

УДК 629.076:623.426



Я. В. Павлов

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Розглянуто методику оцінювання ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки частин і підрозділів Національної гвардії України за ймовірністю забезпечення потреб у технічному обслуговуванні і ремонті та тривалістю перебування пошкоджених зразків техніки у несправному стані. Як показник ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки запропоновано використовувати узагальнений коефіцієнт системи відновлення.

Розкрито послідовність визначення показників ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки для потреб частин і підрозділів Національної гвардії України. Визначено, що для успішного виконання службово-бойових завдань необхідно максимально використовувати можливості системи відновлення автобронетанкової техніки та оцінити ефективність її відновлення. Для оцінювання стану ремонтної системи відновлення автобронетанкової техніки використовуються спеціальні показники, які є числовим відображенням вимірюваних величин або їх співвідношень.

Ключові слова: система відновлення, озброєння і військова техніка, автобронетанкова техніка, технічне забезпечення, ефективність, Національна гвардія України.

Постановка проблеми. Автобронетанкова техніка – це тип військової техніки, призначеної для ведення бойових дій на суходолі, яка поєднує в собі властивості бронетехніки та автомобілів. Її призначення таке: захист особового складу (екіпаж, десант) від вогню противника (куль, осколків, мін та ін.); вогнева підтримка підрозділів на полі бою (озброєні кулеметами, гарматами, протитанковими ракетами тощо); забезпечення високого рівня мобільності підрозділів Національної гвардії України (НГУ) в умовах ведення бойових дій; транспортування великого обсягу вантажу включно з боеприпасами, військовим персоналом та іншим обладнанням. Автобронетанкова техніка використовується у багатьох підрозділах НГУ і може включати різноманітні типи транспортних засобів, такі, як бронетранспортери, бойові машини піхоти, броньовані розвідувально-дозорні машини, бойові розвідувальні машини, броньовані автомобілі, автомобілі з підвищеною прохідністю та ін. [1].

Важливим аспектом застосування автобронетанкової техніки у бойових умовах є відновлення пошкоджених зразків, оскільки в результаті виконання поставлених бойових

завдань та інтенсивної її експлуатації зростає кількість поломок, несправностей та відмов, а значна частина агрегатів може отримати бойові ураження від вогню противника. Відновлення автобронетанкової техніки є важливою процедурою для забезпечення безпеки й ефективності ведення бойових дій (військових операцій).

Система відновлення автобронетанкової техніки – це комплекс заходів, спрямованих на ремонт, відновлення та підтримку роботоздатності техніки, що зазнала пошкоджень або зносу внаслідок бойових дій, з метою її повернення у стрій. Ефективне функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки є важливим аспектом забезпечення бойової готовності військ [2].

Тому питання, пов'язані з відновленням пошкоджених зразків автобронетанкової техніки, є складними, і їх вирішення значною мірою залежить від функціонування системи відновлення озброєння та військової техніки (ОВТ), яка є складовою системи логістичного забезпечення [3].

Отже, відновлення автобронетанкової техніки потребує методичних підходів до забезпечення

функціонування системи відновлення ОВТ і є актуальною та необхідною складовою в системі технічного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженню питань функціонування системи відновлення ОВТ вітчизняні вчені приділяють чимало уваги у зв'язку з розв'язанням війни Російською Федерацією на території України.

Зокрема, методику оцінювання відновлюваності ОВТ, згідно з якою основним оціночним параметром може бути середній час простою зразка техніки в ремонті, розглянуто у публікації [4]. Зазначений критерій є прийнятним для оцінювання відновлюваності, оскільки його можна задати, виміряти або розрахувати. Це багато в чому сприятиме і визначенню ймовірності відновлення, тому що від середнього часу простою можна легко переходити до визначення ймовірності відновлення, якщо відомо розподіл часу простою окремого зразка. На жаль, у наведеній публікації не розглядається система відновлення.

У праці [5] розглянуто методику оцінювання ефективності функціонування системи відновлення ОВТ, сутність якої полягає в отриманні відомості про надійність відновлення техніки за номенклатурою в кожній ланці структури системи відновлення, кількість відновлених зразків на кожному рівні ієрархії, кількість не охоплених ремонтно-відновлювальними роботами зразків ОВТ у кожній ланці, кількість працездатних зразків на кожну добу операції (бойових дій). Методика дає змогу варіювати кількість ремонтних бригад та їх розподіл за ланками структури. Введення змінних оперативно-тактичних ситуацій реалізується, головним чином, через фонд робочого часу.

Математичну модель оцінювання ефективності функціонування системи відновлення ОВТ і забезпечення матеріальними засобами за величиною ймовірності виконання комплексу робіт, які проводяться за заданий час, запропоновано у праці [6]. Для цього використано напівмарковську модель функціонування підсистеми відновлення ОВТ і забезпечення матеріальними засобами у загальній системі логістики Збройних Сил України.

Однак показники ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки мають забезпечувати: повноту інформації, що

міститься в них; однозначність кількісного вираження; чутливість до експлуатаційних факторів; простоту використання і визначення з мінімальними витратами засобів та часу. Наведені чинники потребують додаткових досліджень зазначеного аспекту.

Постановка завдання. Ефективність функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки НГУ – здатність такої системи в умовах воєнного і мирного часу забезпечувати за мінімальних витрат боєздатність автобронетанкової техніки, не нижче заданого рівня.

Оцінка ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки може містити багато факторів, таких, як витрати на відновлення, якість відновленої техніки, термін її експлуатації після відновлення та ін. Оцінювання може проводитися на таких етапах процесу.

1. Відбір техніки для відновлення. Першим кроком є вибір автобронетанкової техніки, яка підлягає відновлюванню. Важливо враховувати стан техніки, наявність необхідних запчастин, вартість відновлення та потенційну ефективність відновлення.

2. Етап відновлення. Під час відновлення можливо використовувати різні методи і технології, які можуть впливати на якість відновлення автобронетанкової техніки та витрати на ремонт. Важливим є оцінювання якості відновлення техніки та її функціональності.

3. Період експлуатації. Після відновлення автобронетанкової техніки важливо оцінювати її термін експлуатації. Якщо відновлення є ефективним, то техніка повинна працювати належним чином і виконувати свої функції.

Крім того, важливо також враховувати повну вартість відновлення, яка може містити витрати на запчастини, робочу силу та ін.

Після оцінювання всіх факторів можна зробити висновок про ефективність відновлення автобронетанкової техніки і прийняти рішення щодо подальших дій.

Критерії оцінювання відновлення автобронетанкової техніки можуть бути різними залежно від типу техніки, мети й умов відновлення (мирний або воєнний час) та інших факторів. Деякі загальні критерії оцінювання відновлення автобронетанкової техніки наведені на рис. 1.



Рисунок 1 – Критерії оцінки відновлення автобронетанкової техніки

Запропонована методика оцінювання ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки дасть змогу встановити, наскільки вона сприяє вирішенню головного завдання – своєчасного відновлення. Тому виникає потреба у розробленні показника, з використанням якого можливо оцінити стан системи відновлення автобронетанкової техніки й очікувану ефективність застосування її в умовах ведення бойових дій.

Для вирішення поставленого завдання запропоновано методику проведення оцінки ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки.

Мета статті – розробити методику оцінювання ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки підрозділів і частин Національної гвардії України в умовах ведення бойових дій.

Виклад основного матеріалу. Завданням функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки є своєчасне і повне її відновлення. Система відновлення автобронетанкової техніки залежатиме від таких чинників, як [7]:

– технічна та спеціальна підготовка особового складу (технічних спеціалістів) ремонтно-відновлювальних органів;

– експлуатація автобронетанкової техніки екіпажами;

– ведення технічної розвідки ОБТ;

– евакуація пошкодженої, застряглої або перекинutoї автобронетанкової техніки;

– забезпечення матеріально-технічним майном (запчастинами) ремонтно-відновлювальних органів.

Від своєчасності й повноти проведення технічного обслуговування і ремонту автобронетанкової техніки залежить боєготовність частин і підрозділів НГУ. Чим вищий рівень технічного стану автобронетанкової техніки, тим вищим буде рівень боєготовності частин і підрозділів НГУ. Найважливішою її характеристикою є якість функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки.

У разі вирішення практичних завдань, пов'язаних з оцінюванням ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки, пропонується використовувати узагальнений показник ефективності, який дає змогу об'єктивно оцінити ефективність функціонування системи

відновлення техніки.

Загальні показники мають урахувати:

- можливість евакуації пошкоджених зразків автобронетанкової техніки до місця ремонту;
- можливість задоволення потреб ремонту зразків автобронетанкової техніки;
- час перебування пошкоджених зразків автобронетанкової техніки у неробочому стані;
- живучість (функціонування) системи відновлення автобронетанкової техніки.

Пропонується узагальнений коефіцієнт ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки $E_{\text{еф. відн}}$ визначати за виразом

$$E_{\text{еф. відн}} = R_{\text{рес. заб}} \cdot O_{\text{опер}} \cdot P_{\text{рез}} \quad (1)$$

де $R_{\text{рес. заб}}$ – коефіцієнт ресурсозабезпеченості потребам ремонту пошкоджених зразків автобронетанкової техніки;

$O_{\text{опер}}$ – коефіцієнт оперативності відновлення пошкоджених зразків автобронетанкової техніки;

$P_{\text{рез}}$ – коефіцієнт результативності виробничих можливостей системи відновлення автобронетанкової техніки.

Коефіцієнт ресурсозабезпеченості потребам ремонту пошкоджених зразків автобронетанкової техніки $R_{\text{рес. заб}}$ визначається як додаткові витрати, необхідні для розгортання системи відновлення автобронетанкової техніки у необхідному масштабі [8], зважаючи на наявні основні витрати на утримання фондів і технічних засобів ремонтних органів [9], а саме:

$$R_{\text{рес. заб}} = 1 - \frac{R_{\text{витр}}}{R_{\text{варт}}}, \quad (2)$$

де $R_{\text{витр}}$ – витрати, які необхідні для функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки у встановленому масштабі;

$R_{\text{варт}}$ – вартість ремонтних органів та їхніх технічних засобів.

Підтримання постійної бойової готовності частин і підрозділів НГУ вимагає від коефіцієнта ресурсозабезпеченості потребам ремонту пошкоджених зразків автобронетанкової техніки $R_{\text{рес. заб}}$, щоб прагнув до одиниці. Це означає, що у мирний час має бути створена необхідна матеріально-технічна

база, яка може бути забезпечена лише висококваліфікованими спеціалістами-ремонтниками і збільшенням режиму (тривалості часу) роботи діючих ремонтних органів для повного забезпечення потреб у відновленні автобронетанкової техніки частин і підрозділів НГУ.

Під час організації технічного забезпечення вкрай важливо зважати на те, як довго пошкоджені зразки автобронетанкової техніки, що відправлені в ремонт, будуть перебувати у технічно несправному стані. Кількісно цей час встановлюється відповідно до призначення і ролі кожного пошкодженого зразка автобронетанкової техніки у процесі прийняття рішення на проведення ремонту. Час перебування пошкодженого зразка автобронетанкової техніки у технічно несправному стані має такі періоди:

- підготовка пошкодженого зразка автобронетанкової техніки до ремонту;
- буксирування пошкодженого зразка автобронетанкової техніки для проведення ремонту;
- прийняття пошкодженого зразка автобронетанкової техніки в ремонт;
- випробування відремонтованого зразка автобронетанкової техніки після ремонту;
- транспортування (повернення) відремонтованого зразка автобронетанкової техніки у підрозділ.

Для кількісного оцінювання ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки за часом перебування пошкодженого зразка в ремонті може бути використаний коефіцієнт оперативності відновлення $O_{\text{опер}}$. Він дорівнює відношенню часу, який необхідний для ремонту пошкодженого зразка автобронетанкової техніки, до загального часу тривалості бойових дій частинами і підрозділами НГУ, а саме:

$$O_{\text{опер}} = \frac{t_{\text{рем}}}{T_{\text{БД}}}, \quad (3)$$

де $t_{\text{рем}}$ – час перебування пошкодженого зразка автобронетанкової техніки в ремонті;

$T_{\text{БД}}$ – час тривалості бойових дій.

Коефіцієнт результативності виробничих можливостей системи відновлення автобронетанкової техніки $P_{\text{рез}}$ – це ймовірність того, що зразок після отримання бойових пошкоджень буде відновлений у повному обсязі виконаних ремонтних робіт за визначений час:

$$P_{\text{рез}}(\tau) = P\{t_{\text{рем}} \leq \tau\}, \quad (4)$$

де τ – час, який запланований на ремонт пошкодженого зразка автобронетанкової техніки.

Імовірність $P_{\text{рез}}(\tau)$ за своїм математичним змістом є функцією розподілу або інтегральним законом розподілу часу відновлення:

$$P_{\text{рез}}(\tau) = \int_0^{\tau} f(t_{\text{рем}}) dt_{\text{рем}}, \quad (5)$$

де $f(t_{\text{рем}})$ – щільність розподілу часу ремонту пошкодженого зразка автобронетанкової техніки.

Якщо $f(t_{\text{рем}}) = \mu \cdot e^{-\mu t_{\text{рем}}}$, тому

$$P_{\text{рез}}(\tau) = 1 - e^{-\mu\tau} \quad (6)$$

де μ – інтенсивність ремонту автобронетанкової техніки після її відмови, тобто обсяг ремонтних робіт, виконаних за одиницю часу.

Отже, запропонована методика оцінювання ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки частин і підрозділів НГУ дає змогу за найважливішими вимогами комплексно визначити, що:

– система відновлення автобронетанкової техніки готова виконувати покладені на неї завдання за призначенням;

– повністю задовольнити потреби частин і підрозділів НГУ в ремонті автобронетанкової техніки;

– система відновлення автобронетанкової техніки здатна підтримувати і відновлювати втрачену працездатність у різних умовах військових ситуацій.

Висновки

Застосування розглянутої методики оцінювання ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки частин і підрозділів НГУ допоможе офіцерам технічної служби обґрунтовано приймати рішення щодо готовності сил і засобів технічного забезпечення під час планування військових операцій, а також зменшити втрати часу на усунення відмов пошкоджених зразків автобронетанкової техніки та на її відновлення під час ведення бойових дій.

Методика оцінювання ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки має, з одного боку,

сприяти забезпеченню необхідної виробничої потужності у воєнний час в обмежений термін за мінімальних додаткових витрат, а з іншого, – щоб витрати на її утримання у мирний час були мінімальними, але достатніми для поточних потреб ремонту у повсякденній діяльності частин і підрозділів НГУ.

З використанням отриманих показників (1) можливо оцінити рівень ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки частин і підрозділів НГУ, а також визначити вплив окремих властивостей на сучасний бій.

Недолік наведеної методики у порівнянні з методикою комплексного оцінювання ефективності функціонування системи відновлення автобронетанкової техніки – це те, що немає показників складових технічної розвідки та евакуації пошкоджених зразків військової техніки. У зв'язку з цим напрямом подальших досліджень буде додаткове вивчення факторів, що впливають на якість функціонування системи відновлення пошкоджених зразків автобронетанкової техніки частин і підрозділів НГУ в умовах бойових дій.

Перелік джерел посилання

1. Про затвердження Положення про організацію експлуатації бронетанкового озброєння та техніки, іншого майна номенклатури бронетанкової служби Національної гвардії України : наказ МВС України від 19.12.2016 р. № 1313. URL: <http://surl.li/kuzwy> (дата звернення: 30.06.2023).

2. Овчаренко І., Звонко А., Ткаченко А., Ярошенко О. Аналіз функціонування системи відновлення озброєння та військової техніки. *Social Development and Security*. 2021. Vol. 11. № 4. Р. 177–188.

3. Коцюруба В., Сівак В., Угринович О. Методичний підхід для формулювання вимог до системи відновлення озброєння та військової техніки. *Social Development and Security*. 2021. Vol. 11. No. 4. Р. 158–168.

4. Дачковський В. О., Родченко Л. М. Методика оцінювання відновлюваності озброєння та військової техніки. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*. 2019. № 3 (36). Р. 89–96.

5. Дачковський В. О., Коцюруба В. І. Методика оцінювання ефективності функціонування системи відновлення озброєння та військової техніки. *Modern Information*

Technologies in the Sphere of Security and Defence. 2020. № 1 (37). P. 5–14.

6. Дачковський В. О., Стрельбіцький М. А. Математична модель функціонування системи відновлення озброєння та військової техніки. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*. 2020. № 2 (38). P. 87–94.

7. Настанова «Окремий ремонтно-відновлювальний полк». Київ : Центр учбової літератури, 2023. 138 с.

8. Ткачук П. П., Калінін О. М., Русіло П. О. Рухомі засоби технічного обслуговування і ремонту військової автомобільної техніки. Львів : Академія сухопутних військ, 2012. 264 с.

9. Старцев В. В., Рогозін І. В., Литовченко Д. М. Перспективи створення сучасної рухомої автомобільної ремонтної майстерні вітчизняного виробництва. *Системи озброєння і військова техніка*. Харків : ХУПС, 2016. № 2 (46). С. 150–154.

Стаття надійшла до редакції 05.08.2023 р.

UDC 629.076:623.426

Ya. Pavlov

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF SYSTEM FUNCTIONING RESTORATION OF ARMORED TANK EQUIPMENT NATIONAL GUARD OF UKRAINE

The article reveals the sequence of determining the efficiency indicators of the system of restoring armored vehicles for the needs of units and parts of the National Guard of Ukraine.

The article defines that in order to successfully solve service and combat tasks, it is necessary to make maximum use of the capabilities of the armored vehicle recovery system and to evaluate the effectiveness of its recovery. Special indicators are used to assess the state of the repair system for the restoration of armored vehicles, which are a numerical representation of measured values or their ratios.

The existing methods of forecasting and quantitative assessment of the effectiveness of systems for the restoration of armored vehicles of units and units of the National Guard of Ukraine, disclosed in the materials of the article, require further improvement due to the development of a new scientific and methodological apparatus.

The article examines the methodology for evaluating the effectiveness of the system of restoring armored vehicles of units and units of the National Guard of Ukraine in terms of the probability of meeting maintenance and repair needs and the length of time that damaged equipment remains in a malfunctioning state. It is proposed to use the generalized coefficient of the recovery system as an indicator of the effectiveness of the recovery system of armored vehicles.

The methodology for assessing the effectiveness of the system for the restoration of armored vehicles should, on the one hand, ensure the necessary production capacity in wartime in a limited time with minimal additional costs, on the other hand, so that the costs of its maintenance in peacetime are minimal, but sufficient for current repair needs in the day-to-day activities of parts and subdivisions of National Guard of Ukraine.

The disadvantage of the given methodology in relation to the comprehensive assessment of the effectiveness of the system of restoring armored vehicles is the lack of indicators of components of technical intelligence and evacuation of damaged samples of military equipment. This requires additional research into the factors that affect the quality of the functioning of the system for restoring damaged samples of self-armored vehicles of the National Guard of Ukraine units in combat conditions.

Keywords: *recovery system, weapons and military equipment, armored vehicles, technical support, efficiency, National Guard of Ukraine.*

Павлов Ярослав Володимирович – кандидат педагогічних наук, доцент, начальник факультету логістики Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-0852-5659>