

УДК 629.076:623.426

ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКА ЗАХИЩЕНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В БОЙОВИХ УМОВАХ

А.В. Ковтун¹,

канд. техн. наук, доцент

В.О. Табуненко²,

канд. техн. наук, доцент

С.І. Нестеренко³,

канд. техн. наук, доцент

В.В. Ремінь⁴,

старший викладач

В.О. Сухоруков⁴,

старший викладач

¹Національна академія Національної гвардії України, Харків²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків³Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського, Харків⁴Військова академія, Одеса

DOI: 10.32347/2410-2547.2025.114.193-201

Розглянуто поняття захищеності військової автомобільної техніки. Визначено сутність та зміст категорії «захищеності військової автомобільної техніки» при плануванні та проведення військових операцій. Досліджена нова залежність, яка дозволяє оцінити рівень захищеності автомобільної техніки. Запропоновано в якості показника захищеності військової автомобільної техніки використовувати новий комплексний показник — узагальнений коефіцієнт захищеності військової автомобільної техніки.

Ключові слова: військова автомобільна техніка, захищеність, показник захищеності, ймовірність не враження, боездатність машини.

Постановка проблеми

Досвід військової агресії РФ проти України, показав, що операції Збройних Сил України (ЗСУ), в основному, проводяться тимчасово створеними угрупованнями військ, які потребують відповідного логістичного забезпечення.

Однією з вимог логістичного забезпечення є оптимальний розподіл логістичної складової сил оборони по смугах логістичного забезпечення, а функціями логістичного забезпечення є [1, 2]:

- переміщення та перевезення озброєння та військової техніки (ОВТ);
- перевезення матеріально - технічних засобів (МТЗ);
- евакуація ОВТ та МТЗ усіма видами транспорту;
- підготовка і розподіл транспортних засобів;
- розгортання транспортних комунікацій, організації їх технічного обслуговування та прикриття.

Автомобільний транспорт у підрозділах та військових частинах ЗСУ в тактичній ланці є основним [3].

Оснащення частин і підрозділів ЗСУ сучасною військовою автомобільною технікою (ВАТ) забезпечує високий рівень боєздатності військ. При цьому, однією з складових боєздатності ВАТ є її захищеність від дії зброї противника. В умовах ведення бойових дій, підвищення захищеності машин, забезпечує успіх виконання поставлених завдань [4].

Захищеність БАТ необхідно розглядати як об'єктивно необхідну бойову властивість ОБТ, що характеризує її здатність зберігати свою цілісність і продовжувати виконання поставлених перед ними завдань в умовах вражаючого впливу противника.

Ймовірність здійснення перевезень військовою автомобільною технікою в умовах вражаючого впливу противника може бути оцінена математично, що дозволить на підставі сукупності отриманих показників оцінити рівень боєздатності підрозділу (частини, з'єднання) як до початку бойових дій, так і в ході їх ведення.

В наш час існують методики розрахунку вогневих і маневрених можливостей військ [5], чого не можна сказати щодо розрахунку ступеня захищеності машин. На наш погляд, до властивості «захищеність БАТ» необхідно віднести, в першу чергу, міцність конструкції машини.

Прогноз стану боєздатності військ в ході бойових дій неможливий без об'єктивної оцінки захищеності БАТ, а також її зміни в ході бою. Тому можна стверджувати, що показник захищеності БАТ може бути визначений і інтегрований через показник ймовірності здійснення перевезень військовою автомобільною технікою в умовах вражаючого впливу противника.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Науковою основою досліджень з оцінки рівня захищеності БАТ є: теорія ефективності застосування озброєння та військової техніки, експлуатація військової автомобільної техніки, основи теорії надійності БАТ, теорія ймовірностей та математична статистика. Але, до теперішнього часу, поняття захищеності БАТ не визначене державними стандартами, унаслідок чого виникають усілякі тлумачення цієї властивості.

При цьому, у відомих роботах [1 - 6] не наведені показники захищеності та данні про узагальненій оцінці існуючого рівня захищеності БАТ і визначення потрібного рівня захищеності перспективних машин.

Мета статті - отримати залежності для визначення рівня захищеності військової автомобільної техніки при виконанні підрозділами завдань за призначенням та визначити вплив на неї окремих факторів.

Викладення основного матеріалу

Військова автомобільна техніка створюється відповідно до тактико-технічних вимог ЗСУ і призначається для перевезень особового складу, військових вантажів, монтування і транспортування ОБТ різного призначення (рис. 1).



Рис. 1. Військова автомобільна техніка ЗСУ. Фото з відкритих джерел

Однак, через масовість використання новітніх засобів розвідки, сучасних засобів спостереження та передачі інформації, спостерігається тенденція швидкого виявлення і ураження на полі бою бойових машин, що значно знижує боєздатність підрозділів.

Основними причинами цього є: низька захищеність, підвищена вага, габаритні розміри, теплові і звукові показники, що демаскують військову автомобільну техніку на місцевості. БАТ становиться ціллю для артилерії противника, мін, вражається стрілецькою зброєю під час маршу (рис. 2).

Аналіз підходів до визначення поняття «захищеність БАТ» дає можливість запропонувати наступне визначення.

Захищеність БАТ - властивість, що характеризує здатність машини протистояти вражаючій впливу вогневих засобів противника.

З урахуванням того факту, що умови бойового застосування ВАР носять випадковий характер і мають імовірнісні характеристики дорожніх умов, швидкостей і режиму руху, протидії противника та інші, пропонується оцінювати захищеність машин комплексним показником – узагальненим коефіцієнтом захищеності ВАР, який визначається наступним чином:

$$K_{\text{Зах}} = P_{\text{ЗахСЗб}} + P_{\text{прмін}} = P_{\text{ЗахСЗб}} + P_{\text{прмін}} - P_{\text{ЗахСЗб}} \cdot P_{\text{прмін}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{ЗахСЗб}}$ – ймовірність неуразнення машини при застосуванні противником стрілецького озброєння; $P_{\text{прмін}}$ – ймовірність неуразнення машини при застосуванні противником мінування.



Рис. 2. Уражені машини. Фото з відкритих джерел

Розглянемо основні складові виразу (1).

1. Ймовірність не враження машини при застосуванні противником стрілецького озброєння $P_{\text{ЗахСЗб}}$ залежить від: готовності екіпажу до виконання поставленого завдання, скритності пересування; часу знаходження під вогнем противника та т.інш.:

$$P_{\text{ЗахСЗб}} = 1 - P_{\text{ур}}. \quad (2)$$

Ймовірність ураження $P_{\text{ур}}$ машини при застосуванні противником стрілецького озброєння з урахуванням часу її знаходження під вогнем противника і моменту її виявлення, можна визначити за допомогою виразу [7]:

$$P_{\text{ур}} = 1 - \frac{1}{p \cdot \lambda \cdot t} [1 - e^{-p \cdot \lambda \cdot t}], \quad (3)$$

де p – ймовірність влучання у машину зі стрілецького озброєння; λ – число пострілів по цілі за час $t = t^* - T$; t^* – час знаходження машини в зоні обстрілу, с; T – момент часу виявлення машини, с.

При $p = 0,8$; $t = t^* - T$ $\lambda = 1$; $t^* = 100$ с; $T = 90$ с

$$P_{\text{ур}} = 1 - \frac{1}{0,8 \cdot 1 \cdot 10} [1 - e^{-0,8 \cdot 1 \cdot 10}] = 1 - 0,125 = 0,875, \quad P_{\text{ЗахСЗб}} = 1 - P_{\text{ур}} = 1 - 0,875 = 0,125.$$

2. Ймовірність неуразнення машини при застосуванні противником мінування $P_{\text{прмін}}$.

При підриві машини на міні енергія вибуху руйнує шасі машини.

На більшій частині фотографій підірваних машин можна помітити, що після підриву двигун та шасі майже повністю руйнуються (рис. 3).

Підвіска автомобіля входить до складу шасі. Згідно ДСТУ 2947-94: «Підвіска автомобіля -



Рис. 3. Знищений на міні HMMWV. Фото з відкритих джерел

сукупність пристроїв, що сполучають міст чи колеса з рамою (кузовом) автомобіля, призначених для зменшення динамічних навантажень під час руху по нерівностях дороги, що забезпечують передачу всіх сил і моментів, що діють між колесами і рамою» (рис.4). Передача поздовжніх, поперечних сил, а також моментів цих сил відбувається через направляючий апарат підвіски.

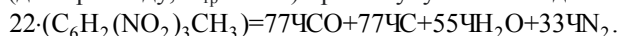


Рис. 4. Ресорна підвіска машини. Фото з відкритих джерел

колес і їх зв'язку між собою і з рамою.

Для визначення величини тиску ($p_{тр}$) при вибуху міни з тротилом під колесом машини, розглянемо реакцію розкладання тротилу при максимально можливому виділенні енергії. В цьому випадку кисень тротилу піде на окислення вуглецю до окису CO , решта частина кисню з'єднається з воднем з утворенням води H_2O . Вуглець C , що залишився, виділиться у вільному стані. Азот N залишиться вільним [8].

З урахуванням того, що міни споряджаються 4 – 7 кг вибухової речовини (тротилу), реакція розкладання тротилу (для прикладу, $G_{тр} = 5$ кг) при вибуху має вигляд:



Загальна кількість кілограм-молекул в продуктах вибуху дорівнює:

$$n = 77 + 77 + 55 = 209 \text{ моль} = 0,209 \text{ кмоль}.$$

Загальна кількість молекул в суміші визначається без врахування сконденсованого вуглецю. Властивості речовин, що входять в суміш, наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Властивості речовин, що входять в суміш

Назва	Хімічна формула	Молекулярна вага, М	Діаметр молекули, $\times 10^{-9}$, см	Розрахунковий об'єм, А л/кмоль	Теплоємність, C_v , ккал/кмоль. град.	Теплота утворення, Q , ккал/мол
Азот	N_2	28	31	13,8	7	2,0
Вода (пар)	H_2O	18	26	8,1	12	61,0
Вуглець	C	12	-	5,3	6	1,8
Вуглецю окис	CO	28	32	15,2	7	29,2
Тротил	$C_7H_5N_3O_6$	-	-	-	-	64,8

З урахуванням даних табл. 1, визначаємо сумарну теплоємність вибухової суміші:

$$\sum n \cdot C_v = 0,539 + 0,660 + 0,231 + 0,462 = 1,89 \text{ ккал/град.}$$

Середня теплоємність вибухової суміші:

$$\bar{C}_v = \frac{\sum n \cdot C_v}{\sum n} = \frac{1,89}{0,209} = 9,1 \text{ ккал/кмоль} \times \text{град.}$$

Загальний коволюм визначимо за виразом:

$$A_{\Sigma} = \sum n \cdot A = 1,19 + 0,45 + 0,46 + 0,41 = 2,5 \text{ л.}$$

Розрахункове значення коволюму: $\alpha = \frac{A_{\Sigma}}{G_{\text{Тр}}} = \frac{2,5}{5} = 0,5 \text{ л/кг}$. Питомий обсяг газів вибухової

суміші: $V = 0,6 \text{ л/кг}$. Тому, з урахуванням коволюму: $V - \alpha = 0,6 - 0,5 = 0,1 \text{ л/кг}$.

Загальна кількість енергії, що виділяється при вибуху, визначається за виразом:

$$Q_{\text{заг}} = \sum n \cdot Q_{\text{кін}} - Q_{\text{поч}} = 2248,4 + 138,6 + 3355 + 66 - 64,8 = 5743,2 \text{ ккал.}$$

Звідки, теплота вибуху, віднесена до 1 кг вибухової речовини:

$$Q = \frac{Q_{\text{заг}}}{G_{\text{Тр}}} = \frac{5743,2}{5} = 1148,6 \text{ ккал/кг.}$$

Знаючи кількість теплоти Q , що виділяється під час вибуху, і середню теплоємність газів $\bar{C}_v$, можна знайти абсолютну температуру газів:

$$T = \frac{M_{\text{сер}} \cdot Q}{\bar{C}_v} = \frac{23,9 \cdot 1148,6}{9,1} = 3016,8^{\circ} \text{ абс,}$$

де $M_{\text{сер}}$ – середня молекулярна вага вибухових газів:

$$M_{\text{сер}} = \frac{G_{\text{Тр}}}{\sum n} = \frac{5}{0,209} = 23,9 \text{ кг/мол.}$$

Звідки тиск вибухових газів знайдемо з відомого виразу (з урахуванням переводу систем одиниць):

$$p_{\text{вибуху}} = \frac{R \cdot T}{10 \cdot M_{\text{сер}} \cdot (V - \alpha)} = \frac{848 \cdot 3016,8}{10 \cdot 23,9 \cdot 0,1} = 107038,1 \text{ атм} \approx 1,07 \cdot 10^{10} \text{ Па.}$$

Площа диску колеса авто КРАЗ: $S = 0,036 \text{ м}^2$.

Силу, що діє на колесо при вибуху знайдемо з виразу:

$$F_{\text{кол}} = p_{\text{вибуху}} \cdot S_{\text{колеса}} = 1,07 \cdot 10^{10} \cdot 0,036 \approx 3,6 \cdot 10^8 \text{ Н.}$$

З урахуванням того, що важіль кріплення колеса до рами машини зроблений зі сталі (границя міцності $[\sigma_{\text{ст}}] = (200 - 700) \text{ МПа}$) має діаметр 0,055 м, нормальні напруження, що виникають при розтягуванні важеля $\sigma_{\text{важ}}$ під час вибуху знайдемо з виразу [9-11]:

$$\sigma_{\text{важ}} = \frac{F_{\text{кол}}}{S_{\text{важ}}} = \frac{3,6 \cdot 10^8}{0,0024} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ Па,}$$

що перевищує границю міцності матеріалу важеля $[\sigma_{\text{ст}}] = 7 \cdot 10^8 \text{ Па}$.



(a)



(б)

Рис. 5. КРАЗ Кугуар (а) і Козак (б) після підривів на мінах. Фото з відкритих джерел

Таким чином, при підриві вантажної машини на міні з 5 кг тротилу, колесо машини відірветься, що і підтверджується практикою (рис. 5).

Ймовірність неураження машини при застосуванні противником мінування $P_{\text{прмін}}$ визначається виразом:

$$P_{\text{прмін}} = 1 - P_{\text{від}}, \quad (4)$$

де $P_{\text{від}}$ - ймовірність відриву колеса машини при вибуху міни під її днищем (визначається міцністю важелів кріплення елементів підвіски машини).

$$P_{\text{від}} = 1 \text{ при } \sigma_{\text{важ}} \geq [\sigma], \quad (5)$$

$$P_{\text{від}} = \sigma_{\text{важ}} / [\sigma] \text{ при } \sigma_{\text{важ}} < [\sigma]. \quad (6)$$

При підриві машини на міні (5 кг) ймовірність відриву колеса машини:

$$P_{\text{від}} = 1.$$

Тому, $P_{\text{прмін}} = 1 - 1 = 0$.

Узагальнений коефіцієнт захищеності БАТ в цьому випадку:

$$K_{\text{Зах}} = P_{\text{захСЗб}} + P_{\text{прмін}} - P_{\text{захСЗб}} \cdot P_{\text{прмін}} = 0,125 + 0 - 0,125 \cdot 0 = 0,125.$$

Таким чином, за допомогою залежностей (1-6), можна визначити узагальнений коефіцієнт захищеності БАТ $K_{\text{Зах}}$ та прогнозувати захищеність машин на період проведення операції (бою).

Висновки

1. В статті досліджена можливість розробки нової залежності, яка дозволяє оцінити рівень захищеності військової автомобільної техніки підрозділу (військової частини), як складової боездатності машин при виконанні ними завдань за призначенням, шляхом урахування ймовірності неураження машини при застосуванні противником стрілецького озброєння та мінування.

2. Запропоновано новий комплексний показник для оцінювання захищеності машин – узагальнений коефіцієнт захищеності БАТ. Наведено приклад його застосування. Показано, що при вибуху міни з 5 кг тротилу під її днищем, нормальні напруження, що виникають у важелі кріплення колеса $\sigma_{\text{важ}} = 1,5 \cdot 10^{11}$ Па будуть більшими, ніж гранична міцність матеріалу важеля $[\sigma_{\text{ст}}] = 7 \cdot 10^8$ Па.

3. Визначення сутності та змісту категорії «захищеність БАТ», її місця і ролі серед інших категорій військового мистецтва, вироблення єдиного розуміння в цих питаннях відповідають інтересам як подальшого розвитку військової науки, так і вирішення практичних завдань, що стоять перед військами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Напрямки удосконалення логістики Збройних Сил України за досвідом відбиття широкомасштабної агресії РФ та проведення операції Об'єднаних сил (АТО): тези доповідей науково-практичного семінару (Київ, 22 черв. 2023). — К.: 2023. — 106 с.
2. Воробійов О.М., Смолич П.І., Власов І.О. та ін. Основи логістичного забезпечення військ (сил): Навчальний підручник. — К.: 2021. — 208 с.
3. Кохан В.Ф. Методика вибору військової автомобільної техніки за якісними показниками // Збірник наукових праць ДНДІ ВС ОВТ, 2023, Вип. 4(18). С. 35 – 40.
4. Ляшенко В., Перелигін Р. Аналіз особливостей та недоліків переміщення і перевезення (транспортування) угруповань військ (сил) в операціях армій країн-членів НАТО та в Збройних Силах України, *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*, 21(3), С. 84 – 89. Doi: 10.37701/dndivsovt.21.2024.10.
5. Чабаненко П.П. Закономірності та особливості оцінювання ефективності систем у бойових діях за ймовірнісними моделями. / П.П. Чабаненко / Наука і оборона. 2016.- Вип. 4. – С.16– 22.
6. Поляков А.П. Особливості прогнозування подальшого розвитку автомобільної техніки Збройних Сил України / А. П. Поляков, В. Й. Нагачевський, Д. Л. Корольок // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Сер. : Військові та технічні науки. № 2, 2013.– С. 347– 354. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnarpv_vtn_2013_2_40.
7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель, Л.А.Овчаров. —М.: Наука, 1973. – 368 с.
8. Ковтун А.В. Підвищення міцності стволів мінометів завдяки вкладеним конструкціям. /А.В. Ковтун, В.О. Табуненко, С.І. Нестеренко// Проблеми міцності. SCOPUS. – 2023. № 6. – С. 81– 91.
9. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Підручник. — К.: Знання, 2016. — 400 с.

10. Писаренко, Г.С. Опір матеріалів / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Є.С. Уманський; за ред. Г.С. Писаренка. — К.: Вища школа, 2004. — 655 с.
11. Чихладзе Е.Д. Опір матеріалів. / Е.Д. Чихладзе. — Харків: УкрДАЗТ, 2011. — 366 с.

REFERENCES

1. Napryamky udoskonalennya lohistyky Zbroynykh Syl Ukrainy za dosvidom vidbyttya shyrokomashtabnoyi ahresiyi RF ta provedennya operatsiyi Obyednanykh syl (Directions for improving the logistics of the Armed Forces of Ukraine based on the experience of repelling the large-scale aggression of the Russian Federation and the operation of the Joint Forces) (ATO): tezy dopovidey naukovykh seminaru (Kyiv, 22 cherv. 2023). Kyiv: 2023. 106 pp.
2. Vorobyov O.M., Smolych P.I., Vlasov I.O. ta in. Osnovy lohistychnoho zabezpechennya viysk (syl) (Basics of logistic support of troops (forces): Navchalnyy pidruchnyk. Kyiv: 2021. 208 pp.
3. Kokhan V.F. Metodyka vyboru viyskovoyi avtomobilnoyi tekhniky za yakisnymi pokaznykamy Zbirnyk naukovykh prats (Methodology for the selection of military automotive equipment according to qualitative indicators. Collection of scientific papers) DNDI VS OVT, 2023, Vyp. 4(18). P. 35 – 40.
4. Lyashenko V., Pereylin R. Analiz osoblyvostey ta nedolikhiv peremishchennya i perevezennya (transportuvannya) uhrupovan viysk (syl) v operatsiyakh armiy krayin-chleniv NATO ta v Zbroynykh Sylakh Ukrainy (Analysis of the peculiarities and shortcomings of the movement and transportation (transportation) of groups of troops (forces) in the operations of the armies of NATO member countries and in the Armed Forces of Ukraine), Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho naukovykh-doslidnoho instytutu vyprobuvan i sertyfikatsiyi ozbroynennya ta viyskovoyi tekhniky, 21(3), P. 84 – 89. Doi: 10.37701/dndivsovt.21.2024.10.
5. Chabanenko P.P. Zakonomirnosti ta osoblyvosti otsynuvannya efektyvnosti system u boyovykh diyakh za ymovirnisnymi modelyamy. / P.P. Chabanenko / Nauka i oborona. 2016.- Vyp.4. P.16 – 22.
6. Polyakov A.P. Osoblyvosti prohnouzuvannya podalshoho rozvytku avtomobilnoyi tekhniky Zbroynykh Syl Ukrainy (Peculiarities of forecasting the further development of automotive equipment of the Armed Forces of Ukraine) / A. P. Polyakov, V. Y. Nahachevskyy, D. L. Korolyuk // Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrainy. Ser. : Viyskovi ta tekhnichni nauky. 2013. № 2. P. 347 – 354. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnapv_vtn_2013_2_40.
7. Venttsel E.S. Teoryya veroyatnostey (The theory of probabilities) / E.S. Venttsel, L.A. Ovcharov. M.: Nauka, 1973. 368 pp.
8. Kovtun A.V. Pidvyshchennya mitsnosti stvoliv minometiv zavdyaky vkladnym konstrukttsiyam. (Increasing the strength of mortar barrels due to nested structures) /A.V. Kovtun, V.O. Tabunenko, S.I. Nesterenko // Problemy mitsnosti. SCOPUS. 2023. № 6. P. 81 – 91.
9. Shvabyuk V.I. Opir materialiv (Resistance of materials): Pidruchnyk. – Kyiv : Znannya, 2016. 400 pp.
10. Pysarenko, H.S. Opir materialiv. (Resistance of materials) / H.S. Pysarenko, O.L. Kvitka, YE.S. Umansky; za red. H.S. Pysarenka. Kyiv: Vyshcha shkola, 2004. 655 pp.
11. Chykhладзе E.D. Opir materialiv. (Resistance of materials) / E.D. Chykhладзе. – Kharkiv: UkrDAZT, 2011. – 366 s.

Стаття надійшла 06.01.2025

Ковтун А.В., Табуненко В.О., Нестеренко С.І., Ремінь В.В., Сухоруков В.О.

ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКА ЗАХИЩЕНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В БОЙОВИХ УМОВАХ

У зв'язку з бойовими діями актуальним залишається питання розвитку захищеності військової автомобільної техніки (ВАТ). Оснащення частин і підрозділів Збройних Сил України сучасною військовою автомобільною технікою забезпечує високий рівень боєздатності військ. При цьому, однією з складових боєздатності військової автомобільної техніки є її захищеність від дії зброї противника. В умовах ведення бойових дій, підвищення захищеності машин забезпечує успіх виконання військових операцій. Захищеність ВАТ необхідно розглядати як об'єктивно необхідну бойову властивість озброєння та військової техніки, що характеризує її здатність зберігати свою цілісність і продовжувати виконання поставлених перед ними завдань в умовах вражаючого впливу противника.

Ймовірність здійснення своєчасних запланованих перевезень ВАТ в умовах вражаючого впливу противника може бути оцінена математично, що дозволить на підставі сукупності отриманих показників оцінити рівень боєздатності підрозділу або військової частини як до початку бойових дій, так і в ході їх ведення.

Прогноз стану боєздатності військ в ході проведення бойових дій неможливий без об'єктивної оцінки захищеності ВАТ, а також її зміни в ході бою.

Науковою основою досліджень з оцінки рівня захищеності ВАТ є: теорія ефективності застосування озброєння та військової техніки, теорія та практика експлуатації військової автомобільної техніки, основи теорії надійності ВАТ, теорія ймовірностей та математична статистика. Поняття захищеності ВАТ не визначене державними стандартами, унаслідок чого виникають усілякі тлумачення цієї властивості.

Тому метою статті отримання залежності для визначення рівня захищеності військової автомобільної техніки при виконанні підрозділами бойових завдань за призначенням та визначити вплив на неї окремих факторів.

В роботі запропоновано в якості показника захищеності військової автомобільної техніки використовувати новий комплексний показник — узагальнений коефіцієнт захищеності військової автомобільної техніки для оцінювання захищеності машин при плануванні та проведенні військових операцій.

Визначено сутність та зміст категорії «захищеності військової автомобільної техніки» для вирішення практичних завдань за призначенням.

Ключові слова: військова автомобільна техніка, захищеність, показник захищеності, ймовірність не враження, боєздатність машини.

Kovtun A.V., Tabunenko V.O., Nesterenko S.I., Remin V.V., Sukhorukov V.O.

JUSTIFICATION OF THE INDICATOR OF THE SECURITY OF MILITARY VEHICLES IN COMBAT CONDITIONS

In connection with hostilities, the question of the development of the reliability of military vehicles (MV) remains relevant. Equipping parts and units of the Armed Forces of Ukraine with modern military vehicles ensures a high level of combat capability of the troops. At the same time, one of the components of the combat capability of military vehicles is their protection against the effects of enemy weapons. In the conditions of hostilities, increasing the security of vehicles ensures the success of military operations. The protection of the MV should be considered as an objectively necessary combat property of weapons and military equipment, which characterizes its ability to maintain its integrity and continue to perform the tasks set before them in the conditions of the overwhelming influence of the enemy.

The probability of carrying out timely planned transportation of MV in conditions of overwhelming enemy influence can be estimated mathematically, which will allow, based on the totality of the obtained indicators, to assess the level of combat capability of a unit or a military unit both before the start of hostilities and during their conduct.

A forecast of the state of combat capability of the troops during hostilities is impossible without an objective assessment of the security of the MV, as well as its changes during the battle. Therefore, it can be argued that the indicator of the security of the MV can be determined and integrated through the indicator of the probability of carrying out the transportation of the MV under conditions of overwhelming influence of the enemy.

The scientific basis of research on the assessment of the level of security of the MV is: the theory of the effectiveness of the use of weapons and military equipment, the operation of military vehicles, the basics of the theory of MV reliability, the theory of probabilities and mathematical statistics. The concept of MV security is not defined by state standards, as a result of which various interpretations of this property arise.

Therefore, the purpose of the article is to obtain a dependency for determining the level of security of military vehicle equipment when units perform combat tasks as assigned and to determine the influence of individual factors on it.

Therefore, the purpose of the article is to obtain a dependency for determining the level of security of military vehicle equipment when units perform combat tasks as assigned and to determine the influence of individual factors on it.

Keywords: military automotive equipment, security, security indicator, probability of not being hit, combat capability of the vehicle.

УДК 629.076:623.426

Ковтун А.В., Табуненко В.О., Нестеренко С.І., Ремінь В.В., Сухоруков В.О. **Обґрунтування показника захищеності військової автомобільної техніки в бойових умовах** // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-тех. збірник. – К.: КНУБА, 2025. – Вип. 114. – С. 193-201.

Розглянуто поняття надійності військової техніки. Досліджена можливість розробки нової залежності, яка дозволить оцінити рівень захищеності військової автомобільної техніки окремого підрозділу або всієї військової частини, як складової безздатності машин при виконанні ними задач за призначенням, шляхом урахування ймовірності не враження машини при застосуванні противником стрілецького озброєння та/або мінування. Запропоновано в якості показника надійності військової автомобільної техніки використовувати новий узагальнений комплексний показник надійності для оцінювання захищеності машин при плануванні та проведення військових операцій. Визначено сутність та зміст категорії «захищеності військової автомобільної техніки» для вирішення практичних задач за призначенням. Табл. 1. Іл. 5. Бібліогр. 11 назв.

UDC 629.076:623.426

Kovtun A.V., Tabunenko V.O., Nesterenko S.I., Remin V.V., Sukhorukov V.O. **Justification of the indicator of the security of military vehicles in combat conditions** // Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific-and-technical collected articles – Kyiv: KNUBA, 2025. – Issue 114. – P. 193-201.

The concept of reliability of military equipment is considered. The possibility of developing a new dependency that allows to assess the level of security of the military vehicle equipment of a separate unit or the entire military unit, as a component of the combat capability of the machines when they perform their assigned tasks, by taking into account the probability of failure of the machine when the enemy uses small arms and/or mines has been studied. It is proposed to use a new generalized comprehensive reliability indicator as an indicator of the reliability of military automotive equipment for evaluating the security of machines when planning and conducting military operations. The essence and content of the category "security of military automobile equipment" was defined for solving practical tasks by appointment.

Tabl. 1. Fig. 5. Ref. 11.

Автор (науковий ступінь, вчене звання, посада): кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри управління логістикою НАНГУ КОВТУН Анатолій Васильович.

Адреса робоча: 61001 Україна, м. Харків, майдан Захисників України 3, НАНГУ, кафедра бойового та логістичного забезпечення, Ковтуну Анатолію Васильовичу.

E-mail: kav-60@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8427-1005>

Автор (науковий ступінь, вчене звання, посада): кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри електротехнічних систем комплексів озброєння військової техніки ХНУПС ім. І. Кожедуба, ТАБУНЕНКО Володимир Олександрович.

Адреса робоча: 61023 Україна, м. Харків, вулиця Сумська 77/79, ХНУПС, кафедра електротехнічних систем комплексів озброєння військової техніки, Табуненко Володимир Олександровичу.

E-mail: tabunenko55@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1347-5390>

Автор (науковий ступінь, вчене звання, посада): кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортної інфраструктури Національного аерокосмічного університету ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», НЕСТЕРЕНКО Сергій Іванович.

Адреса робоча: 61070 Україна, м. Харків, вул. Чкалова, 17, НАУ «ХАІ», доцент кафедри автомобілів та транспортної інфраструктури Національного аерокосмічного університету ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», НЕСТЕРЕНКО Сергію Івановичу.

E-mail: nesterenko.geo@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3119-9887>

Автор (науковий ступінь, вчене звання, посада): старший викладач кафедри бронетанкової техніки Військової академії РЕМІНЬ Вадим Віталійович.

Адреса робоча: 65000, Україна, м. Одеса, вул. Фонтанська дорога 10, Військова академія, кафедра бронетанкової техніки, РЕМІНЬ Вадиму Віталійовичу.

E-mail: rem2204@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8214-6120>

Автор (науковий ступінь, вчене звання, посада): старший викладач кафедри бронетанкової техніки Військової академії СУХОРУКОВ Володимир Олександрович.

Адреса робоча: 65000, Україна, м. Одеса, вул. Фонтанська дорога 10, Військова академія, кафедра бронетанкової техніки, СУХОРУКОВУ Володимир Олександровичу.

E-mail: nick_136@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6773-9780>