

УДК 629.34.0132(043.5)

**Вадим Анатолійович СІВАК,**  
кандидат технічних наук, доцент, докторант докторантури  
Національної академії Державної прикордонної служби України  
імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

## **МЕТОДИКА РОБОТИ ПОСАДОВИХ ОСІБ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО ВІДДІЛУ ООДК З ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНОЮ ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

*У статті розкрито структуру та зміст розробленої методики роботи посадових осіб інженерно-технічного відділу ООДК з організації управління безпечною експлуатацією транспортних засобів. Сутність методики полягає у визначенні і поетапному впровадженні комплексу заходів щодо оцінки, прогнозування та запобігання втра-там і нещасним випадкам в ході експлуатації ТЗ, а також здійснення періодичного контролю їх технічного стану на основних режимах технічної експлуатації.*

**Ключові слова:** методика, безпечна експлуатація, транспортні засоби, управління.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Розвиток України як суверенної держави вимагає здійснення захисту її національних інтересів. У зв'язку з цим, підрозділи та органи Державної прикордонної служби України (ДПСУ) виконують різноманітні оперативно-службові та службово-бойові (СБЗ) завдання, в ході здійснення яких залучається достатня кількість штатних сучасних транспортних засобів

(ТЗ). Їх наявність, забезпечує оперативність, мобільність та маневреність, як охорони так і оборони державного кордону [1].

Для потреб прикордонників в сучасних, маневрених та мобільних ТЗ, тільки в період з 2012 по 2015 рік було закуплено та отримано в рамках міжнародної технічної допомоги понад 660 од. ТЗ та спеціальної техніки (СТ) на загальну суму близько 292 млн. грн.. При цьому слід відмітити, що процес оновлення парку ТЗ та СТ не припиняється, а досить інтенсивно триває [2].

Разом з цим, в ході використання даних ТЗ за призначенням, актуальною постає проблематика дотримання умов їх безпечної експлуатації, вирішення якої до цих пір на жаль концептуально не обгрунтовано.

Сумна статистика дорожньо-транспортних пригод (ДТП) та подій з ТЗ за останніх 6 років, як на службовому так і на особистому транспорті, аналіз яких наведено у матеріалах [3], свідчить про недосконалість процесу забезпечення безпеки експлуатації ТЗ персоналом ДПСУ. Як результат, за останні 6 років у ДПСУ сталося біля 225 ДТП, в яких загинув 51 чоловік та 110 чоловік було травмовано, а також пошкоджено більш, як 56 одиниць службових ТЗ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опирається автор.** Дослідження процесу управління технічним станом ТЗ з метою забезпечення належного рівня їх експлуатаційної безпеки та шляхом діагностування агрегатів та систем, які відповідають за експлуатаційну безпеку - здійснювалось в наукових працях таких відомих вчених, як Мороз С.М., Шаша І.К. та інших [4–5]. Однак, враховуючи результати даних досліджень, а також наявність удосконалених автором методів та використання сучасних інформаційних технологій, існує необхідність для чіткого визначення і адаптації даних підходів для використання фахівцями інженерно-технічних підрозділів ООДК.

**Метою даної статті** є розкриття сутності та змісту розробленої та запропонованої автором методики роботи посадових осіб інженерно-технічного відділу ООДК з організації управління безпечною експлуатацією ТЗ.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** В ході проведення системних досліджень методологічних основ безпеки експлуатації ТЗ, автором розроблена та запропонована Концепція забезпечення безпечної експлуатації ТЗ в умовах охорони державного кордону[6].

В рамках реалізації практичного аспекту розробленої та запропонованої автором Концепції забезпечення безпечної експлуатації ТЗ підрозділів та органів ДПСУ в умовах охорони державного кордону, розроблена методика роботи посадових осіб інженерно-технічного відділу (ІТВ) ООДК з організації управління безпечною експлуатацією ТЗ.

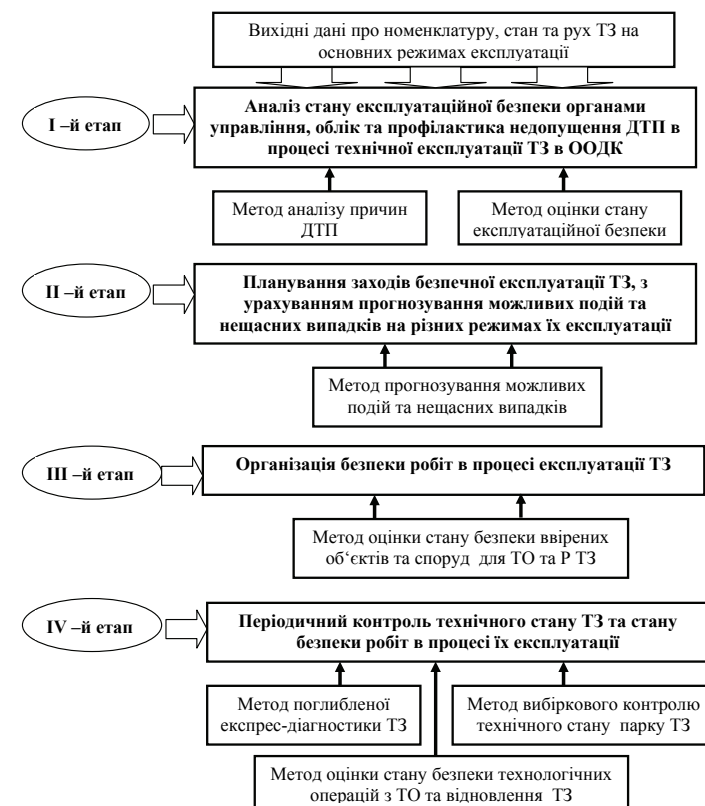
Методика має мету – за рахунок вибору доцільних методів оцінки, прогнозування та управління рівнем експлуатаційної безпеки ТЗ - оцінити її стан, запобігти виникненню можливих подій та нещасних випадків в ході експлуатації ТЗ, а також провести комплекс заходів щодо планування і організації безпеки робіт на ТЗ, при періодичному контролі їх технічного стану.

Наукова новизна даної методики визначається комплексним застосуванням методів аналізу аварійної обстановки, прогнозування можливих ДТП та нещасних випадків, методу поглибленої експрес-діагностики та методу вибіркового контролю технічного стану парку ТЗ, а також методу оцінки стану безпеки технологічних операцій з технічного обслуговування й відновлення ТЗ.

Суть даної методики - полягає у визначенні і поетапному впровадженні комплексу заходів щодо оцінки, прогнозування та запобігання втратам і нещасним випадкам в ході експлуатації ТЗ, а також здійснення періодичного контролю їх технічного стану на основних режимах технічної експлуатації.

Блок-схема даної методики представлена на рис. 1.

Методика розрахована для використання фахівцями ІТВ ООДК та регіонального управління, при цьому не тільки безпосередньо начальником відділу, його заступником та офіцерами відділення автотехнічного забезпечення, але й інших, які займаються питаннями організації експлуатації ТЗ у підпорядкованих підрозділах.



**Рис. 1.** Блок-схема методики роботи посадових осіб ІТВ ООДК з організації управління безпечною експлуатацією ТЗ

Запропонована методика має ряд обмежень та припущень, основними з них є наступні:

1. Основні аспекти методики реалізуються, як правило в повсякденних умовах організації та несення прикордонної служби на суходільних ділянках державного кордону, без врахування специфіки фізико-географічних та оперативного-тактичних умов використання ТЗ.
2. Розглядається номенклатура та марочний склад ТЗ, які є на оснащенні підрозділів та органів ДПСУ.

3. Усі можливості підрозділів та органів автотехнічного забезпечення відділів та органів ДПСУ, щодо реалізації заходів з експлуатаційної безпеки ТЗ визначаються за середньо статистичними показниками лінійного відділу прикордонної служби на суходільній ділянці державного кордону типу «Б».

4. Допускається, що рівень технічної підготовки фахівців з автотехнічного забезпечення підрозділів та ООДК загалом задовольняє вимогам нормативних документів з автотехнічного забезпечення ТЗ та спеціальної техніки ДПСУ.

5. Допускається, що усі органи управління інженерно-технічних підрозділів ООДК укомплектовані належним чином, фахівцями відповідної кваліфікації.

Сутність та зміст основних етапів даної методики полягає у наступному:

1. Аналіз стану експлуатаційної безпеки органами управління, облік та профілактика недопущення виникнення подій та пригод в процесі технічної експлуатації ТЗ у підпорядкованих частинах та підрозділах.

Полягає у зборі та аналізі достовірної інформацію про технічний стан ТЗ, компетентність водіїв, а також контролі якості і своєчасності проведення організаційно-технічних заходів з експлуатаційної безпеки ТЗ в підпорядкованих підрозділах.

При цьому управлінські рішення мають бути направлені на профілактику та усунення причин подій з ТЗ, а також причин відхилень параметрів реальних умов експлуатації ТЗ від нормативних (визначених заводами-виробниками). Для реалізації заходів першого етапу доцільно використовувати відомі метод оцінки стану експлуатаційної безпеки ТЗ та метод аналізу причин ДТП, які описані в матеріалах [7].

Важливе значення має автоматизоване ведення обліку та видачі інформації, а також створення єдиної бази даних з питань автотехнічного забезпечення на базі підсистеми ГАРТ-ІТЗ.

2. Планування заходів безпечної експлуатації ТЗ, з урахуванням прогнозування можливих подій та нещасних випадків на різних ре-

жимах їх експлуатації - включає розробку перспективних, річних комплексних планів та поточних планів основних заходів.

З цією метою до початку роботи з планування мають усвідомлюватись майбутні завдання та види робіт на зразках ТЗ, проводитись прогнозування можливих подій, аварійних ситуацій, а також потреби у силах та засобах для забезпечення заходів експлуатаційної безпеки. Для реалізації заходів другого етапу доцільно використовувати метод прогнозування можливих подій та нещасних випадків на ТЗ.

При цьому, у якості кількісної оцінки небезпеки приймається оціночна функція  $E$ , побудована по методу зважених сум:

$$E = \sum_{i=1}^n n_i P_i, \quad (1)$$

де  $P_i$  - ймовірність появи події  $i$ -го класу або коефіцієнт ваги;  $n_i$  - узагальнений параметр;  $n$  - число параметрів.

3. Організація безпеки робіт в процесі експлуатації ТЗ – включає практичну реалізацію намічених планів, завдань та програм робіт. Ця функція управління залежить від характеру робіт, що виконуються, сил та засобів, що притягуються для їх реалізації, умов зовнішнього середовища, підготовленості персоналу та цілого ряду інших факторів.

При організації безпеки робіт значна увага приділяється стану безпеки ввірених об'єктів та споруд, в яких проводяться роботи з технічного обслуговування та ремонту ТЗ. В цих умовах доречно використовувати метод

оцінки стану безпеки ввірених об'єктів та споруд для технічного обслуговування та ремонту ТЗ.

4. Періодичний контроль технічного стану ТЗ та стану безпеки робіт в процесі їх експлуатації - повинен здійснюватися, як спеціальними комісіями так і посадовими особами ІТВ, у відповідності із вимогами нормативних та керівних документів. При цьому доцільне використання методу поглибленої експрес-діагностики, методу вибіркового контролю технічного стану парку ТЗ та методу оцінки стану безпеки технологічних операцій з технічного обслуговування й відновлення ТЗ.

Коротко розглянемо дані методи:

а) Метод поглибленої експрес-діагностики полягає в оперативному проведенні діагностування лише тих агрегатів, вузлів та деталей систем, які впливають на безпечну експлуатацію ТЗ.

Для формалізованого представлення даного методу введемо наступні припущення. Нехай ТЗ складається з  $L$  деталей,  $N$  вузлів і  $n$  агрегатів. При цьому деталі складають кінцеву рахункову множину  $D$ :  $D = \{d_1, d_2, \dots, d_L\}$ ; вузли складають кінцеву рахункову множину  $U$ :  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_N\}$ , а агрегати складають кінцеву рахункову множину  $A$ :  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ .

Кожному елементу великої кількості  $U : u_i$  відповідає підмножина  $D_i : D_i \in D$ . Таким чином, кожен  $i$ -тий вузол складається з множини деталей  $D_i : D_i = \{d'_1, d'_2, \dots, d'_{N_i}\}$ .  $N_i$  - кількість деталей у вузлі  $u_i$ , ( $i = 1, 2, \dots, N$ ).

Тоді:

$$\bigcup_{j=1}^n D_j = D, \quad \sum_{j=1}^n N_j = L. \quad (2)$$

Елементу множини  $A : a_j$  відповідає підмножина  $U_j : U_j \in U$ .

Таким чином, кожен  $j$ -тий агрегат складається з безлічі вузлів  $U_j : U_j = \{u'_1, u'_2, \dots, u'_{n_j}\}$ ,  $n_j$  - кількість вузлів в агрегаті  $a_j$ , ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

Тоді:

$$\bigcup_{j=1}^n U_j = U, \quad \sum_{j=1}^n n_j = N. \quad (3)$$

Нехай  $U'$  - безліч вузлів ТЗ, схильних до змін  $U' \in U$ .

Введемо дискретну функцію  $P$  таку, що:

$$\forall i : P(u_i, u_i) = p_i = \begin{cases} 1 - Q I > 0.3 \text{ @ } 530 B a_j \text{ ? } \# 25 \text{ @ } 5=89 = 5A \text{ @ } 2 \Rightarrow AB O \times, & (4) \\ 0 - Q I > 0.3 \text{ @ } 530 B 0_j = 5 \text{ ? } \# 25 \text{ @ } 5=89 = 5A \text{ @ } 2 \Rightarrow AB O \times \end{cases}$$

де  $p_i$  - індикатор схильності до несправностей  $i$  - того вузла.

Тоді:  $u'_i = u_i \cdot p_i$  і  $U' = \{u'_1, u'_2, \dots, u'_{N'}\}$ ,  $N' < N$

Нехай  $A'$  - безліч агрегатів, схильних до несправностей  $A' \in A$ .

Введемо дискретну функцію  $Q$  таку, що:

$$\forall j : Q(a_j, a_j) = q_j = \begin{cases} 1 - Q I > 0.3 \text{ @ } 530 B a_j \text{ ? } \# 25 \text{ @ } 5=89 = 5A \text{ @ } 2 \Rightarrow AB O \times, & (5) \\ 0 - Q I > 0.3 \text{ @ } 530 B 0_j = 5 \text{ ? } \# 25 \text{ @ } 5=89 = 5A \text{ @ } 2 \Rightarrow AB O \times \end{cases}$$

де  $q_j$  - індикатор схильності несправностям  $i$  - того агрегату.

Тоді:

$$a'_j = a_j \cdot q_j \text{ і } A' = \{a'_1, a'_2, \dots, a'_{n'}\}, \quad n' < n. \quad (6)$$

Перелік складових частин, працездатність яких при експлуатації прямо впливає на безпеку ТЗ і може бути причиною ДТП, значно менше загальної номенклатури складових частин ТЗ. Він має відмінності для різних типів ТЗ і зазнає уточнення у міру еволюції їх конструкцій.

Таким чином, умовами  $Z_q$  і  $W_I$  вибору відповідно  $q$  - го вузла і  $I$  - го агрегату для діагностування з метою забезпечення безпеки ТЗ будуть:

$$Z_q = \prod_{k=1}^{N''} p_i \cdot r_m \cdot g_k = 1, \quad q = 1, 2, \dots, N'' \quad (7)$$

$$W_I = \prod_{l=1}^{n''} q_j \cdot t_f \cdot h_e = 1, \quad I = 1, 2, \dots, n'' \quad (8)$$

При цьому процедура застосування експрес-методу контролю при поглибленій діагностиці технічного стану ТЗ, за критеріями експлуатаційної безпеки представлена у вигляді алгоритму (рис.2).

б) Метод вибіркового контролю технічного стану парку ТЗ полягає у проведенні контролю технічного стану усього парку ТЗ підрозділу (при цьому визначаються конкретні завдання притаманно конкретному ТЗ), за рахунок автоматизації подання інформації про об'єкт контролю. Даний метод ґрунтується на теорії контролездатності і включає в себе:

діагностичну інформацію про об'єкт (ТЗ), яку отримуємо за рахунок вбудованих приладів або шляхом тестування механізмів та систем ТЗ;

контроль технічного стану шляхом органолептичного або інших способів;

пошук особливо небезпечних несправностей, які впливають на зниження рівня експлуатаційної безпеки ТЗ.

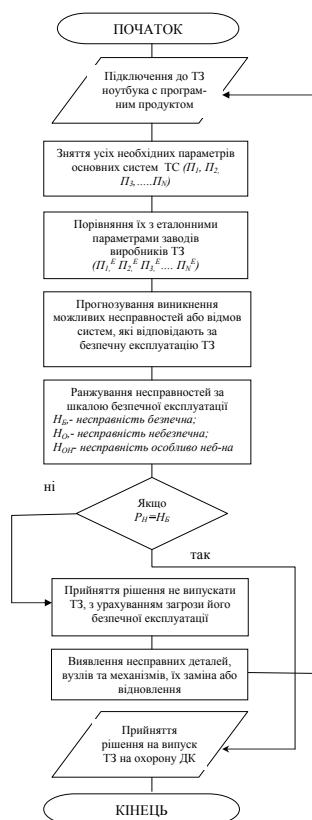


Рис. 2. Алгоритм процедури проведення експрес-методу контролю технічного стану ТЗ, за критеріями експлуатаційної безпеки

в) Метод оцінки стану безпеки технологічних операцій з технічного обслуговування й відновлення ТЗ полягає у тому, що для оцінки ступеня небезпеки окремих видів робіт в технологічних процесах пропонується визначити питомий показник небезпеки за даними про травматизм за декілька років.

Такий показник для j-ї роботи в i-му технологічному процесі розраховується за формулою:

$$: q_i = \frac{n_j}{m_j \tau_j}, \quad (4)$$

де  $n_j$  – відсоток травм при виконанні j-ї роботи від загальної кількості травм;  $m_j$  – кількість особового складу, що приймає участь в j-й роботі (у % від загальної кількості);  $\tau_j$  – питомий час роботи у загальному технологічному процесі.

При визначенні питомого показника небезпеки доцільно крім травм також враховувати нещасні випадки та передумови до травм зі своїми ваговими коефіцієнтами.

У такому випадку, маємо:

$$: q_i = \frac{n_j + \alpha \theta_j + \beta 2_j}{m_j \tau_j}, \quad (5)$$

де,  $\theta_j$  – відсоток нещасних випадків при виконанні j-ї роботи від загальної кількості нещасних випадків;  $2_j$  – відсоток передумов до нещасних випадків і травм при виконанні j-ї роботи від загальної кількості передумов;  $\alpha, \beta$  – вагові коефіцієнти.

Усі види контролю повинні не тільки виявляти порушення конструкційних та експлуатаційних вимог, але й аналізувати причини, що сприяли цим порушенням, а також розробляти рекомендації щодо їх усунування.

За результатами реалізації вище зазначених етапів методики можуть бути сформовані та обґрунтовані пропозиції вищим органам інженерного і технічного забезпечення РУ та Адміністрації ДПСУ щодо поліпшення, як стану технічної експлуатації ТЗ та і їх експлуатаційної безпеки зокрема.



**Висновки.** Таким чином, реалізація та впровадження розробленої і запропонованої автором методики роботи посадових осіб інженерно-технічного відділу ООДК з організації управління безпечною експлуатацією ТЗ дозволить використати комплексний підхід з управління експлуатаційною безпекою ТЗ на всіх основних режимах технічної експлуатації в підрозділах та ООДК, а також розробити практичні рекомендації з удосконалення системи технічної експлуатації ТЗ з урахуванням аспектів їх експлуатаційної безпеки.

### Список використаної літератури

1. Закон України «Про Державну прикордонну службу України» (Відомості Верховної Ради, 2003, № 27, ст. 208) (Із змінами, внесеними згідно із Законом № 965IV (96515) від 19.06.2003, ВВР, 2003, №45, ст.357).
2. Букоємський С.Л. Доповідь на зборах керівного складу інженерно-технічних підрозділів РУ та органів ДПСУ «Про стан та перспективи технічного забезпечення ДПСУ за 2014 та вісім місяців 2015 року /С.Л.Букоємський.// Матеріали зборів керівного складу інженерно-технічних підрозділів Державної прикордонної служби України. – К.: АДПСУ, 2015 – 32 с.
3. Сивак В. А. Аналіз сучасного стану забезпечення безпеки експлуатації транспортних засобів органів охорони державного кордону / Мацько О.Й., Сивак В. А. // Труды університету. Збірник наукових праць. К.: Національний університет оборони України імені Івана Черняховського. -№3(130). - 2015.- С. 207-210, інв.2046-в.
4. Мороз С.М. Коментарий к ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки. – М.-Н. Новгород, 2002. – 230 с.
5. Шаша И.К., Фесенко Г.И. Анализ и меры предупреждения дорожно-транспортных происшествий с участием неисправных автомобилей //Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. Сб. научных трудов. – Х.: ХНАДУ, вып. 25, 2004. – С. 95 – 98.
6. Сивак В.А. Концепція безпечної експлуатації транспортних засобів в умовах охорони державного кордону/В.А.Сивак// Збірник наукових праць НАДПСУ, Серія: військові і технічні науки: наукове видання.-Хмельницький: Видавництво НАДПСУ, 2015 - №2(64). – С.76-82.
7. Сивак В.А. Методи дослідження безпеки експлуатації транспортних засобів в підрозділах органів охорони державного кордону/В.А.Сивак// Збір-

ник наукових праць НАДПСУ, Серія: військові і технічні науки: наукове видання.-Хмельницький: Видавництво НАДПСУ, 2012 - №58 – С.137-150.

*Рецензент: доктор технічних наук, професор Андрущук О.С.*

*Стаття надійшла до редакції 12.11.2015.*

### **Сивак В. А. «Методика работы должностных лиц инженерно-технического отдела ООГТ по организации управления безопасной эксплуатацией транспортных средств»**

В статье раскрыта структура и содержание разработанной методики работы должностных лиц инженерно-технического отдела ООДК по организации управления безопасной эксплуатацией транспортных средств. Сущность методики заключается в определении и поэтапном внедрении комплекса мероприятий по оценке, прогнозированию, предотвращению потерь и несчастных случаев в ходе эксплуатации транспортных средств, а также осуществление периодического контроля их технического состояния на основных режимах технической эксплуатации.

**Ключевые слова:** *методика, безопасная эксплуатация, транспортные средства, управление.*

### **Sivak V. A. Methods of officials of engineering department of organization management SBGU safe operation of vehicles**

A sufficient number of regular modern vehicles is used in the course of performing the operational tasks of the departments and agencies of the State border service of Ukraine. Safety of their operation became a topical issue which has not been conceptually justified yet.

The aim of the article is to outline the nature and content developed by the author and the proposed methodology of officials of the engineering department of organization management SBGU safe operation of vehicles.

The article describes the structure and specificity of the developed and the proposed method, the essence of which is to identify and phased implementation of measures to assess, forecast and prevention of losses and accidents during the operation of vehicle and implement periodic