

**В.В. Біліченко, д.т.н., проф.
О.П. Антонюк, інж.**

Вінницький національний технічний університет

ОБҀРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИБОРУ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН, ЩО ЗБЕРІГАЮТЬСЯ НА СКЛАДІ АТП ДЛЯ ПІДТРИМКИ В СПРАВНОМУ СТАНІ ЙОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Встановлено, що підтримка рухомого складу АТП в справному стані може здійснюватися з застосуванням запасних частин, що зберігаються на складі АТП, так і запасних частин, що закуповуються в міру виникнення необхідності. Для безперебійного надання транспортних послуг автотранспортному підприємству необхідно мати на складі певний обсяг запасних частин у заданий момент часу. Раціональна організація зберігання та управління запасами запасних частин на автотранспортному підприємстві впливає на зниження експлуатаційних витрат та підвищення рентабельності перевізного процесу. Запропоновано критерії оцінки ефективності вибору запасних частин, що зберігаються на складі АТП для підтримки в справному стані його рухомого складу, які враховують сукупність витрат на придбання, транспортування та зберігання запасних частин.

Використання даних критеріїв дає змогу визначити доцільність зберігання запасних частин на складі АТП та організації закупівлі необхідних запасних частин за умови мінімальних витрат на забезпечення запасними частинами.

Ключові слова: *запасна частина; номенклатура; ресурс; потреба; критерій.*

Вступ. На даний час 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.

Враховуючи умови сьогодення і те, що за цих умов виникають обмеження на використання матеріальних, трудових, фінансових ресурсів, то мінімізація супутніх матеріальних витрат та отримання максимального прибутку є першочерговим завданням усіх структурних підрозділів АТП, зокрема і служби матеріально-технічного забезпечення [1].

На даний час у більшості випадків служба матеріально-технічного забезпечення АТП працює в умовах обмеженого фінансування, що надає проблемі вибору необхідних запасних частин, що зберігаються на складі особливої актуальності.

Однією з умов ефективного функціонування не лише ремонтних служб автотранспортного підприємства, а й самого АТП в цілому є наявність відповідної номенклатури та кількості запасних частин у певний момент часу для оперативного і своєчасного усунення відмов і несправностей рухомого складу та підтримки коефіцієнта технічної готовності на заданому рівні.

Очевидно, що такі запасні частини найбільш швидко можуть бути доставленими зі складу підприємства. Безвідмовність складу автотранспортного підприємства буде тим вищою, чим більше запасних частин на ньому зберігається. Однак, збільшення кількості запасних частин супроводжується збільшенням матеріальних витрат, пов'язаних з їх придбанням на зберіганням.

Тому формування критеріїв, що застосовуватимуться для оцінки ефективності вибору запасних частин, що зберігатимуться на складі автотранспортного підприємства для підтримки його рухомого складу в справному стані, є важливим та актуальним завданням.

Метою даної статті є розробка критеріїв оцінки ефективності вибору запасних частин, що зберігаються на складі АТП для підтримки в справному стані його рухомого складу, які дозволили б, перш за все, дати можливість сформуванню такої стратегії управління постачанням запасних частин за якої коефіцієнт технічної готовності рухомого складу підтримувався та заданому рівні.

Викладення основного матеріалу. Підтримка рухомого складу АТП в справному стані може здійснюватися як із застосуванням запасних частин, що зберігаються на складі АТП, так і запасних частин, що закуповуються в міру виникнення необхідності.

Враховуючи те, що рухомий склад більшості АТП різномарочний та різної вікової групи, тому номенклатура запасних частин, необхідних для підтримки справного стану рухомого складу АТП настільки велика, що ретельний аналіз та контроль використання кожної номенклатурної позиції вимагає залучення значних фінансових та трудових затрат [2].

Під час формування складу АТП доцільно номенклатуру необхідних запасних частин розділити на номенклатурні групи, шляхом застосування методів структурованого аналізу АВС і XYZ.

В основі методу ABC лежить «принцип Паретто». Мета методу ABC полягає в тому, щоб із численної номенклатури запасних частин виділити запасні частини, оптимізація яких має бути проведена в першу чергу.

За допомогою цього методу проводимо ранжування деталей на номенклатурні групи, які мають: високу споживчу вартість, середню споживчу вартість і низьку споживчу вартість [1, 3].

До групи А належать усі запасні частини (номенклатури), починаючи з І-ої найбільшої за сумарною вартістю, сума вартості яких складає 75–80 % від загальної вартості всіх запасів, але вони складають лише 10–20 % загальної кількості запасних частин, які потрібні для підтримки в справному стані рухомого складу АТП. Сюди також належать деталі, що лімітують надійність автомобіля, та деталі організація постачання яких викликає складнощі для даного географічного регіону.

До групи В – належать запасні частини середнього споживання, сума вартості яких складає близько 15–20 % загальної вартості номенклатури запасних частин, але у кількісному відношенні ці запаси складають 30–40 % від усього обсягу запасних частин.

Група С – запасні частини малого споживання, сумарна вартість яких складає 5 % від загальної вартості і 40–50% від загального обсягу зберігання.

Метод ABC найбільший ефект дає в поєднанні з методом XYZ, який дозволяє провести класифікацію тих же ресурсів, але залежно від характеру їх споживання і точності прогнозування змін до потреби, що особливо важливо для дилерських організацій з реалізації ЗЧ. Угрупування запасних частин під час проведення XYZ-аналізу здійснюється в порядку зростання коефіцієнта варіації.

До групи «X» належать запасні частини, які характеризуються стабільною величиною споживання, незначними коливаннями в їх витраті й високою точністю прогнозу.

Група «Y» – це запасні частини, потреба в яких характеризується відомими тенденціями (наприклад, сезонними коливаннями) і середніми можливостями їх прогнозування.

Запасні частини, що належать до групи «Z», споживаються нерегулярно, точність їх прогнозування невисока.

Таким чином, у результаті проведення ABC і XYZ – аналізу широкий асортимент запасних частин розподіляється на 9 груп: AX, AY, ..., CZ.

Як відомо, в ринкових умовах для оптимального управління запасами запасних частин, як один із основних критеріїв, застосовують сукупність витрат на придбання, транспортування та зберігання запасних частин.

У зв'язку з тим, що для різних номенклатурних груп (AX, AY, ..., CZ) доцільно застосовувати різні стратегії з забезпечення запасними частинами, тому за критерій оцінки ефективності вибору запасних частин приймаємо комплексний показник, що відображає всі види витрат, пов'язані з кожною номенклатурною групою.

Так, до прикладу, витрати АТП із забезпечення рухомого складу запасними частинами, що належать до номенклатурної групи AX можна визначити таким чином:

$$C_{ЗЧ}^{AX} = \sum C_{пр.ЗЧ} + \sum C_{зб.ЗЧ} + \sum C_B, \quad (1)$$

де $\sum C_{пр.ЗЧ}$ – сумарні витрати, пов'язані з придбанням необхідної кількості запасних частин відповідної номенклатури,

$\sum C_{зб.ЗЧ}$ – сумарні витрати, пов'язані зі зберіганням необхідної кількості запасних частин відповідної номенклатурної групи на складі АТП,

$\sum C_B$ – матеріальні втрати автотранспортного підприємства, спричинені додатковими непередбаченими простоями рухомого складу за відсутності необхідних запасних частин.

Графічна інтерпретація цільової функції, що дозволяє визначити оптимальну кількість запасних частин за мінімумом сумарних витрат, наведена на рисунку 1 [1].

Витрати, пов'язані зі зберіганням необхідної кількості запасних частин відповідної номенклатурної групи на складі АТП можна описати за допомогою виразу:

$$C_{зб.ЗЧ} = \sum_{i=1}^n C_i \cdot \omega_i(\Delta t) \cdot \Delta t, \quad (2)$$

де, C_i – затрати на зберігання i -ої запасної частини на складі автотранспортного підприємства за одиницю часу, Δt – проміжок часу, протягом якого на складі автотранспортного підприємства буде зберігатись i -а кількість запасних частин, $\omega_i(\Delta t)$ – параметр потоку відмов деталей i -го найменування під час експлуатації рухомого складу автотранспортного підприємства протягом проміжку часу Δt .

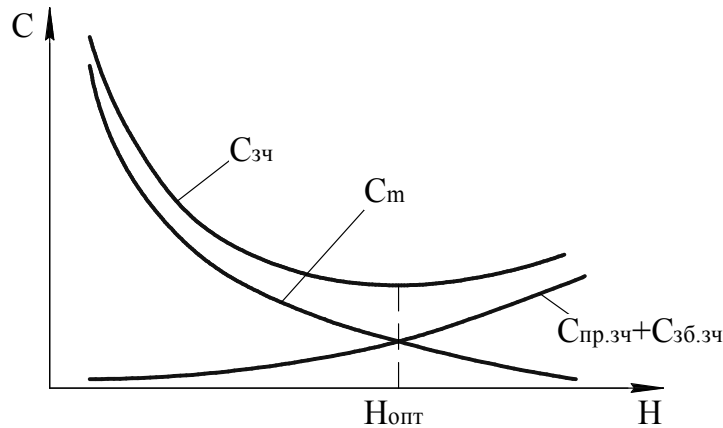


Рис. 1. Визначення оптимальної кількості H запасних частин по мінімуму сумарних витрат: C_m – витрати, викликані відсутністю, необхідних запасних частин; $C_{пр.зч} + C_{зб.зч}$ – витрати, пов'язані з придбанням, доставкою та зберіганням необхідної кількості запасних частин

Витрати, пов'язані з придбанням необхідної кількості запасних частин відповідної номенклатури:

$$C_{пр.зч} = \sum_{i=1}^n C_{n.i} \cdot \omega_i(\Delta t) \cdot \Delta t, \quad (3)$$

де, $C_{n.i}$ – витрати на придбання та доставку i -ї запасної частини.

Матеріальні втрати автотранспортного підприємства, спричинені простоями рухомого складу через відсутність необхідних запасних частин, пропонується визначати за формулою:

$$C_m = \sum_{j=1}^k C_{mj} \cdot T_{пр} \cdot P_i, \quad (4)$$

де, C_m – матеріальні втрати автотранспортного підприємства, спричинені простоєм j -го автомобіля через відсутність необхідної запасної частини, за одиницю часу.

$T_{пр}$ – час простою j -го автомобіля через відсутність необхідної запасної частини,

P_i – імовірність незадоволення потреб ремонтного виробництва автотранспортного підприємства, викликана відсутністю необхідних запасних частин.

Головним завданням управління запасами запасних частин є підтримання їх у такій кількості, за якої виконується $C_{\Sigma} \Rightarrow \min$, [4].

З урахуванням формул (1–4) критерієм оцінки ефективності вибору запасних частин, що зберігаються на складі АТП для підтримки в справному стані його рухомого складу обрано сумарні витрати автотранспортного підприємства із забезпечення його необхідною кількістю запасних частин за всіма номенклатурними групами, які описуються цільовою функцією:

$$C_{\Sigma} = C_{зч}^{AX} + C_{зч}^{BX} + \dots + C_{зч}^{CZ} \Rightarrow \min. \quad (5)$$

Висновок. Встановлено, що для безперерйного надання транспортних послуг автотранспортному підприємству необхідно мати на складі певний обсяг запасних частин в заданий момент часу.

Рациональна організація зберігання та управління запасами запасних частин на автотранспортному підприємстві впливає на зниження експлуатаційних витрат та підвищення рентабельності перевізного процесу, тому в якості критеріїв оцінки ефективності вибору запасних частин, що зберігаються на складі АТП для підтримки в справному стані його рухомого складу пропонується застосовувати усю сукупність витрат на придбання, транспортування та зберігання запасних частин.

Список використаної літератури:

1. Бродецкий Г.Л. Управление запасами : учеб. пособие / Г.Л. Бродецкий. – М. : Эксмо, 2008. – 352 с.
2. Лукинский В.С. Логистика автомобильного транспорта / В.С. Лукинский, В.И.Бережной, Е.В. Бережная. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 368 с.
3. Майзнер Н.А. Складская логистика : учеб. пособие / Н.А. Майзнер, М.Ю. Николаева. – Владивосток : ТГЭУ, 2006 – 180 с.

4. Поляков А.П. Організація забезпечення запасними частинами автотранспортних підприємств / А.П. Поляков, О.П. Антонюк, Д.О. Галушчак // Наукові нотатки ЛНТУ. – 2012. – № 36. – С. 238–240.
5. Радионов А.Р. Логистика: Нормирование сбытовых запасов и оборотных средств предприятия : учеб. пособие / А.Р. Радионов, Р.А. Радионов. – М. : Дело, 2002. – 416 с.
6. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управления запасами / Ю.И. Рыжиков. – СПб. : Питер, 2001. – 384 с.
7. Стерлигова А.Н. Управление запасами у цепях поставок : учебник / А.Н. Стерлигова. – М. : ИНФРА-м, 2008. – 430 с.
8. Трикозюк В.А. Повышение надежности автомобиля / В.А. Трикозюк. – М. : Транспорт, 1980. – 86 с.
9. Щетина В.А. Снабжение запасными частями на автомобильном транспорте / В.А. Щетина, В.С. Лукинский, В.И. Сергеев. – М.: Транспорт, 1988. – 112 с.

References:

1. Brodetskii, G.L. (2008), *Upravlenie zapasami*, Eksmo, Moscow, 352 p.
2. Lukinskiy, V.S., Berezhnoy, V.I. and Berezhnaya, E.V. (2004), *Logistika avtomobil'nogo transporta*, Finansy i statistika, Moscow, 368 p.
3. Maizner, N.A. and Nikolaeva, M.Yu. (2006), *Skladskaya logistika*, TGEU, Vladivostok, 180 p.
4. Polyakov, A.P., Antonyuk, O.P. and Galushchak, D.O. (2012), "Organizacija zabezpechnja zapasnyimi chastynami avtotransportnykh pidpriyemstv", *Naukovi notatki LNTU*, No. 36, pp. 238–240.
5. Radionov, A.R. and Radionov, R.A. (2002), *Logistika: Normirovanie sbytovykh zapasov i oborotnykh sredstv predpriyatiya*, Delo, Moscow, 416 p.
6. Ryzhikov, Yu.I. (2001), *Teoriya ocheredei i upravleniya zapasami*, Piter, St. Petersburg, 384 p.
7. Sterligova, A.N. (2008), *Upravlenie zapasami v tsepyakh postavok*, INFRA-m, Moscow, 430 p.
8. Trikozjuk, V.A. (1980), *Povyshenie nadezhnosti avtomobilya*, Transport, Moscow, 86 p.
9. Shchetina, V.A., Lukinskiy, V.S. and Sergeev, V.I. (1988), *Snabzhenie zapasnymi chastyami na avtomobil'nom transporte*, Transport, Moscow, 112 p.

АНТОНЮК Олег Павлович – інженер кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент» Вінницького національного технічного університету.

Наукові інтереси:

- забезпечення необхідними запасними частинами автотранспортних підприємств.

Тел.: (097) 444–90–90.

E-mail: ASP_Antonuk@ukr.net.

БІЛІЧЕНКО Віктор Вікторович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент» Вінницького національного технічного університету.

Наукові інтереси:

- організація виробничих процесів на транспорті.

Тел.: 8 (0432) 598–438.

Стаття надійшла до редакції 09.09.2016