

## ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ОБТ

УДК 621.396.6, 623

В.В. Хахула

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

### ОСОБЛИВОСТІ ЗАВДАННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КОМПЛЕКСІВ КЕРОВАНОЇ РАКЕТНОЇ ЗБРОЇ ТАНКІВ. ЕТАПИ РІШЕННЯ ЗАДАЧІ

Визначено шляхи вирішення задачі оцінки ефективності систем технічного забезпечення експлуатації озброєння та військової техніки, що дозволять в подальшому призначити стратегію обслуговування, яка в заданій системі експлуатації забезпечує рівень технічного стану, що вимагається керівними документами Збройних Сил України, для комплексів керованої ракетної зброї танків.

**Ключові слова:** комплекс керованої ракетної зброї танка, система технічного забезпечення експлуатації, методи прогнозування технічного стану, методи моделювання систем технічного забезпечення експлуатації.

#### Вступ

$$y(t) = \tilde{y}(t) + \psi(t), \quad (1)$$

**Постановка проблеми.** Основу бойової могутності танкових підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України складають танки Т-64 та Т-80 різних модифікацій, озброєні зразками комплексів керованої ракетної зброї, отже обґрунтування заходів підтримання їх в справному стані є одним з перспективних шляхів збереження бойових можливостей підрозділів Сухопутних військ [1].

Рішення задачі оцінки ефективності системи технічного забезпечення експлуатації (СТЗЕ) озброєння та військової техніки (ОБТ) ускладнюється обмеженістю наявних відомостей, що вимагаються при застосуванні класичних методів моделювання, призначених для розв'язання задач теорії забезпечення експлуатації. Методи, що існують, вимагають відповідних перевірок статистичних даних на однорідність та попередню оцінку, або апріорні відомості про їх закони розподілу. Складність цієї задачі зумовлена також необхідністю прогнозу стану комплексів керованої ракетної зброї танків (ККРЗТ) в обмеженнях функціонування СТЗЕ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Технічний стан елементів ККРЗТ визначається під час проведення періодичного обслуговування шляхом вимірювання значень параметрів, перелік яких визначено технічною документацією заводу-виробника.

З врахуванням впливу усіх дестабілізуючих факторів, випадковий процес дрейфу параметрів можна апроксимувати виразом [2]

де  $\tilde{y}(t)$  – нестационарний (зазвичай монотонний) випадковий процес незворотних змін параметру;  $\psi(t)$  – стаціонарний випадковий процес зворотних змін параметру під дією зовнішніх умов.

Прийняття моделі (1) передбачає наявність в процесі  $y(t)$  двох незалежних компонент, вплив однієї з них малий на великих інтервалах часу і достатньо великий на малих проміжках. В загальному випадку це приводить до необхідності розгляду двох задач прогнозу дрейфу параметрів: задачі прогнозу зворотної компоненти  $y(t)$  і задачі прогнозу незворотної компоненти даного процесу.

Перша задача в більшості випадків носить теоретичний характер, її практичне значення невелике. Основою для її рішення можуть служити дані контролю параметрів технічних об'єктів, що знімаються через малі проміжки часу. Приклади пошуку такого рішення наведено в [3-4].

В прикладному аспекті значно більшу цінність являє задача друга. В переважаючій більшості випадків саме незворотні зміни  $y(t)$  приводять до виходу з ладу елементів ККРЗТ. Окрім цього, завжди існує можливість корекції результатів прогнозу незворотної складової  $y(t)$ , якщо впливом зворотних змін знехтувати неможливо.

На точність рішення задачі, що розглядається, впливають і похибки модельних залежностей  $y(t)$ .

Оцінки достовірності контролю можуть бути побудовані на основі імовірнісної нерівності:

$$P(|\varepsilon(t)| \leq \Delta(t)) \geq P_0, \quad t \in T_p \subset T, \quad (2)$$

де  $\Delta(t)$  – задана функція помилки контролю;  $T_p$  – довжина інтервалу контролю. В більшості практичних ситуацій за умови стохастичних властивостей похибок вимірювання  $\varepsilon(t)$  виявляється можливим попередньо визначити вигляд  $\Delta(t)$  і значення імовірності  $P_0$ . При цьому  $\Delta(t)$  нерідко асоціюється з величиною граничної помилки контрольно-перевірочної апаратури контрольно-перевірочних машин, що виступають в якості засобу вимірювання і може служити показником точності контролю [5-6].

Якщо фактичний стан технічного об'єкту виявиться гіршим ніж передбачений, то кінцева мета прогнозування – забезпечення експлуатаційної працездатності технічних об'єктів – може бути взагалі не досягнута. Очевидно, що значно меншу небезпеку являє отримання песимістичних оцінок  $y(t)$ . Це властиво для випадкових процесів  $y(t)$ , які можна описати моделлю виду:

$$y_i(t) = \sum_{j=1}^m a_{ij} \varphi_j(t), \quad i = \overline{0, n}, \quad (3)$$

де  $a_{ij}$  – випадкові величини;  $\{\varphi_j(t)\}_{j=0}^m$  – неперервні детерміновані функції часу.

Такий аспект рішення задачі прогнозування технічного стану відповідає ситуації, коли попередньо відома тільки структура залежності (3), а властивості помилок контролю  $\varepsilon(t)$  описані за допомогою імовірнісної нерівності виду (2) [2, 3, 7, 8].

**Мета статті. Постановка завдання.** Застосування методів прогнозування технічного стану, побудованих на основі класичних процедур статистичного аналізу і опрацювання даних, вимагає знання повних імовірнісних характеристик помилок вимірювань  $\varepsilon(t)$  і процесу, що прогнозується  $y(t)$ . На практиці такі відомості бувають відомі рідко. Для забезпечення відповідності вихідних даних вимогам, що заявлені, як правило приймають деякі гіпотези та допущення, суть яких зводиться до задання невідомих імовірнісних характеристик  $y(t)$  і  $\varepsilon(t)$ . Фактичні значення цих характеристик можуть не співпадати з прийнятими для розрахунку. Це призводить до значного погіршення точності результатів прогнозування стану, що отримуються, порівняно з її оцінками, які знайдені із теоретичних міркувань [5].

Метою статті є визначення шляхів вирішення задачі оцінки ефективності СТЗЕ ОВТ, що дозволять в подальшому призначити таку стратегію обслуговування, яка в заданій системі експлуатації забезпечує рівень технічного стану ККРЗТ на рівні не нижче,

що вимагається.

## Викладення основного матеріалу

Головним завданням СТЗЕ є підтримання потрібного рівня надійності ОВТ, тому задача оцінки ефективності СТЗЕ ККРЗТ може бути вирішена шляхом порівняльного аналізу значень оцінки імовірності виконання завдань  $\mathcal{F}_{\text{вик.зад.}}$  комплексами одного і того ж типу, але існуючих в умовах впливу різної структури СТЗЕ у різні моменти часу в майбутньому [2,9,10].

За оцінку імовірності виконання завдання комплексами приймемо

$$\mathcal{F}_{\text{вик.зад.}} = 1 - \frac{\mu_n}{\mu_1} \equiv \mathcal{F}(t) = 1 - \frac{n(t)}{N} \quad (7)$$

де, згідно [11],  $\mathcal{F}(t)$  – оцінка імовірності безвідмовної роботи на деякому інтервалі часу;  $n(t)$  – кількість об'єктів, що відмовили на цьому інтервалі;  $N$  – кількість об'єктів, працездатних в початковий момент часу;  $\mu_n$  – міра несправних об'єктів, на інтервалі часу;  $\mu_1$  – міра справних об'єктів в початковий момент часу.

Отже в якості показника, який ми шукаємо приймемо імовірність виконання завдання

$$\mathcal{F}_{\text{вик.зад.}} = 1 - \frac{\mu_n}{\mu_1}.$$

Застосування цього показника істотно відрізняє роботу від відомих. Але саме застосування  $\mathcal{F}_{\text{вик.зад.}}$  пострілу керованої ракети характеризує цільову функцію застосування ККРЗТ.

Для одержання значень  $\mathcal{F}_{\text{вик.зад.}}$  у різні моменти часу необхідно змоделювати процес експлуатації ККРЗТ в умовах дії тієї чи іншої СТЗЕ. При моделюванні процесів технічного забезпечення експлуатації необхідно визначити ряд додаткових параметрів процесу експлуатації, інформація про які може бути отримана шляхом збору даних про технічний стан ОВТ.

Зразки озброєння для яких проведена експертна оцінка найбільш придатної стратегії технічного обслуговування, а отже і СТЗЕ, можуть утримуватися в різних режимах експлуатації, це повинно забезпечувати раціональне використання ресурсу надійності ОВТ. Практика показує, що в різноманітних режимах експлуатації ОВТ одного типу мають різноманітний відсоток виходу з ладу. Цей факт ставить під сумнів можливість створення єдиної вибірки з метою збільшення обсягу статистичних даних.

Задача трансформується в задачу оцінки характеристик надійності розглядуваних ККРЗТ в

різних умовах експлуатації з врахуванням статистичної стійкості даних. Особливістю цієї задачі в умовах збору даних у військах є обмеженість вихідних даних про надійність ОВТ. Аналогічна задача була вирішена для різних умов експлуатації і чергування режимів зберігання для радіоелектронних засобів ОВТ [10], експортного аналогу ЗУР ЗРС С-75 Д-20 [12], засобів вимірювальної техніки військового призначення [13].

Відповідно до [14] з урахуванням відновлення при технічному обслуговуванні еквівалентний параметр потоку відмов

$$\Lambda = \omega + \frac{1}{T_0} \ln(q - \bar{q}), \quad (4)$$

де  $\omega$  – параметр потоку відмов досліджуваних об'єктів;  $T_0$  – період між технічними обслуговуваннями;  $q$  та  $\bar{q}$  – коефіцієнти перетворення виду технічного стану об'єкту в результаті виконання операцій СТЗЕ. В (4) другий доданок враховує ефект проведення операцій відновлення [14].

Як і в [10, 12-13], на підставі відомостей про відмови техніки необхідно провести ідентифікацію параметра потоку відмов досліджуваних об'єктів. Слід зазначити, що наявні відомості містять інформацію про моменти появи відмов, тоді як закон розподілу цих моментів невідомий, це визначає ступінь попередньої невизначеності задачі.

Для ідентифікації моделі дрейфу параметра постановка задачі ідентифікації зводиться до наступної: є сукупність пар значень випадкової функції і її аргументу

$$\mathcal{F}_i = \varphi(x_i, \Theta), \quad i = 1, \dots, n,$$

необхідно визначити вигляд залежності і значення параметрів моделі  $\Theta$  таким чином, щоб отримана модель найбільш точно, по обраному критерію, відтворювала результати спостережень.

Скористаємося результатами аналітичних оглядів зроблених у [10, 12-13] виходячи з особливостей задачі, яка стоїть перед нами і констатуємо факт того, що для нашої задачі найбільше коректними в розумінні стійкості одержуваної оцінки виявляються методи ММН і ММК, де в якості оцінок виступає вибіркова медіана.

Як розглядалося при постановці задачі стійкого, індивідуального, оперативного, прогнозу параметричної надійності по статистично неоднорідних вибіркових даних обмеженого обсягу при відсутності попередньої інформації про ймовірнісні характеристики процесу дрейфу контрольованих параметрів, суть цих методів у заміні обраних статистичних характеристик випадкових процесів інтерполяційними поліномами [15-16].

Далі на вибірці визначається сітка інтерполяційних вузлів [16] і вирішується задача параметричної ідентифікації, що відповідає системі рівнянь:

$$F_n(\bar{x}_j, \Theta) - \bar{y}_j = 0,$$

де  $j$  – номер вузла інтерполяції;  $\Theta$  – параметри моделі що шукається;  $n$  – степінь інтерполяційного полінома;  $\bar{x}_j, \bar{y}_j$  – значення відповідних координат у вузлі. Для повної реалізації базового алгоритму ММК при структурній ідентифікації вигляду моделі параметра потоку відмов використовуємо каппа критерій відтворюваності. Структурна ідентифікація вигляду моделей еквівалентна вибору придатної по каппа критерію структури з обраного класу моделей  $F(x, \Theta)$ . Процес вибору структури моделі значно спрощується з використанням у рамках ММК у якості алгоритму вибору структури моделі методу послідовного ускладнення моделі [15].

У випадку застосування ММК для рішення задачі ідентифікації вигляду моделі параметра потоку відмов значно спрощується обчислювальна схема і цілком використовується інформація про розподіл помилок у цілому, а не його окремих характеристик. Саме це і забезпечує стійкість оцінки, що особливо важливо через можливість забруднення недостовірними даними вихідних відомостей про відмови досліджуваних зразків озброєння.

Тепер можна сформулювати задачу оцінки ефективності систем СТЗЕ ККРЗТ, що розглядаються: побудувати імітаційні моделі функціонування СТЗЕ досліджуваних зразків озброєння із складу ККРЗТ з урахуванням та без урахування взаємного впливу стану контрольно-перевірочних машин на танкову апаратуру керованого озброєння та бортове обладнання керованих ракет. Визначити значення  $P_{\text{вик.зад}}$  для одних і тих же моментів в майбутньому  $t_{\text{пр}}^i$ , причому  $t_{\text{пр}}^i \text{ max} = t_{\text{відм}}$ . За отриманими значеннями  $P_{\text{вик.зад}}$  вибрати СТЗЕ досліджуваних ККРЗТ, що забезпечує найбільше значення  $P_{\text{вик.зад}}$  на інтервалі  $T = t_{\text{відм}}$ .

Безпосередньо вибір найбільш ефективної системи забезпечення експлуатації доцільно провести за критерієм забезпечення найбільшого значення імовірності виконання завдання ККРЗТ на обраному інтервалі часу.

Задача ідентифікації моделі еквівалентного параметра потоку відмов з урахуванням зміни виду стану при технічному обслуговуванні формулюється наступним чином: по наявній сукупності пар значень випадкової функції параметра потоку відмов  $\omega$  і її аргументу  $\mathcal{F}_i = \varphi(x_i, \Theta)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , визначити вигляд залежності і значення параметра

моделі параметра потоку відмов  $\Theta$ , з обраного класу моделей  $F(x, \Theta)$  таким чином, щоб модель еквівалентного параметра потоку відмов з урахуванням відновлення при технічному обслуговуванні  $\Lambda$ , найбільш точно, по каппа критерію повторювала вихідні дані на інтервалі спостережень  $T_{набл}$ .

При моделюванні СТЗЕ в основному використовують моделі станів, технологічні моделі, стохастичні операційні моделі та імовірнісні кінцеві автомати [9,12]. Одним з типів реалізації кінцевих імовірнісних автоматів є метод моделювання за допомогою типових операторів, який полягає в описанні операцій процесу забезпечення експлуатації деякими типовими операторами, дія кожного з яких характеризується інтенсивністю  $\omega_*$ , ресурсом  $Q_*$ , коефіцієнтами перетворення  $q_*$  і  $\bar{q}_*$ , та інтенсивністю  $\lambda_*$  зміни виду технічного стану об'єкта експлуатації. У випадку, коли для елемента можливі тільки два види стану: справне (з непарним номером) та несправне (з парним номером), процедура забезпечення експлуатації буде представлена дією оператора  $L_*$  на цю пару станів. Згідно схеми типового оператора  $L_*$ , наведеного в [1,9,14] інтенсивність його дії:

$$\omega_* = \omega_{*2i-1} + \omega_{*2i},$$

а інтенсивність зміни виду технічного стану характеризує процес виникнення несправностей в елементі об'єкта експлуатації, тобто є складною залежністю від часу і сукупності діючих факторів:

$$\lambda_* = \lambda_*(t, \Phi_1, \Phi_2, \dots).$$

Крім того, сама по собі операція виконується у відповідності з визначеним алгоритмом, який може бути порушений в силу різноманітних обставин, наприклад, через низьку кваліфікацію обслуговуючого персоналу, під дією негативних факторів оточуючого середовища і т.ін. Це приводить до спотворення результату операції в  $\bar{q}_*$  долі випадків тобто:

$$q_* + \bar{q}_* = 1$$

До теперішнього часу отримані вирази коефіцієнтів перетворення для операторів зберігання в деякому режимі ( $L_{зб}$ ), контролю ( $L_{\kappa}$ ), відновлення ( $L_{\theta(s)}$  – для найбільш розповсюдженого способу відновлення із вилученням несправного елемента і його заміною справним із існуючого ЗІП, та  $L_{\theta(p)}$  – для способу відновлення за допомогою регулювання параметрів), характеристики операторів допрацювання і модернізації ( $L_{\theta}$  та  $L_m$  відповідно) співпадають з характеристиками оператора відновлення  $L_{відн}$  і виразами його коефіцієнтів перетворення, але слід підкреслити що проведення допрацювань і модернізації на групі однотипних елементів приводить до неоднорідності

по відношенню до тих елементів над якими ці операції не проводились.

Необхідно зазначити що відновлення справності ОЕ може бути проведено і іншими способами (вилученням несправного елемента, його ремонтом і поверненням на місце, вилученням несправного елемента і його заміною справним з подальшим регулюванням параметрів).

Загальний оператор системи представляє собою послідовне з'єднання операторів типових заходів СТЗЕ.

Існує велика кількість різновидів систем експлуатації, які відрізняються одна від одної лише складом, черговістю і характеристиками операторів, що використовуються: система профілактичного обслуговування, система оперативного контролю, система технічного обслуговування та ремонту, система метрологічного забезпечення і т.д. Тому для нашого випадку, для контрольно-перевірочної апаратури, апаратури управління танка та бортового обладнання керованих ракет розглянемо циклічні системи технічного обслуговування, яким на довільному інтервалі обслуговування  $N$  об'єктів експлуатації відповідають відповідно оператори систем експлуатації виду:

$$L_{обслуг}(КПА) = L_{зб} L_{\kappa} L_{\theta(p)} L_{\kappa} L_{зб},$$

$$L_{обслуг}(АУ) = L_{зб} L_{\kappa} L_{\theta(z)} L_{\kappa} L_{зб},$$

$$L_{обслуг}(БОКР) = L_{зб} L_{\kappa} L_{зб}.$$

У порівнянні з усіма іншими можливими типами моделей СТЗЕ модель цього типу має ряд переваг для рішення задачі яка була сформульована, а саме:

1. Зручна для опису циклічних процесів, тому що послідовне підключення  $n$  операторів типу  $L_{обслуг}$  відразу дає модель СТЗЕ, що функціонує в  $N$  циклах обслуговування.

2. За допомогою типових операторів можна змоделювати будь-яку СТЗЕ по переліку проведення робіт.

3. Ускладнення оператора  $L_{обслуг}$  не веде до зміни вигляду системи рівнянь що його описують, це дозволяє уніфікувати запис, моделювання і розрахунок характеристик різноманітних СТЗЕ.

4. Модель враховує і можливі стани об'єкта обслуговування і якість технологічних процесів.

5. Модель зводиться до рішення системи лінійних диференціальних рівнянь.

У такий спосіб для вирішення сформульованих нами часткових завдань рішення загальної задачі оцінки ефективності систем технічного забезпечення експлуатації для досліджуваних зразків озброєння і військової техніки цілком скористаємося результатами отриманими в роботах [10, 12-13].

## Висновки

Виходячи із вищевикладеного, загальний макроалгоритм рішення поставленої задачі повинен включати алгоритми, які рішають наступні часткові задачі:

- задачу ідентифікації моделі еквівалентного параметру потоку відмов з врахуванням зміни виду стану при технічному обслуговуванні та невідомим часом структурної зміни моделі;
- задачу побудови моделі імітаційного функціонування системи технічного забезпечення експлуатації для досліджуваних зразків ККРЗТ;
- співставлення значень  $P_{\text{вик.зад.}}$  в різних системах обслуговування з незмінними умовами експлуатації;
- розроблення практичних рекомендацій по обслуговуванню контрольно-перевірочних машин, танкової апаратури керованого озброєння та бортового обладнання керованих ракет ККРЗТ.

## Список літератури

1. Левченко А. О. Аналіз складу технічних засобів системи технічного обслуговування комплексів керованої ракетної зброї танків / А. О. Левченко, В. В. Хахула // Системи озброєння та військова техніка. – 2009. – №2(18). – С. 82 – 87.
2. Абрамов О.В. Прогнозирование состояния технических систем / О. В. Абрамов, А. Н. Розенбаум. – М.: Наука, 1990. – 126 с.
3. Михайлов А. В. Эксплуатационные допуски на надежность в радиоэлектронной аппаратуре / А. В. Михайлов. – М.: Сов. Радио, 1970. – 216 с.
4. Расчет электрических допусков радиоэлектронной аппаратуры / [В.П. Гусев, А.В. Фомин, Г.М. Кунынский и др.]. – М.: Сов. Радио, 1963. – 367 с.
5. Эльясберг П. Е. Определение движения по результатам измерений / П. Е. Эльясберг. – М.: Наука, 1976. – 416 с.
6. Шенброт И.М. Расчет точности систем централизованного контроля / И. М. Шенброт, М. Л. Гинзбург. – М.: Энергия, 1970. – 408 с.

7. Дунаев Б. Б. Точность измерений при контроле качества / Б. Б. Дунаев. – Киев: Техника, 1981. – 152 с.

8. Евланов Л. Г. Контроль динамических систем / Л. Г. Евланов. – М.: Наука, 1979. – 424 с.

9. Левин С. Ф. Основы теории обеспечения эксплуатации технических объектов / С. Ф. Левин. – МО СССР, 1982. – 99 с.

10. Левченко А. О. Процедура синтеза модели параметру потока відмов радіоелектронних засобів під час однорежимного утримання для інформаційно-довідкової автоматизованої системи визначення стану об'єктів експлуатації / А. О. Левченко, О. І. Кравчук // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Інформаційні системи та мережі. – 2008. – №621. – С. 239 – 250.

11. Надійність техніки. Терміни та визначення: ДСТУ 2860-94. – Чинний від 1996-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 63 с.

12. Статистический анализ и синтез в системе обеспечения эксплуатации изделий: отчет о НИР «Эксплуатация и надежность»: кн. 3 / ОВВКИУ ПВО; Левин С. Ф. – Одесса, 1982. – 33 с. – Инв.428-В.

13. Левченко А. О. Забезпечення експлуатації засобів виміральної техніки військового призначення: моногр. / А. О. Левченко, М. Ю. Яковлев. – Львів: ЛІСВ, 2008. – 241 с.

14. Левин С. Ф. Статистический анализ систем обеспечения эксплуатации технических объектов / С. Ф. Левин. – М.: АН СССР, 1989. – 95 с.

15. Левин С.Ф. Методы теории идентификации в задачах измерительной техники и метрологии / С.Ф. Левин. – Новосибирск: Госстандарт СССР, 1989. – С. 34 – 62.

16. Левин С.Ф. Схема перекрестного выбора с переменным контрольным окном для построения ММК-моделей случайных процессов / С. Ф. Левин, А. П. Блинов // Проблемы повышения эффективности обработки радиолокационных сигналов и эксплуатации радиотехнических систем. – Ч. 2. – Одесса: ОВВКИУ ПВО, 1989. – С. 28 – 29.

Надійшла до редакції 8.10.2009 р.

**Рецензент:** доктор технічних наук, старший науковий співробітник А.М. Зубков Науковий центр Сухопутних військ Академії сухопутних військ, Львів.

## ОСОБЕННОСТИ ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПЛЕКСОВ УПРАВЛЯЕМОГО РАКЕТНОГО ВООРУЖЕНИЯ ТАНКОВ. ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

В.В. Хахула

Определено пути решения задачи оценки эффективности систем технического обеспечения эксплуатации вооружения и военной техники, что позволят в дальнейшем назначать стратегию обслуживания, которая в заданной системе эксплуатации обеспечивает уровень технического состояния, которое требуется руководящими документами Вооруженных Сил Украины, для комплексов управляемого ракетного вооружения танков.

**Ключевые слова:** комплекс управляемого ракетного вооружения танка, система технического обеспечения эксплуатации, методы прогнозирования технического состояния, методы моделирования технического состояния.

## FEATURES OF TASK OF PROGNOSTICATION THE STATE FOR EVALUATION OF EFFICIENCY OF SYSTEMS PROVIDING EXPLOITATIONS OF GUIDED MISSILE SYSTEMS OF TANKS. STAGES OF TASK SOLUTION

V.V. Kakhula

The ways to solve the task of the estimation of efficiency of system of technical support of the exploitation of armament and military materiel, that will allow in future to appoint strategy of service, which in the set system of exploitation provides the level of the technical state which is required by the guidelines of the Ukrainian Armed Forces, for missile system of tanks are defined.

**Keywords:** guided missile system of tank, system of the technical support of exploitation, methods of prognostication of the technical state, methods technical state modelling.