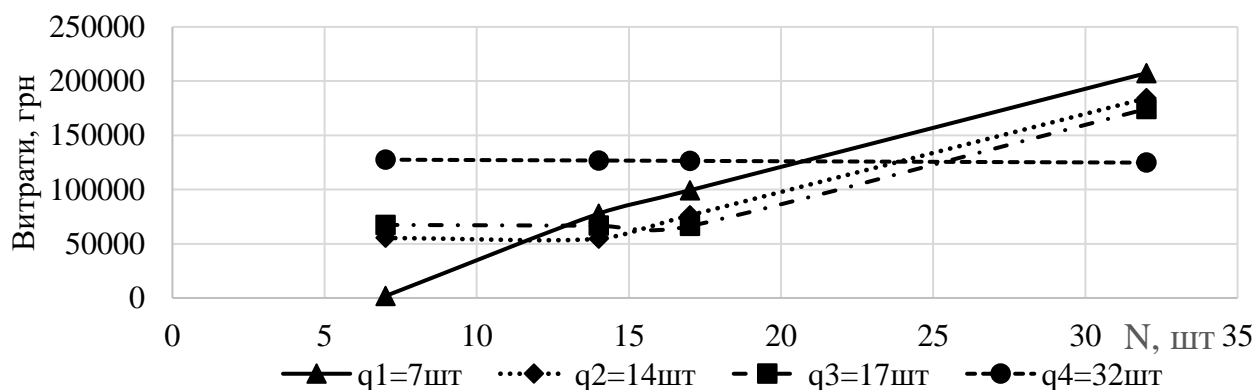


Рисунок 6 - Залежності матеріальних витрат від різних варіантів прогнозу кількості амортизаторів

Побудовано матрицю можливих матеріальних ризиків за формулою: $R = A_{ij} - A_j$ та визначено максимальний ризик в кожному рядку матриці:

$$R = \begin{vmatrix} 0 & 23098 & 32998 & 82496 & 82496 \\ 53581 & 0 & 9899 & 59397 & 59397 \\ 65610 & 12028 & 0 & 49497 & 65610 \\ 125752 & 72171 & 60142 & 0 & 125752 \end{vmatrix} \quad (14)$$

На основі даних матриці можливих матеріальних ризиків побудовано графічні залежності ризиків матеріальних витрат від різних варіантів прогнозу кількості амортизаторів, рис. 7.

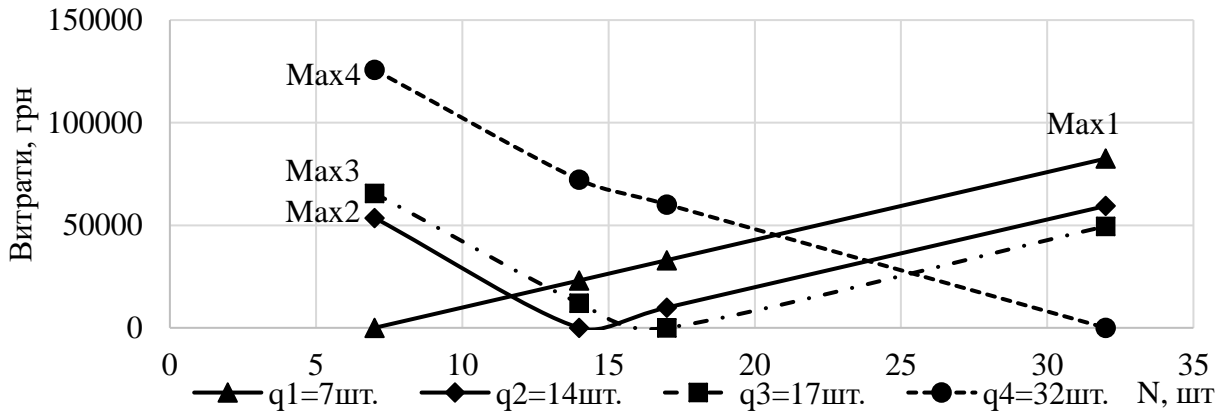


Рисунок 7 - Залежності ризиків матеріальних витрат від різних варіантів прогнозу кількості амортизаторів

З рис. 7 видно, що мінімальним є значення $\max_2 = 59397$ грн., що відповідає мінімальному ризику. Відповідно за критерієм Севіджа найкращою вважається стратегія R_2 для реалізації якої необхідно зберігати на складі АТП $q_2 = 14$ шт. задніх амортизаторів, щоб забезпечити потреби рухомого складу протягом одного місяця.

Для стратегії R_2 порівняємо елементи a_{21} та a_{12} . З (4.1) видно, що:

$$a_{21} = 55367,55 \text{ грн} < a_{12} = 77701,1 \text{ грн.}$$

Відповідно $C_{зб} < C_{прост}$, що свідчить про доцільність збільшення кількості задніх амортизаторів, які необхідно зберігати на власному складі з 4 до 14 шт.

Аналогічні розрахунки виконано по кожній номенклатурній позиції, на підставі яких сформовано практичні рекомендації щодо забезпечення рухомого складу АТП запасними частинами. Фрагмент даних рекомендацій наведено в табл. 2.

Економічна ефективність запропонованого процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП визначалася, шляхом порівняння матеріальних витрат на організацію забезпечення запасними частинами підконтрольної групи автомобілів за допомогою існуючого методу та запропонованого, табл. 3.

У результаті встановлено, скорочення заморожених коштів на складі за даний період в середньому на 34%, що в грошовому еквіваленті становить близько 190 тис грн, а річна економія коштів на забезпечення запасними

частинами складає 13%. Динаміка зміни матеріальних витрат свідчить про доцільність застосування запропоновано методу.

Таблиця 2 - Фрагмент рекомендацій по забезпеченню запасними частинами рухомого складу вантажного АТП

Каталожна група	Найменування номенклатурної позиції	Оригінальний номер	Вартість однієї одиниці, грн	Кількість зафіксованих замін, шт	Номенклатурна група	Доступність у постачальників, шт.			Доцільно зберігати на складі	
						Доставка 1 день	Доставка 1-3 дні	Доставка 3-5 дні	Рекомендована кількість, шт	Загальною вартістю, грн
12. Підвіска	Амортизатор задній	1519631	3645	121	АХ	0	3	32	14	51030
12. Підвіска	Болт кріплення ресори	2085822	406	378	АХ	6	105	45	8	3248
18. Кабіна	Клапан регулювання рівня кабіни	1430545	574	7	BZ	4	3	11	Не зберігати	-
...

Таблиця 3 – Порівняльний аналіз ефективності застосування процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП

Номенклатурна група	Діючий метод			Запропонований метод		
	Матеріальні витрати, тис. грн					
	На зберігання ЗЧ на складі АТП	Через простой РС, в очікуванні ЗЧ	Загалом	На зберігання ЗЧ на складі АТП	Через простой РС, в очікуванні ЗЧ	Загалом
АХ, АУ, АЗ	629,44	56,03	685,4	472,08	84,85	556,9
ВХ, ВУ, ВЗ	87,42	4,26	91,68	70,81	12,73	83,54
СХ, СУ, СЗ	30,65	32,4	3,7	14,24	23,6	37,84
	Всього:		780,8	Всього:		678,31

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертації вирішена актуальна науково-практична задача – підвищення ефективності експлуатації рухомого складу АТП, шляхом покращення процесу забезпечення запасними частинами, за рахунок оптимізації обсягів номенклатури і кількості запасних частин, що зберігається на складі АТП на основі прогнозування в умовах невизначеності з урахуванням статистичних

даних про фактичні показники надійності і доступність запасних частин у регіоні. Основні наукові висновки і практичні результати досліджень полягають в наступному:

1. Виконано аналіз факторів, які впливають на потребу рухомого складу АТП в запасних частинах. З урахуванням аналізу досвіду попередніх робіт, а також специфіки умов експлуатації рухомого складу АТП у Вінницькому регіоні представлена класифікація факторів, що впливають на потребу в запасних частинах. Також розглянуто основні методи визначення переліку і кількості запасних частин, які зберігаються на складі автотранспортних підприємств. Методи на основі норм витрат запасних частин не забезпечують ефективної роботи підприємства в зв'язку з високими витратами на закупівлю повного переліку запасних частин. Методи, засновані на визначенні фактичного технічного стану, не враховують фінансові можливості підприємства, а методики, засновані на управлінні запасами, не можуть забезпечити раціональний рівень працездатності рухомого складу.

2. Критерієм ефективності застосування процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу обрано сумарні витрати автотранспортного підприємства по забезпеченню його необхідною кількістю запасних частин відповідної номенклатури, що дозволило встановити по кожній номенклатурній позиції доцільність її зберігання на складі та врахувати фінансові можливості АТП.

3. Запропоновано процес забезпечення необхідними запасними частинами рухомого складу АТП в основу якого покладено:

- аналітичний метод ABC-XYZ розподілу номенклатури запасних частин на групи, що включає, по-перше, розрахунок узагальнених кількісно - вартісних показників, по-друге, процедуру побудови кумулятивний кривої та послідовне виділення номенклатурних групи.

- метод прогнозування необхідної кількості запасних частин для рухомого складу АТП, згідно з яким на підставі обсягу вихідних даних вибирається необхідна модель для прогнозування. Відповідно до даного методу, якщо на підприємстві є інформація про фактори, які впливають на потребу в рухомого складу в запасних частинах, прогнозування потреби здійснюється з використанням багатфакторної регресійної моделі. Якщо ж інформація про фактори відсутня, прогнозування здійснюється на підставі аналізу кривої витрат запасних частин за допомогою адаптивної моделі прогнозування.

- метод прийняття управлінських рішень, щодо зберігання запасних частин на складі АТП або їх придбання при виникненні потреби, в умовах невизначеності і ризику.

4. Проведено дослідження динаміки використання запасних частин рухомим складом ТОВ «Вінницьке автотранспортне підприємство-10556». При проведенні дослідження відповідно до фірмового каталогу компанії автовиробника всю номенклатуру розділено на 16 структурних груп за приналежністю до вузлів та систем автомобіля. Встановлено, що для підтримки в справному стані 67 сидельних тягачів марки Scania протягом одного року потрібно 471 номенклатурну позицію, з яких 152 позиції загальною вартістю

421890грн. зберігається на складі АТП. Вартість зберігання запасних частин протягом одного місяця становить 16875грн.

5. Експериментальна перевірка адекватності математичних моделей проводилася шляхом, порівняння отриманих прогнозних значень потреби в запасних частинах з фактичними значеннями витрати запасних частин. Як показали розрахунки максимальне значення похибки не перевищує 5,7%, що свідчить про адекватність запропонованих математичних моделей.

6. Розроблено комплекс науково-методичних рекомендацій, які дозволили сформулювати номенклатуру та визначити з мінімальними ризиками кількість запасних частин, яку доцільно зберігати на складі АТП та відповідно встановити ті позиції для яких потрібен моніторинг наявності на складах у постачальника для забезпечення можливості придбання таких запасних частин при виникненні потреби по факту.

Результати досліджень знайшли практичне застосування в виробничій діяльності ТОВ «Вінницьке автотранспортне підприємство-10556», ТОВ «АТП Слободянюк» та ТОВ «АТП ЦИМБУРОВИЧ» при складанні планів матеріального забезпечення для проведення робіт з ТО та ПР. Розроблений і реалізований процес забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП дозволив ТОВ «Вінницьке автотранспортне підприємство-10556» зменшити експлуатаційні витрати на 13%.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертаційної роботи.

Публікації у наукових фахових виданнях України

1. Поляков А. П., Антонюк О. П. Аналіз факторів, які впливають на формування номенклатури та кількості запасних частин автотранспортного підприємства. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля*. 2011. №6 (160). С. 139 - 143.

2. Поляков А. П., Антонюк О. П., Галушак Д. О. Організація забезпечення запасними частинами автотранспортних підприємств. *Наукові нотатки. Міжвузівський збірник*. 2012. Вип. 36. С. 238 - 240.

3. Поляков А. П., Галушак Д. О., Галушак О. О., Антонюк О. П. Метод формування необхідної кількості запасних частин для ремонту засобів транспорту. *Наукові праці Вінницького національного технічного університету*. 2012. № 2. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/4712/323.pdf?sequence=3&isAllowed=y> (дата звернення: 02.09.2020).

4. Антонюк О. П., Баранов А. М., Коробов С. С., Марянюк Б. С. Обґрунтування вихідних принципів розробки методу формування номенклатури та кількості запасних частин. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки*. 2014. №2 (69). С. 10 - 15. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhdtu_2014_2_4 (дата звернення: 02.09.2020).

5. Біліченко В. В., Антонюк О. П. Обґрунтування критеріїв оцінки ефективності вибору запасних частин, що зберігаються на складі АТП для підтримки в справному стані його рухомого складу. *Вісник Житомирського*

державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. 2016. №2 (77). С. 56 - 61. URL: <http://eztuir.ztu.edu.ua/123456789/5292> (дата звернення: 02.09.2020).

6. Антонюк О. П. Аналіз методів визначення номенклатурних груп запасних частин. *Вісник СевНТУ. Серія: Машиноприладобудування та транспорт*. 2013. №142. С. 181 - 183. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsntum_2013_142_49 (дата звернення: 02.09.2020).

7. Біліченко В. В., Макаров В. А., Макарова Т. В., Антонюк О. П. Характеристика концепції щодо впровадження раціонального забезпечення регіонального вантажного АТП запасними частинами. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки*. 2018. № 2 (82). С. 21 - 24. URL: <http://vtn.ztu.edu.ua/article/view/148056> (дата звернення: 02.09.2020).

8. Біліченко В. В., Макаров В. А., Макарова Т. В., Антонюк О. П. Про раціональний підхід до забезпечення запасними частинами вантажних АТП регіону. *Наукові нотатки. Міжсвузівський збірник (за галузями знань «Технічні науки»)*. 2018. Вип. 62. С. 29 - 35.

Публікації у наукових періодичних виданнях іноземних держав

9. Poliakov A., Antonyuk O., Ratsyborynskiy V. Identification of improvement ways of estimation method for nomenclature and quantity of spare parts. *Tehnomus. New technologies and products in machine manufacturing technologies. Journal*. 2013. No. 20. P. 34 - 39. URL: http://www.fim-old.usv.ro/conf_1/tehnomusjournal/pagini/journal2013/files/4.pdf (date of application 02.09.2020).

Опубліковані праці апробаційного характеру

10. Поляков А. П., Антонюк О. П. Обґрунтування критеріїв оцінки ефективності застосування методу формування номенклатури та кількості запасних частин, що входять до складу матеріальних запасів автотранспортних підприємств. *Сучасні напрямки теоретичних і прикладних досліджень – 2013: Міжн. наук. – практ. конф. Збірник наукових праць SWorld. Вип. 1. Том 1. Одеса: КУПРИЕНКО, 2013. С. 127 - 130. URL: <https://www.sworld.com.ua/konfer30/1136.pdf> (дата звернення: 02.09.2020).*

11. Поляков А. П., Антонюк О. П., Маріянко Б.С. Формування потреби станцій технічного обслуговування автомобілів в запасних частинах для своєчасного обслуговування клієнтів. *Проблеми розвитку транспортних систем і логістики: V Міжн. наук. – практ. конф. 5-8 травня 2014 р.: збірник наукових праць*. Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2014. С. 62 - 64.

12. Поляков А. П., Антонюк О. П. Підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів шляхом прогнозування потреби у запасних частинах для СТО. *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: VII міжн. наук. – практ. конф. 19-21 жовтня 2015 р.: збірник тез доповідей*. Вінниця: ВНТУ, 2015. С. 191 – 193. URL: <http://poliakov.vk.vntu.edu.ua/file/30a672242868c16fd20a7075a070f5c4.pdf> (дата звернення: 02.09.2020).

13. Поляков А. П., Антонюк О. П. Стратегія управління запасами запасних частин, що застосовуються для ремонту рухомого складу автотранспортного підприємства. *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: III міжн. наук.-практ. інтернет-конф., 14-16 квітня*

2015р., м. Вінниця, 2015. С. 115 - 117. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/12432> (дата звернення: 02.09.2020).

14. Біліченко В.В., Антонюк О.П. Вибір запасних частин, що зберігаються на складі АТП для підтримки в справному стані його рухомого складу. Збірник наукових праць. Новітні шляхи створення, експлуатації, ремонту і сервісу автомобілів. Миколаїв: МТУ «Миколаївська політехніка», 2016. С. 51 - 52.

15. Біліченко В. В., Антонюк О. П. Обґрунтування необхідності вдосконалення системи матеріально – технічного забезпечення рухомого складу автотранспортного підприємства на логістичних принципах. Збірник наукових праць. Новітні шляхи створення, експлуатації, ремонту і сервісу автомобілів. Миколаїв: МТУ «Миколаївська політехніка», 2017. С. 8 - 9.

16. Біліченко В. В., Антонюк О. П. Особливості організації забезпечення необхідними запасними частинами рухомого складу АТП. *III-я Міжн. наук.-практ. інтернет-конф. «Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи»*, м. Вінниця, 22-26 травня 2017 р.: тези доповіді. Вінниця, 2017. URL: <http://conf.inmad.vntu.edu.ua/fm/index.php?page=materials&line=34&mat=433> (дата звернення: 02.09.2020).

17. Біліченко В. В., Антонюк О. П. Підвищення ефективності експлуатації рухомого складу АТП шляхом прогнозування потреби в запасних частинах. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: V-а Міжн. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Вінниця, 13-14 квітня 2017 р.: тези доповіді. Вінниця, 2017. С. 5 - 7.

18. Біліченко В.В., Антонюк О.П. Визначення впливу інтенсивності експлуатації рухомого складу АТП на потребу у запасних частинах. *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: X-а Міжн. наук.-практ. конф.*, м. Вінниця, 23-25 жовтня 2017 р.: тези доповіді. Вінниця, 2017. С. 27 - 30.

19. Біліченко В. В., Антонюк О.П. Особливості оптимізації системи забезпечення запасними частинами рухомого складу АТП. Збірник наукових праць. Новітні шляхи створення, експлуатації, ремонту і сервісу автомобілів. Миколаїв: МТУ «Миколаївська політехніка», 2018. С. 5 - 8.

20. Біліченко В. В., Цимбал С. В., Антонюк О. П. Особливості застосування методу АВС для забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортного підприємства. *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: XII -а Міжн. наук.-практ. конф.*, м. Вінниця, 21-23 жовтня 2019 р.: тези доповіді. м. Вінниця, 2019. С. 16 - 21.

21. Біліченко В. В., Антонюк О.П. Аналіз залежності витрат на запасні частини від віку рухомого складу АТП. *XLIX -а наук.-техн. конф. фак.-ту машинобудування та транспорту ВНТУ*, м. Вінниця, 18-19 травня 2020 р.: тези доповіді. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/allvntu/index/pages/view/zbirn2020> (дата звернення: 02.09.2020).

АНОТАЦІЯ

Антонюк О.П. Покращення процесу забезпечення запасними частинами рухомого складу автотранспортного підприємства. – Кваліфікаційна наукова

праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 «Експлуатація та ремонт засобів транспорту». – Державний університет «Житомирська політехніка» Міністерства освіти і науки України, Житомир, 2021.

У дисертації вирішена актуальна науково-технічна задача – підвищення ефективності експлуатації рухомого складу АТП, шляхом покращення процесу забезпечення запасними частинами, за рахунок врахування доступності запасних частин в регіоні та фінансові можливості АТП для визначення номенклатури та кількості запасних частин, які необхідно зберігати на складі підприємства.

Запропоновано аналітичний метод розподілу номенклатури запасних частин на групи, що включає, по-перше, розрахунок узагальнених кількісно - вартісних показників; по-друге, процедуру побудови нормованої кумулятивний кривої та формування номенклатурних груп. Методика передбачає коригування номенклатури.

Розроблені методичні принципи вибору математичних моделей, які доцільно використовувати при прогнозуванні на перспективу потреби рухомого складу АТП в запасних частинах. При наявності вихідного масиву даних про фактори, що впливають на потребу в запасних частинах, пропонується використовувати багатofакторну регресійну модель прогнозування. В випадку відсутності інформації про зазначені фактори, найбільш доцільно використовувати адаптивну модель прогнозування. Методика прогнозування обсягів і номенклатури запасних частин ґрунтується на статистичних даних про фактичні показники надійності, обсяги поставок запасних частин і розрахунку ризику в умовах невизначеності.

Ключові слова: автомобіль, рухомий склад, запасна частина, номенклатура, матеріально – технічне забезпечення, прогнозування, надійність, термін експлуатації, напрацювання.

АННОТАЦІЯ

Антонюк О.П. Улучшение процесса обеспечения запасными частями подвижного состава автотранспортного предприятия. - Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.20 «Эксплуатация и ремонт средств транспорта». - Государственный университет «Житомирская политехника» Министерства образования и науки Украины, Житомир, 2021.

В диссертации решена актуальная научно-техническая задача - повышение эффективности эксплуатации подвижного состава АТП, путем улучшения процесса обеспечения запасными частями, за счет учета доступности запасных частей в регионе и финансовых возможностей АТП, для определения номенклатуры и количества запасных частей, которые необходимо хранить на складе предприятия. Предложено аналитический метод распределения номенклатуры запасных частей на группы, включающей, во-первых, расчет обобщенных количественно - стоимостных показателей; во-вторых, процедуру

построения нормированной коммулятивной кривой и формирования номенклатурных групп. Методика предусматривает корректировку номенклатуры. Разработаны методические принципы выбора математических моделей, которые целесообразно использовать при прогнозировании на перспективу потребности подвижного состава АТП в запасных частях. При наличии исходного массива данных о факторах, влияющих на потребность в запасных частях, предлагается использовать многофакторную регрессионную модель прогнозирования. В случае отсутствия информации об указанных факторах, наиболее целесообразно использовать адаптивную модель прогнозирования. Методика прогнозирования объемов и номенклатуры запасных частей основывается на статистических данных о фактических показателях надежности, объемах поставок запасных частей и расчета риска в условиях неопределенности.

Ключевые слова: автомобиль, подвижной состав, запасная часть, номенклатура, материально - техническое обеспечение, прогнозирования, надежность, срок эксплуатации, наработка.

ABSTRACT

Antonyuk O.P. Improving the process of providing spare parts for rolling stock of the motor transport enterprise. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for a scientific degree of the candidate of technical sciences on a specialty 05.22.20 "Operation and repair of means of transport". - Zhytomyr Polytechnic State University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Zhytomyr, 2021.

The thesis solves an urgent scientific and technical problem - the improvement of the efficiency of ATE rolling stock by improving the process of providing spare parts, taking into account the availability of spare parts in the region and the financial capacity of ATE to determine the range and number of spare parts to be stored in the warehouse. An analytical method of dividing the nomenclature of spare parts into groups is suggested, which includes, first, the calculation of generalized quantitative - cost indicators; secondly, the procedure for constructing a normalized cumulative curve and the formation of nomenclature groups. The method involves adjusting the nomenclature. There had been developed the methodical principles of choice of mathematical models which are expedient to use at forecasting on prospect of need of a rolling stock of ATE in spare parts. In the presence of the initial array of data on the factors influencing the need for spare parts, it has been suggested to use a multifactor regression model of forecasting. In the absence of information on these factors, it is best to use an adaptive forecasting model. The method of forecasting volumes and nomenclature of spare parts is based on statistical data on actual reliability indicators, volumes of spare parts deliveries and calculation of risk in conditions of uncertainty.

Key words: car, rolling stock, spare part, nomenclature, material and technical support, forecasting, reliability, service life, operating time.

**ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ
ЧАСТИНАМИ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТНОГО
ПІДПРИЄМСТВА**

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Підписано до друку 07.04.2021 р. Формат 29,7×42 ¼

Наклад 100 прим. Зам. № 2021-036.

Віддруковано в інформаційному редакційно-видавничому центрі

Вінницького національного технічного університету

м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95. Тел.: 65-18-06

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК №3516 від 01.07.2009 р.