

# АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ ЗАТРАТ НА ЗАПАСНІ ЧАСТИНИ ВІД ВІКУ РУХОМОГО СКЛАДУ АТП

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Розглянуто фактори, що впливають на потребу в запасних частинах. Наведено існуючі методи розрахунку потреби в запасних частинах та способи застосування методів теорії масового обслуговування для вирішення завдань управління запасами.*

**Ключові слова:** запасна частина, моделювання, теорія масового обслуговування, матеріально-технічне забезпечення, рухомий склад

## *Abstract*

*The factors influencing the need for spare parts are considered. The existing methods of calculating the need for spare parts and methods of applying mass service theory methods to solve the tasks of inventory management are presented.*

**Keywords:** spare part, modeling, theory of mass service, material and technical support, rolling stock.

## Основна частина

На сьогодні якісна транспортна послуга автотранспортним підприємством може бути надана лише з використанням надійного рухомого складу, підтримка якого в працездатному стані вимагає вдосконалення роботи не лише служб, зайнятих технічним обслуговуванням і ремонтом, а й системи матеріально-технічного забезпечення рухомого складу.

Від своєчасного забезпечення запасними частинами безпосередньо залежить якість обслуговування споживачів транспортних послуг. На даний час конкурентоспроможність будь-якого АТП визначається його здатністю максимально ефективно організувати експлуатацію наявного рухомого складу. У зв'язку з цим дуже важливо прагнути до скорочення часу простою автомобіля в очікуванні необхідних для його функціонування матеріалів. Додаткові затримки можуть спричинити клієнту значних матеріальних втрат. Тому він повинен бути впевнений, що отримає запасні частини вчасно.

Якісно організоване постачання необхідними запасними частинами рухомого складу є обов'язковою умовою безперебійної роботи АТП. Як правило керівництво АТП не приділяє належної уваги проблемі надмірного простою в ремонті рухомого складу через відсутність необхідних запасних частин на складах підприємства в необхідний момент часу. Проте, процес організації постачання необхідними запасними частинами є одним із ключових факторів, які впливають на своєчасність послуг з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу.

Крім того, у більшості випадків, розрахувати реальну вартість втрат підприємства через вимушені простої рухомого складу в очікуванні конкретної запасної частини не просто.

Таким чином, прогнозування на майбутні періоди необхідної номенклатури та кількості запасних частин для підтримки рухомого складу в справному стані здійснюється на основі аналізу фахівцями служби матеріально-технічного забезпечення недостовірної інформації про використання запасних частин за попередні періоди, [1,2].

Однією з причин можливих проблем, пов'язаних з постачанням запасних частин, є відсутність чіткої схеми визначення необхідної кількості запасних частин певної номенклатури, яка б дозволяла враховувати ту чи іншу сукупність факторів, які характерні певної групи та встановлювала обсяг можливого резерву по кожній номенклатурній позиції.

Виявлення факторів, що впливають на попит на запасні частини для підприємств, є найважливішим завданням при організації системи поповнення. Запасні частини являють собою особливий товар, попит на який має нерівномірну структуру. При цьому варто зазначити, що на одну і ту ж деталь в рівні періоди часу попит не буде постійним. Попит залежить від різних факторів,

таких як сезонність, кліматичні умови, якість дорожнього покриття, інтенсивність експлуатації рухомого складу, його вікова структура.

Тому, важливим завданням служби матеріально-технічного забезпечення є визначення необхідної номенклатури та кількості номенклатурних позицій. При цьому важливо виключити можливість дефіциту або затоварення складу непотрібними запасними частинами. При відсутності на складі необхідних запасних частин, збільшується час простою рухомого складу, зростає імовірність невиконання транспортної роботи, що може спричинити втрату клієнта. При надмірній кількості запасних частин утворюються «мертві запаси», які не приносять дохід, але вимагають додаткових фінансових витрат на їх утримання. Чим довше зберігаються на складі запасні частини, тим дорожче в підсумку обходиться одна номенклатурна одиниця.

При цьому вкладення коштів в запаси запасних частин, які можуть тривалий час зберігатися на складах АТП, практично завжди супроводжується додатковими фінансовими ризиками, оскільки оборотні кошти, альтернативне застосування яких, могло б принести додатковий дохід, у результаті «заморожуються» у запасах.

Для іноземних підприємств, згідно з розрахунками фахівців, зберігання номенклатурної позиції вартістю в 1 долар на складі протягом року обходиться в середньому в 0,25 долара, а для вітчизняних підприємств 20...30% від її закупівельної вартості [3]. Така ситуація вимагає якомога частішого поповнення складу запасних частин, проте меншими розмірами партій.

Для виключення простою автомобіля у випадку раптової відмови, як правило, використовують гарантований запас запасних частин - найменший допустима кількість запасних частин, що зберігаються на складі. Поповнення відбувається не при нульовому значення, а при встановленому мінімальному рівні кількості запасних частин. Застосування подібного буфера усуває можливе виникнення проблем, пов'язаних з раптовими потребами в тій чи іншій запасній частині. Від своєчасного придбання необхідних запасних частин залежить безперебійна робота рухомого складу АТП.

На більшості АТП управління потоком запасних частин відбувається безсистемно. Високоєфективної роботи підприємства можна досягти лише при виконанні умови раціональної організації постачання та зберігання відповідних запасних частин, що можливо лише при науковому підході до управління запасами (облік, статистика, аналіз, прогноз, обробка документації). Як результат - оптимізація запасів, зниження витрат на зберігання, а також значне скорочення часу на обслуговування рухомого складу.

На даний час можна виокремити кілька актуальних підходів по вирішенню проблеми управління запасами запасних частин. Серед них теорія управління запасами. Інструменти теорії управління запасами орієнтовані в основному на попит на продукцію. Тому розрахунок оптимального запасу товарів на складі визначається, не враховуючи резерв, ймовірності поломки і раптові відмов. Також для управління запасами часто використовуються різні методи математичного моделювання. Детермінований метод визначення необхідної кількості запасних частин застосовується, коли відомі певний період виконання замовлення та кількість необхідних запасних частин. Стохастичний метод розрахунку ґрунтується на статистичних даних про використання запасних частин за попередні періоди (для розрахунків використовують апроксимацію середніх значень, метод експоненціального згладжування, регресійний аналіз). Проте, на практиці найчастіше застосовуються евристичні методи розрахунку. Данні про запаси і потреби в них визначають на основі досвіду фахівців.

Також для визначення необхідної кількості запасних частин може застосовуватися методи теорії масового обслуговування. Оптимальна система обслуговування направлена на мінімізацію матеріальних втрат викликаних простоями рухомого складу в очікуванні необхідних запасних частин, тобто на забезпечення безперебійної роботи підприємства. Потік заявок на обслуговування носить імовірнісний характер. Відмови при роботі з технікою завжди відбуваються раптово, і точно передбачити момент відмови неможливо. За допомогою методів теорії масового обслуговування можна визначити оптимальну кількість запасних частин, які мають бути на складі АТП в заданий момент часу, середній час очікування необхідної запасної частини та час обслуговування і тим самим поліпшити ефективність надання послуг з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу і як результат підвищити ефективність функціонування АТП загалом.

Найважливішим показником продуктивності системи обслуговування є час очікування обслуговування. В якості критерію ефективності системи слід використовувати ймовірність затримки

в обслуговування через відсутність необхідних запасних частин (заборони на обслуговування). Чим менше ймовірність виникнення заборони на обслуговування, тим вище ефективність системи обслуговування, [4].

За допомогою математичного апарату теорії масового обслуговування нескладно виявити, що мінімізація сумарних витрат на постачання запасними частинами досягається при реалізації умови, що відношення матеріальних втрат через простої рухомого складу, в очікуванні необхідних запасних частин до матеріальних затрат на зберігання запасних частин на складі значно більше відношення інтенсивності видачі запасних частин до інтенсивності поповнення запасів. Тобто, якщо втрати від простоїв високі, то потрібно збільшити інтенсивність поповнення запасів.

### Висновки

Встановлено, що для безперебійного надання транспортних послуг автотранспортному підприємству необхідно мати на складі певний обсяг запасних частин в заданий момент часу. Тому, для автотранспортних підприємств актуальною залишається проблема своєчасного та достовірного визначення необхідної кількості запасних частин, що на сьогоднішній день неможливо без застосування сучасних наукових методів.

Використовуючи теорію масового обслуговування, на основі аналізу потоків заявок на ремонт рухомого складу, можна встановити періодичність поповнення складу запасних частин автотранспортного підприємства. При цьому, за деякими параметрами (час очікування запасної частини) можна оцінити ефективність роботи системи і при необхідності скоригувати її шляхом зміни рівня гарантованого запасу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Poliakov A. Identification of improvement ways of estimation method for nomenclature and quantity of spare parts / A. Poliakov, O. Antonyuk, V. Ratsyborynskiy // Tehnomus. New technologies and products in machine manufacturing technologies. Journal. – 2013. – No. 20. – P. 34– 39.
2. Біліченко В.В. Особливості організації забезпечення необхідними запасними частинами рухомого складу АТП / В.В. Біліченко, О.П. Антонюк // III Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи (МТН-2017)». - Вінниця, ВНТУ, 22-26 травня 2017 року
3. Лукинский В.С. Логистика автомобильного транспорта / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная – М.: Финансы и статистика, 2004. – 368 с.
4. Шикин Е.В. Математические методы и модели в управлении / Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили– М.: Дело, 2000

**Біліченко Віктор Вікторович** - д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, email: [bilichenko.v@gmail.com](mailto:bilichenko.v@gmail.com).

**Олег Павлович Антонюк** — асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: [ASP\\_Antonuk@ukr.net](mailto:ASP_Antonuk@ukr.net)

**Bilichenko Viktor V.** - Dr. Tekhn. Sciences, professor, head of the department of cars and transport management, Vinnytsia National Technical University, email: [bilichenko.v@gmail.com](mailto:bilichenko.v@gmail.com).

**Antoniuk Oleh P.** — assistant chair car and transport management, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, email: [ASP\\_Antonuk@ukr.net](mailto:ASP_Antonuk@ukr.net)