

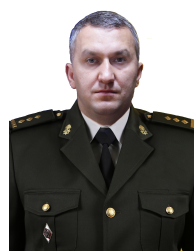
УДК 623.462.22(075.8)



Г. В. Іванець



М. Г. Іванець



С. А. Манжура

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

У статті розроблено методику оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням. Запропоновано керуючий алгоритм, який реалізує розроблену методику і дозволяє на основі аналізу отриманих даних формувати рішення щодо підвищення ефективності заходів, спрямованих на покращення показників технічної готовності підрозділів до виконання завдань за призначенням.

К л ю ч о в і с л о в а : показники надійності, технічна готовність, керуючий алгоритм, військовий підрозділ.

Постановка проблеми. Сучасна війна є випробуванням матеріальних та духовних сил народу, держави і її силових структур, що спонукає кожну країну підтримувати свою обороноздатність на рівні, який гарантує надійний захист суспільства [1].

Оборона держави, захист її суверенітету, територіальної цілісності та недоторканності покладаються на Збройні Сили України та Національну гвардію України [2, 3]. Аналіз характеру збройної боротьби останніх десятиліть свідчить про різке підвищення впливу сучасного озброєння і військової техніки (ОВТ), їх стану, надійності та експлуатаційних характеристик на технічну готовність військових підрозділів до успішного виконання завдань за призначенням (ведення бойових дій). На даний час ОВТ складають основу бойової могутності військових підрозділів та є визначальним фактором досягнення успіху у війні [4].

Ефективність виконання завдань за призначенням військовими підрозділами насамперед залежить від рівня їх технічної готовності до виконання бойових завдань, який визначається належною технічною оснащенням, рівнем укомплектованості підрозділів ОВТ та рівнем готовності зразків озброєння до застосування.

У зв'язку з цим розроблення методики оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням на сьогодні є актуальною науково-практичною проблемою.

Мета статті полягає у розробленні методики оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням (ведення бойових дій) та керуючого алгоритму її реалізації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

– розробити методику оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням (ведення бойових дій);

– запропонувати керуючий алгоритм, який реалізує розроблену методику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технічна готовність військових підрозділів до виконання завдань за призначенням є найважливішою умовою ефективного ведення бойових дій [5]. Проведений аналіз публікацій показує, що питання готовності ОВТ військових підрозділів до застосування досліджувалось у достатній кількості праць.

У статті [6] розглянута кількісна оцінка готовності ОВТ, яка враховує вид і кількість зразків ОВТ, несвоєчасно підготовлених до бойового застосування, серед них і ті, що відсутні на даний час, або яких не вистачає відповідно до штату. Для врахування важливості зразка озброєння визначається його ступінь впливу на рівень технічної готовності до виконання бойового завдання підрозділом із заданою ефективністю.

Автори статті [7] зазначають, що наявність і рівень готовності озброєння та технічних засобів відіграють одне з вирішальних значень при виконанні завдань за призначенням. Запропонований показник рівня готовності підрозділу до виконання завдань за призначенням не в повною мірою відображає готовність ОВТ підрозділу до виконання поставлених завдань у довільний момент часу та ступінь безвідмовності функціонування його протягом часу виконання бойових завдань.

У статті [8] запропоновано системний підхід для оцінювання готовності сил та засобів силових підрозділів до виконання завдань за призначенням. При цьому враховувались показники ймовірності безвідмовної роботи технічних засобів, а також рівень професійної підготовки та рівень укомплектованості підрозділу особовим складом.

Проведений аналіз досвіду застосування військ (сил) збройних сил провідних країн-членів НАТО в локальних війнах і збройних конфліктах кінця ХХ – початку ХХІ ст. також показав [9 – 12], що перевага у збройній боротьбі буде належати арміям, які достатньо навчені, озброєні та всебічно забезпечені. Сьогодні в країнах-членах НАТО готовність до виконання завдань за призначенням визначається як стан військових підрозділів, систем ОВТ для ведення бойових дій або виконання функцій відповідно до мети їх створення та управління матеріально-технічним забезпеченням і підготовкою особового складу до бойових дій. Як зазначено у праці [13], вона складається з готовності матеріально-технічного забезпечення, готовності особового складу та рівня підготовки.

У доповіді Повітряних сил США [14] бойова готовність визначається як здатність військових підрозділів здійснювати бойові дії на певний час. Стан бойової готовності залежить від рівня підготовки та оснащення військ, стану їх підготовки, ступеня матеріально-технічного забезпечення, а також від оповіщення та готовності до мобілізації.

Таким чином, проведений аналіз джерел показує, що у вирішенні проблеми оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням використовують різні підходи. Це вказує на необхідність розроблення методики оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням, яка б дозволяла вирішити дану проблему системно.

Виклад основного матеріалу. Технічна готовність військового підрозділу до виконання завдань за призначенням (ведення бойових дій) визначається ймовірністю того, що на момент виконання бойових завдань у підрозділі буде працездатною необхідна кількість техніки, і, починаючи з цього часу, вона буде функціонувати безвідмовно протягом часу виконання бойових завдань (завдань за призначенням) $t_{\text{о3}}$. Ймовірність технічної готовності військового підрозділу до виконання завдань за призначенням $P_{\text{ТТ}}(t)$ визначається двома компонентами: укомплектованістю підрозділу необхідною кількістю ОВТ, їх готовністю до застосування в необхідний момент та безвідмовністю протягом часу $t_{\text{о3}}$ виконання бойових завдань (завдань за призначенням) [15]:

$$P_{\text{ТТ}}(t) = P_{\text{Т}} \cdot R^{\text{мідр.}}(t_{\text{о3}}), \quad (1)$$

де $P_{\text{Т}}$ – ймовірність укомплектованості військового підрозділу ОВТ;

$R^{\text{мідр.}}(t_{\text{о3}})$ – ймовірність готовності достатньої кількості ОВТ військового підрозділу, що необхідна для забезпечення його готовності до виконання бойових завдань (завдань за призначенням) у необхідний момент, і її безвідмовність протягом часу виконання бойових завдань (завдань за призначенням);

$t_{\text{о3}}$ – час виконання бойових завдань (завдань за призначенням).

Вважатимемо, що штатний розклад військового підрозділу передбачає наявність n одиниць однотипної техніки. Якщо в наявності m одиниць техніки, то ймовірність укомплектованості підрозділу технікою обчислюється за класичним означенням імовірності

$$P_{\text{Т}} = \frac{m}{n}, \quad (2)$$

Через те, що момент виконання бойових завдань (завдань за призначенням) військовим підрозділом у загальному випадку має випадковий характер, готовність зразка ОВТ до бойового застосування (застосування за призначенням) можна характеризувати коефіцієнтом оперативної готовності $R^{\text{зраз.}}(t_{\text{б3}})$ [16, 17]

$$R^{\text{зраз.}}(t_{\text{б3}}) = K_{\Gamma}^{\text{зраз.}} \cdot P^{\text{зраз.}}(t_{\text{б3}}), \quad (3)$$

де $P^{\text{зраз.}}(t_{\text{б3}})$ – ймовірність безвідмовного функціонування зразка ОВТ протягом часу $t_{\text{б3}}$ виконання бойових завдань (завдань за призначенням);

$$K_{\Gamma}^{\text{зраз.}} = \frac{T_0}{T_0 + T_{\text{В}}} \text{ – коефіцієнт готовності зразка ОВТ;}$$

$$T_0 = \int_0^{\infty} P^{\text{зраз.}}(t) dt \text{ – середній час напрацювання на відмову зразка ОВТ;}$$

$$T_{\text{В}} = \int_0^{\infty} t \cdot [P_{\text{В}}^{\text{зраз.}}(t)]' dt \text{ – середній час відновлення працездатності зразка ОВТ;}$$

$P^{\text{зраз.}}(t)$ – закон розподілу часу безвідмовної роботи зразка ОВТ;

$P_{\text{В}}^{\text{зраз.}}(t)$ – закон розподілу часу відновлення працездатності зразка ОВТ;

$[P_{\text{В}}^{\text{зраз.}}(t)]'$ – щільність розподілу часу відновлення зразка ОВТ.

У загальному випадку на озброєнні військових підрозділів можуть знаходитися зразки ОВТ, що не виробили свої ресурси (період нормальної експлуатації), та зразки ОВТ, що знаходяться у періоді старіння. Період нормальної експлуатації характеризується мінімальною і постійною інтенсивністю відмов. Вони мають випадковий характер і найчастіше розподілені за експоненціальним законом. Період старіння ОВТ характеризується незворотними фізико-хімічними явищами, що призводять до погіршення якості елементної бази, і як наслідок цього – до різкого збільшення інтенсивності відмов ОВТ.

Таким чином, виходячи з періоду експлуатації техніки, розподіл часу безвідмовної роботи зразка ОВТ $P^{\text{зраз.}}(t)$ може бути описаний різними законами.

У періоді старіння ОВТ для опису розподілу часу безвідмовної роботи зразка можна використовувати декілька законів розподілу, враховуючи наявність інформації.

Наприклад, розподіл часу безвідмовної роботи зразка ОВТ можна описати законом розподілу Вейбулла [16, 17]

$$P^{\text{зраз.}}(t) = e^{-\lambda_0 t^k}, \quad (4)$$

де λ_0 – параметр, що визначає масштаб;

k – параметр, що визначає асиметрію, $k > 1$.

Інтенсивність відмов зразків ОВТ у цьому випадку дорівнює

$$\lambda(t) = \frac{a(t)}{P^{\text{зраз.}}(t)} = \lambda_0 k t^{k-1}, \quad (5)$$

де $a(t) = -(P^{\text{зраз.}})'(t) = \lambda_0 k t^{k-1} e^{-\lambda_0 t^k}$ – щільність розподілу напрацювання до відмови.

Середній час напрацювання на відмову дорівнює

$$T_0 = \int_0^{\infty} P(t) dt = \frac{\Gamma(1/k + 1)}{\lambda_0^{1/k}}, \quad (6)$$

де $\Gamma(1/k + 1)$ – таблична гамма-функція [16].

Для зразків ОБТ техніки з явно вираженим ефектом старіння і зношення доцільно використовувати закон розподілу Релея, для якого

$$P^{\text{зраз.}}(t) = e^{\frac{-t^2}{2r^2}}, \quad (7)$$

де r – параметр розподілу Релея, що водночас є модою цього розподілу.

Щільність розподілу напрацювання до відмови дорівнює

$$a(t) = -(P^{\text{зраз.}})'(t) = \frac{t}{r^2} e^{\frac{-t^2}{2r^2}}. \quad (8)$$

Ураховуючи вирази (7) та (8), інтенсивність відмов запишемо так

$$\lambda(t) = \frac{a(t)}{P^{\text{зраз.}}(t)} = \frac{t}{r^2}. \quad (9)$$

Середній час безвідмовної роботи T_0 зразків ОБТ для розподілу Релея описується виразом

$$T_0 = \int_0^{\infty} ta(t) dt = r \sqrt{\frac{\pi}{2}} = 1,253r. \quad (10)$$

Закон Релея є окремим випадком розподілу Вейбулла, коли параметр форми $k = 2$.

Інколи функція надійності для зразків ОБТ у періоді старіння (внаслідок зносу елементної бази зразків ОБТ) описується нормальним законом розподілу. В цьому випадку $P^{\text{зраз.}}(t)$ має такий вигляд:

$$P^{\text{зраз.}}(t) = 0,5 - \Phi\left(\frac{t - T_0}{\sigma_T}\right), \quad (11)$$

де $\Phi\left(\frac{t - T_0}{\sigma_T}\right)$ – таблична функція Лапласа [17];

σ_T – середнє квадратичне відхилення середнього часу безвідмовної роботи T_0 .

Для зразків ОБТ техніки, які знаходяться у періоді нормальної експлуатації, доцільно використовувати експоненціальний закон розподілу – однопараметричний закон з постійною інтенсивністю відмов ($\lambda_0 = \text{const}$). Він є також окремим випадком розподілу Вейбулла при $k = 1$. Для експоненціального закону розподілу

$$P^{\text{зраз.}}(t) = \exp(-\lambda_0 t), \quad (12)$$

де λ_0 – інтенсивність відмов зразка ОБТ.

Середній час безвідмовної роботи T_0 зразків ОВТ для експоненціального розподілу

$$T_0 = \int_0^{\infty} P^{\text{зраз.}}(t) dt = \int_0^{\infty} e^{-\lambda_0 t} = \frac{1}{\lambda_0}. \quad (13)$$

Будемо вважати, що час відновлення зразка ОВТ підпорядкований експоненціальному розподілу, для якого

$$P_B^{\text{зраз.}}(t) = 1 - e^{-\mu t}, \quad (14)$$

де μ – інтенсивність відновлення зразка ОВТ.

У цьому випадку середній час відновлення працездатності зразка ОВТ дорівнює

$$T_B = \frac{1}{\mu}. \quad (15)$$

Спочатку розглянемо випадок, коли військовий підрозділ оснащений однотипними зразками ОВТ. Нехай у наявності є m одиниць техніки, а за штатним розкладом повинно бути n . Тоді ймовірність $R^{\text{підр.}}(t_{\text{бз}})$ [18, 19] визначається з умови, що на момент виконання бойових завдань (завдань за призначенням) повинні бути працездатними не менше v зразків із наявних m , і, починаючи з цього моменту, вони будуть функціонувати безвідмовно протягом часу виконання бойових завдань (завдань за призначенням):

$$R^{\text{підр.}}(t_{\text{бз}}) = 1 - \sum_{k=0}^{v-1} R_m(k), \quad (16)$$

де $R_m(k) = C_m^k \cdot [R^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})]^k \cdot [1 - R^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})]^{m-k}$ – ймовірність того, що працездатними будуть рівно k зразків техніки з наявних m ;

$$C_m^k = \frac{m!}{k!(m-k)!} \text{ – кількість сполучень } k \text{ елементів із } m.$$

Ураховуючи співвідношення (2) та (16), ймовірність $P_{\text{ТГ}}(t)$ (1) визначається таким чином:

$$P_{\text{ТГ}}(t) = \frac{m}{n} \cdot \left\{ 1 - \sum_{k=0}^{v-1} C_m^k [R^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})]^k \cdot [1 - R^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})]^{m-k} \right\}, \quad (17)$$

$$\text{де } R^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}}) = \frac{T_0}{T_0 + T_B} \cdot P^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}}).$$

Розглянемо інший випадок, коли до штату військового підрозділу входить ОВТ l типів загальною чисельністю n одиниць, серед яких n_1, n_2, \dots, n_l – кількість одиниць відповідного типу $\left(n = \sum_{i=1}^l n_i \right)$.

Нехай у наявності є m одиниць техніки, серед яких m_1, m_2, \dots, m_l відповідного типу ($m = \sum_{i=1}^l m_i$), тоді ймовірність укомплектованості військового підрозділу ОВТ обчислюється за формулою

$$P_T = \sum_{i=1}^l \frac{m_i}{n}. \quad (18)$$

Ймовірність $R^{\text{підр.}}(t_{\text{бз}})$ визначається з умови, що на момент виконання бойових завдань (завдань за призначенням) повинні бути працездатними не менше ν зразків із наявних m_i , починаючи з цього моменту, вони будуть функціонувати безвідмовно протягом часу виконання бойових завдань (завдань за призначенням), причому відповідно для кожного типу не менше ν_i зразків даного типу з наявних m_i зразків даного типу. З урахуванням цього одержимо

$$R^{\text{підр.}}(t_{\text{бз}}) = \prod_{i=1}^l \left\{ 1 - \sum_{j=0}^{\nu_i-1} R_{i, m_i}(j) \right\}, \quad (19)$$

де $R_{i, m_i}(j) = C_{m_i}^j \cdot [R_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})]^j \cdot [1 - R_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})]^{m_i-j}$ – ймовірність того, що працездатними будуть рівно j одиниць із наявних m_i типу i та будуть функціонувати безвідмовно протягом часу $t_{\text{бз}}$;

$R_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})$ – коефіцієнт оперативної готовності зразка ОВТ i -го типу.

Ураховуючи співвідношення (18) та (19), ймовірність $P_{\text{ТТ}}(t)$ (1) матиме такий вигляд:

$$P_{\text{ТТ}}(t) = \sum_{i=1}^l \frac{m_i}{n} \cdot \prod_{i=1}^l \left\{ 1 - \sum_{j=0}^{\nu_i-1} \left(C_{m_i}^j \cdot [R_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})]^j \cdot [1 - R_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})]^{m_i-j} \right) \right\}, \quad (20)$$

де $R_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}}) = \frac{T_{0i}}{T_{0i} + T_{B_i}} \cdot P_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})$;

$P_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{бз}})$ – ймовірність безвідмовного функціонування зразка ОВТ i -го типу протягом часу $t_{\text{бз}}$ виконання бойових завдань (завдань за призначенням);

$T_{0i} = \int_0^{\infty} P_i^{\text{зраз.}}(t) dt$ – середній час напрацювання на відмову зразка ОВТ i -го типу;

$T_{B_i} = \int_0^{\infty} t \cdot [P_{B_i}^{\text{зраз.}}(t)]' dt$ – середній час відновлення працездатності зразка ОВТ i -го типу;

$P_i^{\text{зраз.}}(t)$ – закон розподілу часу безвідмовної роботи зразка ОВТ i -го типу;

$P_{B_i}^{\text{зраз.}}(t)$ – закон розподілу часу відновлення працездатності зразка ОВТ i -го типу;

$[P_{B_i}^{\text{зраз.}}(t)]'$ – щільність розподілу часу відновлення зразка ОВТ i -го типу.

З урахуванням співвідношень (17) та (20) ймовірність технічної готовності військового підрозділу до виконання завдань за призначенням $P_{\text{ТТ}}(t)$ (1) запишемо так:

– для підрозділів, оснащених однотипними зразками ОВТ

$$P_{\text{ТГ}}(t) = \frac{m}{n} \cdot \left\{ 1 - \sum_{k=0}^{v-1} C_m^k \cdot [R^{\text{зраз.}}(t_{\text{б3}})]^k \cdot [1 - R^{\text{зраз.}}(t_{\text{б3}})]^{m-k} \right\}; \quad (21)$$

– для підрозділів, оснащених зразками ОВТ декількох типів

$$P_{\text{ТГ}}(t) = \sum_{i=1}^l \frac{m_i}{n} \prod_{i=1}^l \left\{ 1 - \sum_{j=0}^{v_i-1} C_{m_i}^j \cdot [R_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{б3}})]^j \cdot [1 - R_i^{\text{зраз.}}(t_{\text{б3}})]^{m_i-j} \right\}. \quad (22)$$

Відповідно до джерел [20, 21] оцінювати ймовірність технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань пропонується за загальною шкалою: «готові до виконання завдань», «обмежено готові до виконання завдань», «не відповідають вимогам».

Критерії оцінювання доцільно встановити такі: «готові до виконання завдань», якщо ймовірність $P_{\text{ТГ}}(t) \geq 0,9$; «обмежено готові до виконання завдань» – ймовірність $0,7 \leq P_{\text{ТГ}}(t) < 0,9$; «не відповідають вимогам» – ймовірність $P_{\text{ТГ}}(t) < 0,7$.

Керуючий алгоритм реалізації запропонованої методики оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням або ведення бойових дій подано на рисунку 1. Він складається з десяти блоків, які розміщені на п'яти ієрархічних рівнях.

Перший рівень – блок збирання та обробки інформації про укомплектованість військових підрозділів ОВТ, технічний стан, показники надійності та експлуатаційні характеристики зразків озброєння.

Другий рівень:

- блок аналізу інформації про укомплектованість військових підрозділів ОВТ;
- блок аналізу інформації про технічний стан, показники надійності та експлуатаційні характеристики зразків ОВТ.

Третій рівень:

- блок оцінювання ймовірності укомплектованості військових підрозділів ОВТ;
- блок оцінювання коефіцієнтів оперативної готовності зразків ОВТ підрозділів;
- блок оцінювання ймовірності готовності достатньої кількості зразків ОВТ підрозділів для виконання завдань за призначенням.

Четвертий рівень – блок оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням.

П'ятий рівень – блок формування рішення щодо покращення показників технічної готовності підрозділів до виконання завдань за призначенням, блок аналізу ефективності заходів щодо покращення показників технічної готовності підрозділів до виконання завдань за призначенням та блок корегування рішення.

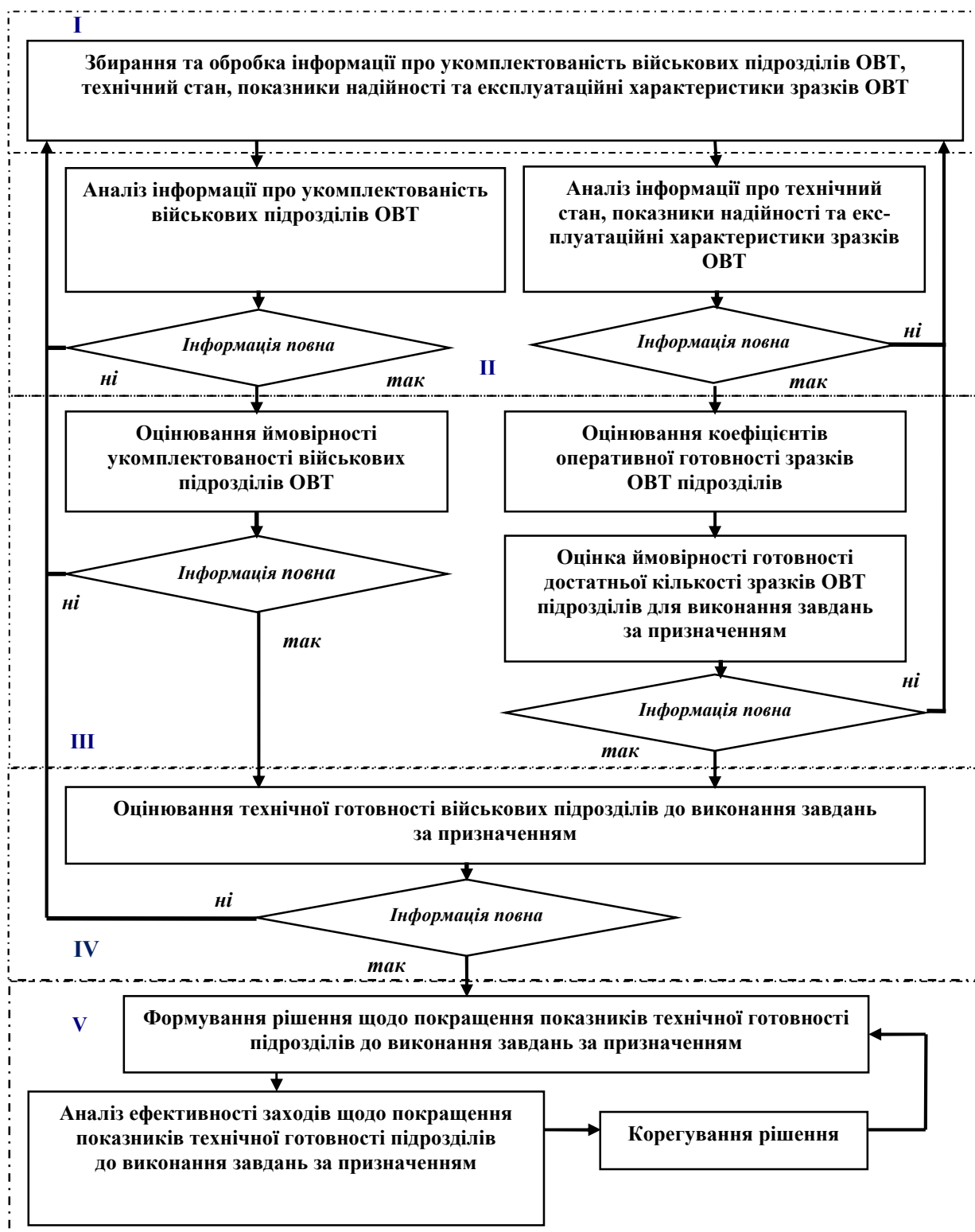


Рисунок 1 – Керуючий алгоритм реалізації методики оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням

Таким чином, розроблено методику та запропоновано керуючий алгоритм її реалізації з метою планування та проведення організаційно-технічних заходів, спрямованих на підтримання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням.

Висновки

1. Ефективність виконання завдань за призначенням підрозділами Збройних Сил України перш за все залежить від рівня їх технічної готовності до виконання бойових завдань, який визначається належною технічною оснащеністю, рівнем укомплектованості підрозділів озброєнням та військовою технікою, рівнем готовності зразків озброєння до застосування.

2. Розроблено методику оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням, яка визначається ймовірністю того, що на момент виконання бойових завдань у підрозділі буде працездатною необхідна кількість техніки, і, починаючи з цього моменту часу, вона буде функціонувати безвідмовно протягом часу виконання бойових завдань (завдань за призначенням).

3. Запропоновано керуючий алгоритм, який реалізує методику оцінювання технічної готовності військових підрозділів до виконання завдань за призначенням і передбачає виконання таких процедур:

- збирання, обробку, аналіз інформації про укомплектованість підрозділів озброєнням і технікою, технічний стан, показники надійності та експлуатаційні характеристики зразків озброєння;
- оцінювання ймовірності укомплектованості підрозділів озброєнням та військовою технікою;
- оцінювання коефіцієнтів оперативної готовності зразків озброєння та військової техніки; оцінювання ймовірності готовності достатньої кількості зразків озброєння та військової техніки підрозділів для виконання завдань за призначенням;
- оцінювання технічної готовності підрозділів до виконання завдань за призначенням;
- формування рішення щодо покращення показників технічної готовності підрозділів до виконання завдань за призначенням; аналіз ефективності заходів щодо покращення показників технічної готовності підрозділів до виконання завдань за призначенням та корегування рішення.

Подальші дослідження у цьому напрямі повинні бути спрямовані на розробку та реалізацію системи технічного обслуговування ОВТ у мирний та воєнний час з метою ефективного виконання завдань з підтримання техніки в готовності до виконання завдань за призначенням (ведення бойових дій).

Перелік джерел посилання

1. Романенко І. С., Шуєнкін В. О., Можаровський В. М. Теорія відвертого збитку : монографія. Львів : НА СБУ, 2017. 244 с.
2. Про Збройні Сили України : Закон України від 06.12.1991 р. № 1934-XII. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <http://surl.li/jcprwid> (дата звернення: 20.03.2024).
3. Про Національну гвардію України : Закон України від 14.10.2014 р. № 1697-VII. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <http://surl.li/wno1nw> (дата звернення 20.03.2024).
4. Можаровський В. М., Нор П. І. Вплив озброєння та військової техніки на бойовий потенціал військових формувань *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. Харків, 2016, Вип. 3 (48). С.12 – 16.
5. Горбулін В. «Гібридна війна» як ключовий інструмент російської геостратегії реваншу. URL: <http://surl.li/svwt1nl> (дата звернення: 02.10.2024).
6. Шамко С. В., Жарик О. М., Коваль В. В. Основні особливості застосування Повітряних Сил в сучасних умовах ведення збройної боротьби. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2017. № 2(27). С. 15 – 18.
7. Неклонський І. М., Самарін В. О., Харламов В. В. Спектральний підхід до оцінювання готовності аварійно-рятувальних підрозділів до дій за призначенням. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. Харків, 2016. Вип. 23. С. 113 – 120.
8. System approach for readiness assessment units of civil defense to actions at emergency situations / Tiutiunyk V. V., Ivanets H. V., Tolkunov I. A., Stetsyuk E. I. *Scientific Bulletin of National Mining University*. 2018. Vol. 1, Issue 1 (163). Pp. 99-105.
9. STANAG 2182 Allied joint logistic doctrine is a NATO.
10. STANAG 1406 Multinational maritime Force logistic is a NATO.
11. STANAG 2406 Land Forces logistic doctrine is a NATO.
12. STANAG 7166 Air Forces logistic doctrine and procedures is a NATO.

13. Деменко М. П., Кулешів О. В., Петренко О. С. Пропозиції щодо визначення поняття бойової готовності військових частин (підрозділів) зенітних ракетних військ та військ протиповітряної оборони Сухопутних військ для оцінки її впливу на ефективність бойових дій. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. Харків, 2018. № 2 (56). С. 14 – 21.

14. AFI 10-210. Force readiness reporting, 3 march 2016. URL: <http://surl.li/pfwgmo> (дата звернення: 02.03.2024).

15. Основні складові готовності підрозділів реагування до виконання поставлених задач / Іванець Г. В., Толкунов І. О., Попов І. І., Іванець М. Г. *Innovations and prospects of world science* : XIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Ванкувер, Канада, 17-19 серпня 2022 р. С. 82-88.

16. Васілевський О. М., Ігнатенко О. Г. Нормування показників надійності технічних засобів : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2013. 160 с.

17. Васілевський О. М., Поджаренко В. О. Нормування показників надійності технічних засобів : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2010. 129 с.

18. Іванець Г. В., Толкунов І. О., Іванець М. Г. Формалізована математична модель сумісного прогнозування та забезпечення готовності реагування на надзвичайні ситуації. *Problems of Emergency Situation* : Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 20 трав. 2021 р. Харків, 2021. С. 139, 140.

19. Іванець Г. В., Толкунов І. О., Іванець М. Г. Системний підхід до розробки організаційно-технічного методу забезпечення готовності реагування на надзвичайні ситуації. *Суб'єкти забезпечення цивільного захисту (регіонального та місцевого рівня) в реалізації завдань із запобігання та ліквідації наслідків НС* : матеріали круглого столу. Харків : НУЦЗУ, 2021. С. 49, 50.

20. Іванець Г. В., Горелишев С. А. Оцінювання рівня готовності підрозділів Державної служби з надзвичайних ситуацій та Національної гвардії України до дій у надзвичайних ситуаціях. *Наукове забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України* : збірник тез доп. VIII наук.-практ. конф., м. Харків, 30 берез. 2017 р. Харків, 2017. С. 33 – 35.

21. Інструкція з перевірки та оцінки готовності функціональних і територіальних підсистем єдиної системи цивільного захисту : наказ МНС від 15.08.2007 р. № 558. *Офіційний вісник України*. 2007. № 78. С. 79.

Стаття надійшла до редакції 10.10.2024 р.

UDC 623.462.22(075.8)

H. Ivanets, M. Ivanets, S. Manzura

METHODS OF ASSESSMENT OF THE TECHNICAL READINESS OF MILITARY UNITS TO PERFORM THEIR TASKS

The analysis of the nature of the armed struggle of the last decades shows a sharp increase in the influence of modern weapons, their condition, reliability indicators and operational characteristics on the technical readiness of military units to successfully perform their assigned tasks. The level of technical readiness of units is determined by proper technical equipment, the level of staffing of units with weapons and military equipment, and the level of readiness of weapons samples for use.

A methodology for assessing the technical readiness of military units to perform assigned tasks has been developed. The technical readiness of a military unit to perform assigned tasks is determined by the probability that at the time of performing combat tasks in the unit, the required amount of equipment will be operational, and starting from this point in time, it will function without fail during the time of performing combat tasks (as assigned tasks).

A control algorithm is proposed that implements the proposed methodology and allows, based on the analysis of the received data, to form decisions on increasing the effectiveness of measures aimed at improving the indicators of the technical readiness of units to perform assigned tasks. The control algorithm provides for the following procedures: collection, processing, analysis of information on the staffing of units with weapons and equipment, technical condition, reliability indicators and operational characteristics of weapons samples; assessment of the probability of equipping units with weapons and military equipment; evaluation of operational readiness coefficients of weapons and military equipment samples; assessment of the probability of readiness of a sufficient number of samples of weapons and military equipment of the units

to perform tasks as assigned; assessments of the technical readiness of units to perform assigned tasks; formation of a decision to improve indicators of the technical readiness of units to perform assigned tasks; analysis of the effectiveness of measures to improve indicators of the technical readiness of units to perform assigned tasks and correct the decision.

К e y w o r d s : reliability indicators, technical readiness, control algorithm, military unit.

Іванець Григорій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії факультету протиповітряної оборони Сухопутних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба.

<https://orcid.org/0000-0002-4906-5265>

Іванець Михайло Григорович – кандидат технічних наук, старший дослідник, провідний науковий співробітник – провідний інженер-випробувач науково-дослідного відділу Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки.

<https://orcid.org/0000-0002-3106-7633>

Манжура Святослав Анатолійович – доктор філософії з державної безпеки, начальник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України.

<https://orcid.org/0000-0002-9258-9320>