

## **АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ПО ВИЗНАЧЕННЮ НОМЕНКЛАТУРИ ТА КІЛЬКОСТІ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ**

*У статті наведено аналіз методик визначення номенклатури та кількості запасних частин, що застосовуються для технічного обслуговування і ремонту машин інженерного озброєння.*

*Проведений аналіз існуючих методик визначення номенклатури та кількості запасних частин показує, що при визначенні номенклатури та кількості запасних частин не враховується фактичний технічний стан машин інженерного озброєння та терміни їх експлуатації. Тому виникає необхідність в удосконаленні методики визначення номенклатури та кількості запасних частин з метою підвищення ефективності функціонування системи технічного обслуговування і ремонту машин інженерного озброєння.*

*Ключові слова: система технічного обслуговування, номенклатура запасних частин, кількість запасних частин, машина інженерного озброєння.*

**Вступ.** Досвід застосування військ в зоні проведення антитерористичної операції показує, що проблема наявності запасних частин в ремонтних підрозділах постала дуже гостро. Основна частина інженерної техніки має понад граничні терміни експлуатації, вичерпала свій ресурс, що призвело до виникнення в основній її кількості відмов. Також можна зазначити, що під час проведення АТО основним джерелом поповнення втрат машин інженерного озброєння є своєчасне її відновлення та повернення у стрій. Але дуже часто відсутність необхідних запасних частин приводить до тривалих термінів її відновлення і як наслідок неготовності інженерного підрозділу до виконання поставленого завдання.

Тому проблема наявності запасних частин в ремонтних підрозділах - одна з найбільш важливих, оскільки своєчасне забезпечення або наявність необхідної кількості та номенклатури запасних частин дає ремонтним підрозділам можливість швидкого проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту машин інженерного озброєння (МІО) та, відповідно, забезпечення їх ефективного використання за призначенням, як в мірний час так і в бойових умовах.

В цих умовах важлива роль в забезпеченні запасними частинами належить системі забезпечення інженерних військ. Від стану її організаційної структури, планування потреби і управління запасами запасних частин багато в чому залежить ефективність забезпечення ремонтних підрозділів даним видом матеріальних ресурсів, загальні результати виконання завдань підрозділами інженерних військ.

Методична база прогнозування необхідної номенклатури та кількості запасних частин залежить від методів обробки вихідної інформації по надійності машин інженерного озброєння і їх елементів на етапі експлуатації, а також від методичного забезпечення стратегій обслуговування та ремонту МІО і їх агрегатів. У зв'язку з цим важливе значення набуває стан інформаційної бази, яка містить вихідні дані для визначення і уточнення необхідної кількості запасних частин під час експлуатації, їх ешелонування, розрахунку необхідних виробничих потужностей і устаткування для їх виготовлення, розмірів та кількості складів, виробничих потужностей для відновлення деталей, вузлів і агрегатів МІО.

Необхідно відзначити, що в теперішній час інформаційна база потребує істотного поліпшення по структурі, програмам випробувань, об'єму і достовірності отримуваної інформації. Застосування сучасних методів розрахунку і прогнозування необхідності в запасних частинах МІО, а також управління ними, заснованих на теорії відновлення, методах теорії масового обслуговування, управління запасами, теорії випадкових процесів,

передбачає серйозні труднощі, пов'язані з недостатнім складом потрібної інформації, а також непристосованістю статистичної звітності ремонтних підрозділів для цих цілей.

Тому, одним з напрямків, який підвищив би точність прогнозування необхідної номенклатури та кількості запасних частин є удосконалення методики визначення номенклатури та кількості запасних частин для технічного обслуговування і ремонту МІО, що дасть змогу підвищити ефективність функціонування інженерних підрозділів та надійність роботи МІО за рахунок зменшення витрат часу ремонту МІО та коштів на забезпечення і зберігання запасних частин..

Таким чином, удосконалення методики визначення номенклатури та кількості запасних частин для ремонту МІО, який б дозволив приймати правильні управлінські рішення про своєчасне забезпечення підрозділів відповідною номенклатурою та кількістю запасних частин, покращити часові показники відновлення МІО є актуальною науково-практичною задачею. Але її реалізація неможлива без аналізу методів визначення необхідної номенклатури та кількості запасних частин, що застосовуються для технічного обслуговування і ремонту машин інженерного озброєння.

**Основна частина.** Запасні частини, що використовуються для ремонту МІО можна охарактеризувати наступними особливостями [1,2,3]:

- матеріальний збиток, спричинений системі інженерно-технічного забезпечення інженерних військ за відсутності необхідної запасної частини значно більший ніж її собівартість;

- на зразки озброєння та військової техніки одного класу, які вироблені різними продуцентами або в різний період, практично неможливо знайти уніфіковані вузли та деталі;

- нерівномірність попиту на одну й ту ж запасну частину підрозділами інженерних військ визначається впливом різноманітних сукупностей факторів (технічні, кліматичні, сезонні), що діють на МІО під час їх експлуатації;

- впливати на потребу ремонтних підрозділів в запасних частинах, що використовуються для технічного обслуговування і ремонту МІО, неможливо, оскільки попит на запасні частини виникає лише при відмові відповідної деталі;

- при визначенні загальної потреби ремонтних підрозділів в запасних частинах необхідним є застосування до кожної позиції номенклатури запасних частин окремого підходу, характерного лише для даної позиції, як для окремого виду товару.

Під номенклатурою запасних частин розуміють [4] перелік найменувань елементів МІО, складений у відповідній послідовності до технічної документації заводу-виробника, який містить наступні відомості по кожному найменуванню: номер деталі (вузла, агрегату) по каталогу заводу-виробника; код по спеціальному класифікатору; найменування деталі відповідно до чинної конструкторської та іншої нормативно-технічної документації; кількість однойменних деталей на МІО.

Аналіз існуючого досвіду використання запасних частин дозволив встановити [5, 6], що основна вартість використаних запасних частин зазвичай відноситься до незначної долі всіх найменувань запасних частин. Кількісно закономірність записується у вигляді - 80/20, тобто 20% запасів запасних частин обумовлюють 80% потреб, а на 80% запасів запасних частин приходиться 20% фінансових витрат.

Зазначене співвідношення одержало подальший розвиток при розподілі всієї номенклатури запасних частин на три групи - А, В, С: група А - незначний відсоток номенклатури запасних частин на який припадає 70-80% вартості; група В - дещо більший відсоток номенклатури запасних частин (у порівнянні з групою деталей А), що забезпечує 10-20% від вартості всієї номенклатури запасних частин; група С - основна частина номенклатури запасних частин, яка складає 5-10% загальної вартості.

На сьогоднішній день деякі зарубіжні виробники розподіляють номенклатуру запасних частин для технічного обслуговування і ремонту машин на більшу кількість груп. Так, наприклад, «Renault» та «Ford» розподіляють запасні частини на 4 групи, а «Volkswagen» на 6 груп.

Після розподілу номенклатури запасних частин на групи, проводиться аналіз їх оборотності та робиться висновок про доцільність їх складування.

Аналогічний метод використовують для групування запасних частин по собівартості їх запасів. В даному випадку формуються групи X, Y, Z. Розподіл на групи виконується в залежності від вартості запасної частини, при цьому вводять два граничних значення вартості  $C_{\min}$  і  $C_{\max}$ .

Слід відзначити, що номенклатура запасних частин груп А та В (обсяг витрати запасних частин) в багатьох випадках співпадають з номенклатурою запасних частин X та Y (відповідно вартість запасів запасних частин).

Деякі автори [2, 7] вважають, що розподіл номенклатури запасних частин на групи А, В, С є умовним. Основна відмінність між ними визначається частотою замовлення та періодичністю контролю. Так, для номенклатури запасних частин, що відноситься до групи А, створюються короткострокові запаси, наявність яких підлягає контролю з періодичністю не більше 7 днів. По запасним частинам групи В створюються запаси в більшій кількості (в порівнянні з групою А), контроль за наявністю яких здійснюється через 7-14 днів та відповідно, їх запас поновлюється рідше. Для номенклатури деталей групи С характерними є довгострокові запаси, при чому контроль їх наявності здійснюється з періодичністю 1-3 місяці.

В результаті слід відзначити, що:

номенклатура запасних частин, що відноситься до високого попиту (група А) постійно змінюється в часі, тому потребує систематичного моніторингу та уточнення;

динаміка зміни номенклатури запасних частин групи С незначна, тому при відсутності постійного контролю за якісним та кількісним станом запасів запасних частин виникає ймовірність того, що дані запасні частини стануть незатребуваними;

розподіл всієї номенклатури запасних частин на групи носить емпіричний характер;

вибір граничних значень між групами не формалізований, що на практиці не дозволяє автоматизувати процес управління системою забезпечення запасними частинами.

Окрім емпіричного підходу по розподілу номенклатури запасних частин на групи в ряді праць, зокрема [3] розглядаються інші методики розподілу номенклатури запасних частин на групи.

В праці [8] наводиться наступне визначення: «АВС методика – це спосіб нормування та контролю стану запасів запасних частин, яка полягає в розподілі всієї номенклатури N запасних частин на три власних нерівноцінних підгруп А, В, С або класи еквівалентності на основі формального алгоритму».

Розподіл номенклатури запасних частин на групи виконується, шляхом послідовного виконання операцій наведеного алгоритму:

визначення загальної кількості заявок Q на запасні частини, які надійшли за визначений період;

визначення середньої кількості заявок на одну позицію номенклатури N запасних частин:

$$q = \frac{Q}{N}, \quad (1)$$

всі запасні частини, кількість заявок на які перевищує q в 6 раз і більше відносять до підгрупи А;

до підгрупи С включають запасні частини кількість заявок яких менше 0,5 від середнього значення q;

решту номенклатуру запасних частин відносять до підгрупи В.

У результаті можна визначити, що у підгрупі А, В та С входять запасні частини кількість яких становить відповідно 80, 13,3 та 6,66%.

Наведена методика розподілу номенклатури запасних частин на групи зручна для практичного використання та управління запасами запасних частин, проте, кількість заявок

на запасні частини є єдиним критерієм для розподілу всієї номенклатури запасних частин на підгрупи А, В та С. Що значно звужує галузь застосування даної методики.

У праці [9], для виявлення переліку деталей, які обмежують надійність, застосовується комплексний критерій, який включає показники безвідмовності та довговічності, а також матеріальні витрати на усунення відмов. До деталей, які обмежують надійність по безвідмовності відносяться деталі, у яких на розглянутому напрацюванні гамма-процентний ресурс нижче 90%, і відповідно по довговічності, ресурс яких менше ресурсу МІО.

На результатах аналізу експлуатаційної надійності базується єдиний вартісний критерій визначення деталей, що лімітують надійність МІО.

Методика розрахунку передбачає визначення сумарних затрат  $C_i$  для кожної деталі, які включають оптову ціну, вартість затрат на усунення відмови та витрати, викликані простоем зразків озброєння та військової техніки в ремонті. На основі  $C_i$  розраховуються середні витрати на усунення відмови:

$$C_{cp} = \sum \frac{C_i}{N}, \quad (2)$$

де  $N$  – кількість деталей МІО в яких спостерігалися відмови на досліджуваному періоді експлуатації.

У номенклатурну групу деталей, які лімітують надійність включають ті деталі для яких характерним є співвідношення

$$C_i > C_{cp}. \quad (3)$$

Очевидно, що єдиний вартісний критерій дозволяє визначити номенклатуру запасних частин групи А і дає їх верхню вартісну оцінку; комплексний критерій обмежує загальну номенклатуру запасних частин груп А та В що дає їх верхню вартісну оцінку; решту запасних частин відносять до номенклатурної групи С.

Таким чином, проведений аналіз виявив різноманітність методик по визначенню номенклатурних груп запасних частин для ремонту МІО. На теперішній час, представляє інтерес розробка єдиної методики для визначення номенклатурних груп запасних частин, яка використовує сукупність критеріїв, характерних для умов сучасності та дозволить уніфікувати і автоматизувати процес розподілу номенклатури на групи.

Потребу в запасних частинах можна визначити по номенклатурним нормам, які встановлюють середньорічну необхідну кількість конкретного номенклатурного найменування деталі на МІО в рік, [5]. В основі даної методики покладено дані по надійності деталей і методи їх перерахунку в потребу, шляхом:

використання даних по ведучій функції потоку відмов або замін деталей  $\Omega(t)$ , за формулою:

$$H = 100 \cdot \frac{\Omega(t_2) - \Omega(t_1)}{t_2 - t_1}, \quad (4)$$

де:  $H$  – номенклатурна норма витрати запасних частин, шт. на 100 одиниць МІО в рік;

$t_1$  та  $t_2$  – час початку та закінчення дослідження;

$\Omega(t_1)$  та  $\Omega(t_2)$  – ведуча функція потоку відмов або замін деталей на початку та на прикінці дослідження.

Застосування наближеної оцінки ресурсу до першої заміни деталі:

$$H_2 = \frac{L_\Gamma}{\eta \cdot L_1} 100, \quad (5)$$

де:  $L_\Gamma$  – середньорічне напрацювання МІО;

$L_1$  – ресурс до першої заміни деталі;

$\eta$  – коефіцієнт відновлення ресурсу.

визначення середньої кількості замін деталей за термін служби МІО:

$$H = \frac{100}{\eta} \cdot \left( \frac{L_{\Gamma}}{L_1} - \frac{1}{t_a} \right), \quad (6)$$

де:  $t_a$  – термін експлуатації МІО,

додаткового врахування варіації ресурсу деталей, для деталей, ресурс яких співвідносний з середньорічним напрацюванням МІО  $L_{\Gamma}$  середню норму витрати запасних частин доцільно визначати за повний термін експлуатації з врахуванням варіації ресурсу деталі за формулою:

$$H = \frac{100}{t_a} \left[ \frac{L_{\Gamma} \cdot t_a - L_1}{\eta \cdot L_1} + 0,5 \left( \frac{v^2}{\eta} + 1 \right) \right], \quad (7)$$

де:  $v$  – коефіцієнт варіації ресурсу деталі.

З врахуванням формул (4-7) та за допомогою номенклатурних норм визначають потребу в запасних частинах ремонтними підрозділами та частинами інженерних військ, при застосуванні наступної формули:

$$П_{зч} = \frac{H \cdot A}{100} \cdot K_{II} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (8)$$

де:  $A$  – наявний марочний склад МІО, шт.;

$K_{II}$  – коефіцієнт, що дозволяє врахувати відхилення середньорічного напрацювання МІО, від напрацювання закладеного у відповідну норму;

$K_1 = 1 \dots 1,65$  – коефіцієнт, що враховує умови експлуатації (п'ять категорій);

$K_2 = 1 \dots 1,3$  – коефіцієнт, що враховує модифікацію та умови роботи МІО (вісім модифікацій);

$K_3 = 0,8 \dots 1,4$  – коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови експлуатації (сім кліматичних регіонів).

Також значення номенклатурних норм  $H$  можна отримати з каталогів заводів-виробників та номенклатурних книг, що включають, як правило, від 400 до 800 найменувань деталей. [15]

Потреба в запасних частинах визначається також за фактичним попитом на запасні частини (потіку вимог), які належним чином збираються, систематизуються та аналізуються. Даний метод дозволяє отримати точні результати про дійсну потребу в запасних частинах. Проте, для одержання інформації потрібен тривалий проміжок часу.

В праці [16] наводиться наступна методика для визначення поточного запасу запасних частин:

$$З_{II} = \frac{A \cdot N \cdot t_{cp}}{36000}, \quad (9)$$

де:  $A$  – кількість машин інженерного озброєння;

$N$  – норма витрати запасних частин, шт./100 машин. в рік;

$t_{cp}$  – середній інтервал між поставками.

Страховий гарантійний рівень запасу визначається за формулою:

$$З_{II} = \frac{A \cdot N \cdot \sigma}{36000}, \quad (10)$$

де:  $\sigma$  – середньоквадратичне відхилення інтервалу поставок.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (t_i - t_{cp})^2}{n - 1}}, \quad (11)$$

де:  $t_i$  – інтервал між двома сусідніми поставками;

$n$  – кількість поставок за визначений попередній період часу.

Норма запасу розраховується у вигляді максимального  $З_{\max}$  і мінімального  $З_{\min}$  рівнів:

$$Z_{\max} = Z_{II} + Z_{cmp} = \frac{A \cdot N}{36000} (t_{cp} + \sigma), \quad (12)$$

$$Z_{\min} = Z_{cmp} = \frac{A \cdot N}{36000} \sigma, \quad (13)$$

В праці [11] середня кількість необхідних запасних частин визначається за формулою:

$$Z_{CP} = \Lambda \cdot L = \frac{L_H}{L}, \quad (14)$$

де:  $\Lambda$  – параметр потоку відмов;

$L$  – загальне напрацювання МІО;

$L_H$  – напрацювання на відмову.

Методика визначення запасу запасних частин  $Z_P$  в ремонтних підрозділах інженерних військ, для підтримання імовірності безвідмовної роботи МІО на заданому рівня описується залежністю:

$$Z_P \geq \frac{L}{T_o} + X_a \cdot \frac{\delta \cdot \sqrt{L}}{T_o^{3/2}}, \quad (15)$$

де:  $L$  – напрацювання тис.км;

$T_o$  – середній термін служби деталей;

$X_a$  – квантиль нормального розподілу ресурсів;

$\delta$  – середньоквадратичне відхилення ресурсу деталі.

У праці [17] кількість запасних частин необхідних для функціонування однієї МІО з заданою імовірністю безвідмовної роботи на протязі запланованого періоду часу визначається при застосуванні наступних рівнянь:

$$n = n_2 - n_1, \quad (16)$$

де:  $n$  – кількість необхідних запасних частин;

$n_2$  – кількість необхідних запасних частин в кінці запланованого періоду;

$n_1$  – кількість необхідних запасних частин на початок планованого періоду.

$$n_2 = \frac{T_2 - \tau \cdot \delta}{\mu}, \quad (17)$$

де:  $T_2$  – напрацювання МІО вкінці запланованого періоду;

$\tau$  – степінь точності математичних розрахунків;

$\mu$  – математичне очікування розподілу ресурсу деталі;

$\delta$  – середньоквадратичне відхилення розподілу ресурсу деталі.

$$n_1 = \frac{T_1 - \tau \cdot \delta}{\mu}, \quad (18)$$

де:  $T_1$  – напрацювання МІО на початок запланованого періоду.

В роботі [13] визначено потребу в запасних частинах, здійснивши разове обстеження груп МІО з різним напрацюванням. Автор зібрав та проаналізував данні по відмовам систем та агрегатів машин, визначав параметр потоку замін. При цьому відмова окремого елемента системи машини прирівнювалась до відмови усієї системи МІО, авсі параметри потоків замін деталей складались в один сумарний параметр потоку замін для всієї системи. При відомій вартості окремих деталей, визначались питомі затрати на запасні частини по агрегатам і системам машини  $C_{3q}^S(L)$  по формулі:

$$C_{3q}^S(L) = \sum_{J=1}^M C_{3q,J}^S(L) = \sum_{J=1}^M \omega_J^S \cdot (L) \cdot C_J, \quad (19)$$

для машини в цілому:

$$C_{3ч}^A(L) = \sum_{S=1}^N C_{3ч,J}^S(L) = \sum_{S=1}^N \sum_{J=1}^M \omega_J^S \cdot (L) \cdot C_J, \quad (20)$$

де:  $\omega_J^S \cdot (L)$  – параметр потоку заміни J-ї деталі, який відноситься до S-му агрегату або системі машини;

$C_J$  – питома вартість J-ї деталі в залежності від напрацювання МІО;

$N$  – кількість агрегатів та систем МІО;

$M$  – число деталей і елементів в агрегаті МІО.

Методика прогнозування потреби в запасних частинах [14] враховує умови експлуатації і технічне обслуговування автомобілів. В основу запропонованої методики покладено й те, що в усталеному експлуатаційному режимі розподіл потоку відмов деталей автомобіля описується експоненціальним законом розподілу:

$$P_{3ч} = N \cdot \lambda \cdot L \cdot K_j \cdot \sqrt{N_d \cdot \lambda \cdot L}, \quad (21)$$

де:  $N_d$  – кількість деталей, встановлених на автомобілі;

$\lambda$  – інтенсивність відмов;

$L$  – пробіг автомобіля;

$K_j$  – гамма-відсотковий квантиль стандартного нормального розподілу.

Незважаючи на різноманітність методик прогнозування потреби в запасних частинах на даний час на практиці широкого поширення набула методика визначення потреби по фактичному попиту на запасні частини. Головними перевагами даної методики є достовірність інформації по використанню запасних частин та оперативність застосування, що пояснюється простотою використання. Проте значним недоліком є те, що коливання попиту на запасні частини компенсується шляхом створення додаткових резервів на складах запасних частин, що у свою чергу пов'язано з додатковими ризиками виникнення неліквідних запасів запасних частин.

**Висновки.** Таким чином, в результаті проведеного аналізу досліджень, присвячених визначенню потреби в запасних частинах для проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту МІО, встановлено, що точність визначення номенклатури та кількості запасних частин на сьогоднішній день недостатня. Не враховані понад граничні терміни експлуатації та вичерпання ресурсу роботи МІО, тобто їх фактичний технічний стан. Одним з напрямів усунення даного недоліку є удосконалення методики визначення номенклатури та кількості запасних частин для технічного обслуговування і ремонту МІО з урахуванням фактичного стану МІО та терміну їх експлуатації.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения: ГОСТ 18322-78 - [введ. 1980-01-01]. - М.: Стандартинформ, 2007. – 11 с.
2. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей / Е.С.Кузнецов- М. : Транспорт, 1982. – 224 с.
3. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты / В.С.Малкин - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
4. Волгин В.В. Автобизнес. Техника, сервис, запчасти / В.В.Волгин - М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2003. – 848 с.
5. Неруш Ю.М. Логистика / Ю.М.Неруш- МТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 520 с.
6. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами / Ю.И.Рыжиков - Спб: Питер, 2001. – 384 с.
7. Бродецкий Г.Л. Управление запасами / Г.Л.Бродецкий. - М.: Эксмо, 2008. – 352 с.
8. Шрайбфер Дж. Эффективное управление запасами / Дж.Шрайбфер -М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 304 с.
9. Малкин В.С. Нормирование запасных частей для текущего ремонта автомобилей / В.С.Малкин- Куйбишев: Изд-во КуАИ, 1986. - 66 с.

10. Бережной В.И. Методы и модели управления материальными потоками микрологической системы автопредприятия / В.И.Бережной, Е.В.Бережная - Ставрополь: Интеллект-сервис, 1996. – 155 с.
11. Щетина В.А. Снабжение запасными частями на автомобильном транспорте / В.А.Щетина, В.С.Лукинский, В.И.Сергеев - М.: Транспорт, 1988. – 112 с.
12. Сухарев Э.А. Эксплуатационная надежность машин. Теория, методология, моделирование / Э.А.Сухарев - Ровно: НУВХП, 2006. – 192 с.
13. Трикозюк В.А.Повышение надежности автомобиля / В.А.Трикозюк -М.: Транспорт,1980. – 87 с.
14. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія / О.А.Лудченко - К.: Вища шк., 2007. – 527 с.
15. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей / Г.В.Крамаренко - М.: Транспорт, 1983. – 448 с.
16. Бідняк М.Н. Виробничі системи на транспорті: теорія і практика: / М.Н.Бідняк, В.В.Біліченко - Вінниця: Універсум, 2006. – 176 с.
17. Лукинский В.С. Логистика автомобильного транспорта / В.С.Лукинский, В.И.Бережной, Е.В.Бережная - М.: Финансы и статистика, 2004. – 368 с.

#### REFERENCES:

1. Sistema tehničeskogo obsluzhivaniya i remonta tehniki. Terminy i opredelenija: GOST 18322-78 - [vved. 1980-01-01]. - М.: Standartinform, 2007 - 11 s.
2. Kuznecov E.S. Upravlenie tehničeskoy jekspluataciej avtomobilej / E.S.Kuznecov- М. : Transport, 1982- 224 s.
3. Malkin V.S. Tehničeskaja jekspluacija avtomobilej: Teoreticheskie i praktičeskie aspekty / V.S.Malkin - М.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2007. - 288s.
4. Volgin V.V. Avtobiznes. Tehnika, servis, zapchasti / V.V.Volgin - М.: Izdatel'sko-knigotorgovyj centr «Marketing», 2003. - 848s.
5. Nerush Ju.M. Logistika / Ju.M.Nerush- MTK Velbi, Izd-vo Prospekt, 2006. - 520 s.
6. Ryzhikov Ju.I. Teorija ocheredej i upravlenie zapasami / Ju.I.Ryzhikov - Spb: Piter, 2001. - 384s.
7. Brodeckij G.L. Upravlenie zapasami / G.L.Brodeckij. - М.: Jeksmo,2008 - 352 s.
8. Shrajbfer Dzh.Jeffektivnoe upravlenie zapasami / Dzh.Shrajbfer -М.: Al'pina Biznes Buks, 2006 - 304 s.
9. Malkin V.S. Normirovanie zapasnih chastej dlja tekushhego remonta avtomobilej / V.S.Malkin-Kujbishev: Izd-vo KuAI, 1986. - 66 s.
10. Berezhnoj V.I. Metody i modeli upravlenija material'nymi potokami mikrologičeskoy sistemy avtopredpriatija / V.I.Berezhnoj, E.V.Berezhnaja - Stavropol': Intelekt-servis, 1996. - 155 s.
11. Shhetina V.A. Snabzhenie zapasnymi chastjami na avtomobil'nom transporte / V.A.Shhetina, V.S.Lukinskij, V.I.Sergeev - М.: Transport,1988-112 s.
12. Suharev Je.A. Jekspluacionnaja nadezhnost' mashin. Teorija, metodologija, modelirovanie / Je.A.Suharev - Rovno: NUVHP, 2006, - 192 s.
13. Trikozjuk V.A.Povyshenie nadezhnosti avtomobilja / V.A.Trikozjuk -М.: Transport,1980. - 87 s.
14. Ludchenko O.A. Tehnična ekspluacija i obslugovuvannja avtomobiliv: Tehnologija / O.A.Ludchenko - К.: Vyshha shk., 2007.- 527s.
15. Kramarenko G.V. Tehničeskaja jekspluacija avtomobilej / G.V.Kramarenko - М.: Transport, 1983. - 448s.
16. Bidnjak M.N. Vyrobnychi systemy na transporti: teorija i praktyka: / M.N.Bidnjak, V.V.Bilichenko - Vinnycja: Universum, 2006. - 176 s.
17. Lukinskij V.S. Logistika avtomobil'nogo transporta / V.S.Lukinskij, V.I.Berezhnoj, E.V.Berezhnaja - М.: Finansy i statistika, 2004. - 368 s.

**Рецензент: к.т.н., с.н.с. Каленик М.М.**, заступник начальника кафедри інженерної техніки факультету підготовки спеціалістів бойового (оперативного) забезпечення Національної академії Сухопутних військ ім. гетьмана П.Сагайдачного

к.т.н., с.н.с. Кривцун В.И., к.т.н., с.н.с. Жиров Г.Б., Баранов А.М.

**АНАЛИЗ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ И КОЛИЧЕСТВА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА МАШИН ИНЖЕНЕРНОГО ВООРУЖЕНИЯ**

*В статье приведен анализ методик определения номенклатуры и количества запасных частей, применяемых для технического обслуживания и ремонта МИВ.*

*Проведен анализ существующих методик определения номенклатуры и количества запасных частей показывает, что при определении номенклатуры и количества запасных частей не учитывается фактическое техническое состояние МИВ и сроки их эксплуатации. Поэтому возникает необходимость в усовершенствовании методики определения номенклатуры и количества запасных частей с целью повышения эффективности функционирования системы технического обслуживания и ремонта МИВ.*

*Ключевые слова: система технического обслуживания, номенклатура запасных частей, количество запасных частей, машина инженерного вооружения.*

Ph.D. Kryvtsun V.I., Ph.D. Zhiron G.B., V.I., Baranov A.M.

**AN ANALYSIS OF RESEARCHES IS ON DETERMINATION OF NOMENCLATURE AND AMOUNT OF SPARE PARTS FOR TECHNICAL SERVICE AND REPAIR OF MACHINES OF ENGINEERING ARMAMENT**

*The article presents the analysis of methods of determining the range and quantity of spare parts used for maintenance and repair of engineering equipment.*

*The analysis of the existing methods of determining the range and quantity of spare parts showed that when determining the range and quantity of spare parts is not taken into account the actual technical condition of the machine engineering equipment and the date of their operation. Therefore there is a need to improve the existing methods of determining the range and quantity of spare parts for the purpose of increase of efficiency of functioning of system of technical maintenance and repair of machines of engineering armament, primarily in the field of logistics works, required to maintain machines of engineering armament in serviceable condition.*

*Keywords: maintenance system, the range of spare parts, spare parts, machine engineering and weapons.*