

УДК 623.438:623.628.

М.І. Васьківський

*Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, Київ*

## **ПОКРАЩЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСНИХ РОЗВІДУВАЛЬНО- СПОСТЕРЕЖУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ**

*У статті висвітлені деякі погляди на покращення інформативності бронетанкового озброєння за рахунок використання власних розвідувально-спостережних засобів. За результатом аналізу приладів різних типів виявлено, що найбільші потенційні можливості щодо їх застосування для отримання даних цільової обстановки та автоматизованого введення її в автоматизовані системи управління тактичної ланки, побудованих на інформаційно-управляючих системах, мають радіолокаційні засоби.*

**Ключові слова:** бронетанкове озброєння, інформаційно-управляюча система, автоматизована система управління тактичної ланки, радіолокаційні засоби.

### **Постановка проблеми**

Сучасні напрями реформування збройних сил передових країн світу ґрунтуються на впровадженні принципів нових мережецентричних концепцій та інтеграції систем управління, зв'язку, розвідки та ураження. Так, в США реалізується концепція C4I/FTW [1], а у НАТО – NNEC [2], які направлені на вирішення питань організації взаємодії високотехнологічних військових формувань у сучасних та майбутніх збройних конфліктах. Створені для цього системи управління боєм типу C4I в різних конфігураціях направлені на досягнення інформаційної переваги за рахунок доведення до всіх учасників операції достовірної та повної інформації про обстановку майже в реальному масштабі часу. Найнижчий рівень такої організації посідають автоматизовані системи управління (АСУ) тактичної ланки (ТЛ). Останні знайшли широке розповсюдження у провідних країнах світу під різними найменуваннями (SIT, IVIS, BFT, BMS, BMSS, TCCS, LINCE, Iniochos, Bowman, SICCONA, [3]). Для інтеграції в АСУ ТЛ зразки бронетанкового озброєння (БТО) оснащуються інформаційно-управляючими системами (ІУС).

В Україні є тільки один із зразків БТО – танк БМ “Оплот”, оснащений ІУС. Зважаючи на те, що досвід її застосування поки що обмежений, постає задача формалізації внеску ІУС в ефективність танка. А тому створення відповідного науково-методичного апарату та пошук шляхів з подальшого розвитку вітчизняних ІУС є актуальним напрямом підвищення ефективності БТО.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Аналіз досягнутого рівня розвитку ІУС БТО вказує на існування двох різних підходів до їх створення. Перший підхід передбачає переважне використання інформації, що поступає з АСУ вищих ланок управління. Так, ІУС закордонних зразків БТО створювалися як елемент АСУ ТЛ і тому вони фактично являють собою термінали кінцевих користувачів систем С4І. Типовим прикладом є ІУС танка “Леклерк” SIT (Système d'Information Terminal) АСУ ТЛ LBMS (Leclerc Battle Management System) [4].

Інший підхід базується на створенні власної тактичної мережі в підрозділі на основі використання інформації, що отримана спільними зусиллями зразків, оснащених ІУС, в у тому числі в умовах відсутності АСУ оперативного рівня.

Кожен із вказаних підходів має як свої переваги, так і недоліки. Зокрема, для реалізації управління за першим підходом забезпечується інтеграція розвідувальної інформації різних рівнів і як наслідок висока інформативність нижніх ланок, надійність та повнота передачі даних управління в обох напрямках. У той же час для забезпечення участі будь-якої малочисельної групи в локальному конфлікті необхідно розгортати майже всю вертикаль системи управління та розвідки, що потребує певного часу та ресурсів.

Інший підхід орієнтований на значну автономність окремих елементів тактичної ланки, однак забезпечення повної інформативності власними силами в даному випадку є досить складним завданням.

ІУС вітчизняного танка БМ “Оплот” під назвою “Система навігаційного забезпечення ТИУС-НМ” [5] створювалася за останнім підходом як елемент інтегрованої системи управління зразка, який відповідав за напрям навігаційного забезпечення та оперативної взаємодії. У системі ТИУС-НМ реалізовано ряд рішень, які забезпечили в рамках танкового батальйону створення власної АСУ ТЛ з вирішенням таких завдань:

- визначення координат місцерозташування машини та її дирекційного кута (під час руху) в прямокутній системі координат за супутниковими системами NAVSTAR і ГЛОНАСС при використанні приймача радіонавігаційної апаратури супутникової навігації СН-3700-03;

- автоматизований збір інформації про місцерозташування машин підрозділу та відображення її на пультах командирів ТЛ (на екрані з координатною сіткою в системі СК-42) разом з отриманою зовні інформацією про місцерозташування цілей в зоні своєї відповідальності;

- формування маршрутів (до 10 од.) з цілевказуванням на пункт прибуття та даних про проміжні пункти (до 50 од.); передача та прийом команд для здійснення маршруту; контроль руху заданим маршрутом з формуванням для механіка-водія індикації у вигляді стрілок, яка визначає потрібний напрямок подальшого руху та величину кута довороту на пункт призначення чи проміжний пункт;

- введення та зберігання інформації для формування позивних кодів згідно з посадовими профілями та повноваженнями;

- передача інформації (наказів, розпоряджень) текстовими повідомленнями, що вводяться з пульта.

За закладеними функціями система ТИУС-НМ в основному відповідає рівню закордонних аналогів, за винятком того, що не забезпечується збір власними силами інформації про цільову обстановку в зоні своєї відповідальності. У такому випадку та за умови відсутності в Сухопутних військах Збройних Сил України АСУ бригадної ланки, потенціал передбачених ІУС БТО функцій реалізується не повністю – а саме забезпечується ситуаційна поінформованість підрозділів та екіпажів БТО лише відносно диспозиції власних сил. У той самий час в умовах швидкоплинної тактичної ситуації знання поточної цільової обстановки бачиться більш важливим, оскільки воно покликане забезпечити своєчасне надання та отримання цілевказівок для вчасного реагування на загрози шляхом відкриття вогню та здійснення маневрів.

Зважаючи на це, пошук шляхів з підвищення інформативності бронетанкового озброєння за

рахунок добування власних даних щодо цільової обстановки є актуальним напрямом з подальшого розвитку вітчизняних ІУС.

## Мета статті

З метою покращення інформативності вітчизняного БТО необхідно розглянути можливості щодо використання інформаційно-управляючими системами даних від власних розвідувально-спостережних засобів, які б забезпечили отримання та автоматизоване введення розвідувальної інформації про цілі до баз даних ІУС з відображенням її на засобах управління командирів ТЛ для організації постановки задач та цілерозподілу в підрозділі. Тому в даній статті проводиться аналіз з метою вибору найбільш прийнятних типів розвідувально-спостережних засобів для реалізації такого підходу.

## Виклад основного матеріалу

**Обґрунтування вибору типу засобів виявлення** базується на передумові, що сучасні зразки бронетанкового озброєння оснащуються комплексами спостереження та прицілювання, які включають оптичні (ОП), електронно-оптичні (ЕОП), телевізійні (ТВП) та тепловізійні прилади (ТПВП). Є також напрацювання щодо впровадження радіолокаційних приладів (РЛП). При цьому основною тенденцією сучасного розвитку комплексів спостереження та прицілювання є комплексування типів приладів, яке направлене насамперед на забезпечення пошуку цілей та ведення стрільби в умовах поганої освітленості і пониженої прозорості атмосфери, а також при наявності завад спостереженню.

Переваги та недоліки кожного з вказаних типів приладів, які характеризують вибір найбільш прийнятних серед них для конкретних умов спостереження, загальновідомі, а їх порівняння найкраще проводити з використанням кваліметричних коефіцієнтів (рис. 1) [6].

Відповідно до наведених на рис. 1 даних пріоритетність вибору вказаних типів приладів в залежності від умов спостереження коротко можна охарактеризувати так:

- щодо впливу типу фонів:

- на фоні літнього лісу – жодний тип приладів особливих переваг не має;

- на фоні оголеного лісу та сухої трави пріоритети застосування розподіляються в такій послідовності – РЛП; ТПВП; ОП; ЕОП і ТВП;

- на чистому снігу – повну перевагу мають РЛП і ТПВП над іншими, а ОП лише деяку над ЕОП і ТВП;

- з погіршенням погодних умов найбільшу перевагу в застосуванні набувають РЛП і значну ТПВП;

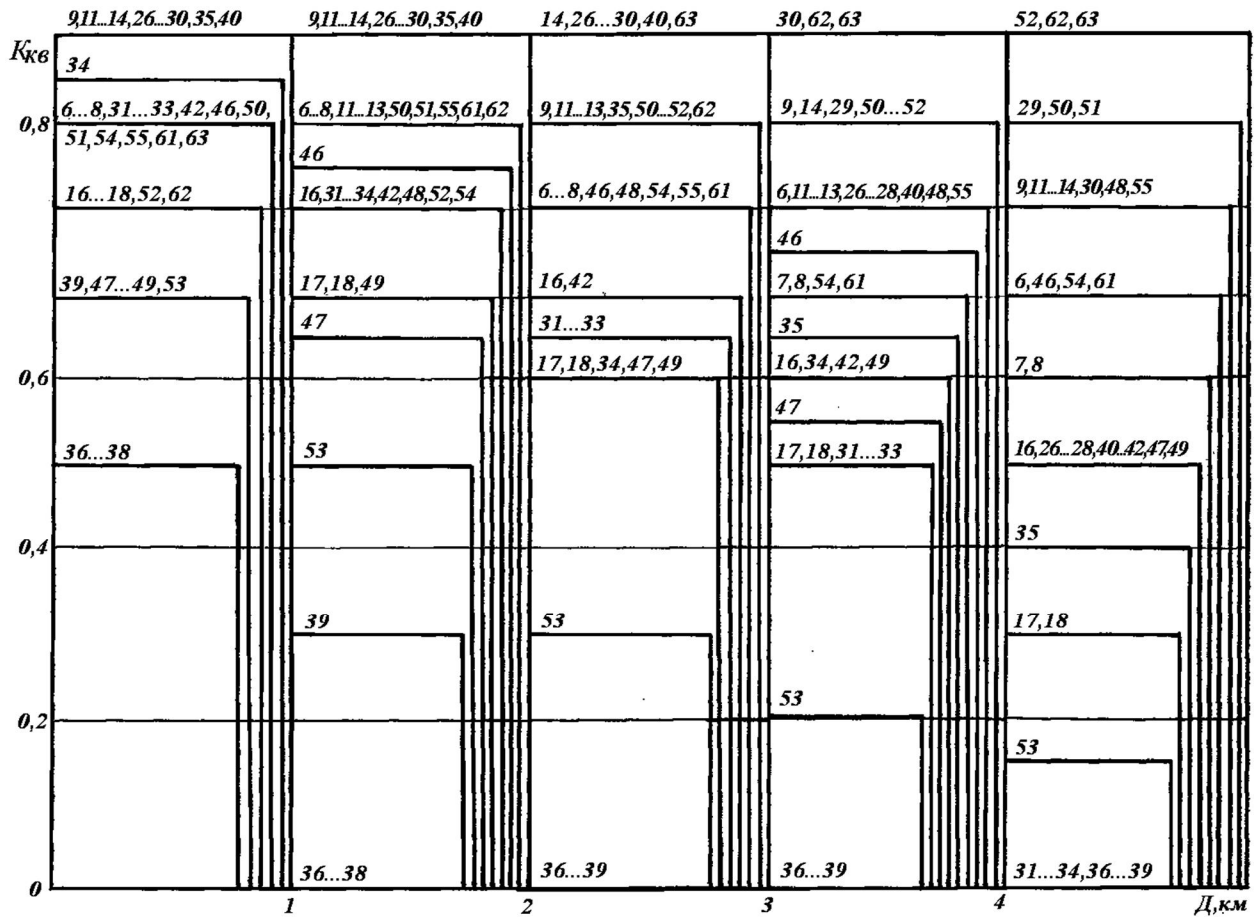


Рис. 1. Значення кваліметричних коефіцієнтів у діапазоні дальності в залежності від умов спостереження для приладів різних типів (для кожної п'ятірки номерів відповідно ОП, ЕОП, ТВП, ТПВП, РЛП) щодо таких факторів:

впливу місцевості з різними фонами (1...5 – літній ліс, 6...10 – оголений ліс; 11...15 – суха трава, 16...20 – чистий сніг); погодних умов (21...25 – ясно, з максимальною дальністю бачення (МДБ) > 10 км, 26...30 – марево з МДБ 5...10 км, 31...35 – опади з МДБ 0,5...5 км, 36...40 – туман з МДБ < 0,5 км); наявності демаскуючих ознак (41 – ОП, 42 і 43 – ЕОП в активному та пасивному режимах, 44 – ТВП, 45 – ТПВП, 46 – РЛП); впливу завад (47...51 – пиледимових, 52...56 – світлових, 57...61 – радіотехнічних); ступеня захищеності органів зору (62...66). Коефіцієнти за номерами 1...5, 10,15, 19...25, 41, 43...45, 56...60, 64...66 для діапазону дальності 0...5 км дорівнюють 1,0

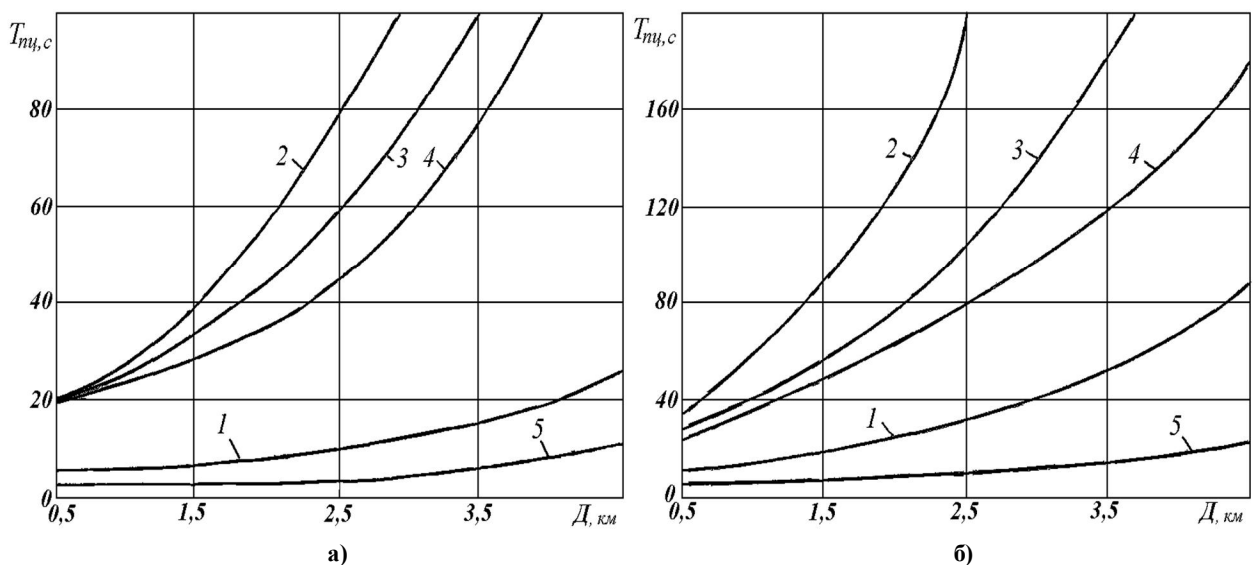


Рис. 2. Залежність величини середнього часу пошуку цілі типу "танк" у діапазоні дальності з місця (а) та під час руху (б) для базових приладів різних типів: 1 – ОП, 2 – ЕОП, 3 – ТВП, 4 – ТПВП, 5 – РЛП

- найбільші демаскуючі ознаки мають ЕОП при роботі в активному режимі, а потім РЛП (в залежності від діапазону довжин хвиль);

- щодо працездатності в умовах завад слід зазначити:

пиледимові завади майже повністю погіршують роботу ЕОП, в значній мірі – ОП і ТВП, незначно – РЛП і ТПВП;

світловим завадам найбільш піддаються ЕОП, частково ОП, ТВП і ТПВП, а взагалі не чутливі до них РЛП;

радіотехнічні завади можливі тільки для РЛП, однак можливості їхнього впливу залежать від діапазону довжин хвиль;

- повну захищеність органів зору від впливу випромінювання забезпечують тільки РЛП, ТВП, ТПВП і частково ЕОП нового покоління.

Наведені дані підкреслюють мотиви, які спонукали перехід до комбінованих комплексів спостереження та прицілювання для зразків БТО, однак для розгляду питання щодо вибору типів приладів для добування власних (в межах підрозділу) даних щодо цільової обстановки та забезпечення автоматизованого вводу цієї інформації до бази даних АСУ ТЛ в режимі реального часу необхідно врахування додаткових чинників. Основними з них, на погляд автора, є швидкодія в отриманні цільової інформації та інформативність щодо цілей.

Швидкодія приладів різних типів в отриманні цільової інформації досить повно може бути охарактеризована величиною середнього часу для пошуку типової цілі. На рис. 2 наведені ці дані, отримані в роботі [6] за результатами обробки даних розрахункових та експериментальних досліджень у бронетанковій галузі.

Інформативність розвідки через прилади різних типів може бути умовно охарактеризована коефіцієнтами інформативності, який згідно з [6] для ОП складає 1,0, а для інших типів (в залежності від кількості стрічок розкладу зображення): для ЕОП і ТВП – 0,5...0,7, для ТПВП – 0,4...0,6, для РЛП – 0,1...0,5.

Аналіз цих та наведених на рис. 1 і 2 даних дозволяє зробити такі висновки:

- оптичні прилади значно перевищують за швидкістю пошуку цілей ЕОП, ТВП і ТПВП та мають найбільшу інформативність про цілі, оскільки вони працюють у діапазоні довжин хвиль природної чутливості зорового апарату людини. У той самий час їх ефективність суттєво знижується з погіршенням умов спостереження та наявності завад. До того ж використання отриманих з їх допомогою даних для автоматизованого введення в бази даних ІУС пов'язане з рядом труднощів, в першу чергу, зі складністю визначення координат (необхідні занадто дорогі для кожного окремого зразка БТО прилади для визначення

точного дирекційного кута машини) та додаткові затрати часу на визначення дальності, що дещо нівелює перевагу в швидкості пошуку цілей;

- електронно-оптичні прилади забезпечують найнижчу продуктивність пошуку цілі при найменшій дальності розвідки (до 1000 м у пасивному режимі), мають найбільші демаскуючі ознаки в активному режимі, а також найбільш чутливі до погіршення погодних умов і піддаються дії пилових та світлових завад. Це разом зі складностями визначення координат робить їх найменш придатними щодо застосування для вирішення поставлених задач;

- телевізійні прилади спостереження, зокрема низькорівневі, набули останнім часом широкого застосування завдяки здатності дистанційної передачі зображення, відносній дешевизні та можливості реалізації автоматичного захвату і супроводження цілей. Все ж таки їх недоліками залишаються низька ефективність на деяких фонах місцевості та при погіршенні погодних умов, що разом з недостатньою дальністю розвідки і складностями з визначення координат викликає певну неприйнятність для автоматизованого збору даних про цільову обстановку;

- тепловізійні прилади мають суттєві переваги над ЕОП і ТВП як завдяки більшій продуктивності пошуку цілей на більшій дальності, так і щодо працездатності в складних умовах. Перевагами ТПВП є здатність виявляти замасковані цілі та живу силу на відстані до 1 км, але в той же час ефективність пошуку через них залежить від теплового (радіаційного) контрасту цілі з фоном і незвичне, в ряді випадків, опрацювання фону місцевості. Вони забезпечують дистанційну передачу зображення і в перспективі в них можна реалізувати функції автоматичного захвату та супроводження цілей. У той же час не слід очікувати масового впровадження ТПВП у вітчизняні зразки БТО через відсутність власного виробництва та значну вартість закупівлі. У той же час використання ТПВП в якості джерела даних для ІУС має труднощі, пов'язані зі складністю визначення координат (необхідність точного визначення дирекційного кута машини) та додаткові затрати часу на визначення дальності;

- радіолокаційні засоби мають суттєві переваги над іншими типами приладів у продуктивності розвідки цілей, працездатності в широкому діапазоні погіршених умов, до того ж вони забезпечують вимірювання дальності до цілей, а відповідно і визначення напрямку їх руху, швидкості та автоматичне супроводження цілей. Зважаючи на це вони найбільшою мірою підходять для вирішення завдань автоматизованого збору даних про цільову обстановку. Серед недоліків, що ускладнюють їх застосування, слід наголосити на нижчій інформативності розвідки, яка полягає в нездатності розпізнавання виявлених цілей через відсутність візуальної інформації, а також

на наявності демаскуючих ознак для активного режиму та піддання впливу радіотехнічних завад (в залежності від довжини хвиль випромінювання).

### Висновки

Проведений аналіз розвідувально-спостережних приладів, які використовуються на зразках БТО, показує, що найбільші потенційні можливості щодо їх застосування для отримання даних цільової обстановки та автоматизованого використання її в АСУ ТЛ, побудованій на ІУС, мають тільки радіолокаційні засоби. У той же час і вони мають ряд суттєвих недоліків, які певною мірою затрудняють їхнє використання. Тому необхідний пошук шляхів та способів щодо адаптації РЛП для їх використання у складі зразків БТО для вирішення вказаних задач, зважаючи на необхідність посилення інформатизації останніх. Ця задача є вкрай актуальною через відсутність у Сухопутних військах Збройних Сил України АСУ оперативної ланки.

### Список літератури

1. В. Азов. Концепция создания единой информационно-управляющей структуры ВС США // "Зарубежное военное обозрение". – 2003. – № 1. – С. 3-10.

2. А. Молитвин. О реализации концепции единого информационного пространства НАТО // "Зарубежное военное обозрение". – 2008. – № 1. – С. 23–27.

3. Васьковский М.И. Математическая модель функционирования образца бронетанкового вооружения, оснащенного информационно-управляющей системой // Артиллерийское и стрелковое вооружение: Междунар. науч.-техн. журнал. – К.: КБ «АО», 2011. № 1. – С. 6–11.

4. Tactical Command Information System - (SIT). [Електронний ресурс] // Веб-чат "Defense Update". – Режим доступу: <http://defense-update.com/products/s/sit.htm&prev>.

5. Информационно-управляющая система ТИУС для создаваемой новой и модернизации существующей бронетехники [Електронний ресурс] // Веб-чат ДП ЛНДРТ. – Режим доступу: <http://www.lreri.com.ua/ua/products>.

6. Андрусов А.В. Усовершенствованная методика оценки поисковых возможностей танков и БМП / А.В. Андрусов, В.И. Корнилов, В.В. Кошелев // Вестник бронетанковой техники. – М.: ЦНИИ информации, 1987 – № 4. – С. 14-18.

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки та техніки України С.В. Лапицький, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, Київ.

### Улучшение информативности бронетанкового вооружения за счет использования собственных разведывательно-наблюдательных средств

М. И. Васьковский

*В статье освещены некоторые взгляды на улучшение информативности бронетанкового вооружения за счет использования собственных разведывательно-наблюдательных средств. По результатам анализа приборов различных типов выявлено, что наибольшие потенциальные возможности в части их использования для получения данных целевой обстановки и автоматического ввода ее в автоматизированные системы управления тактического звена, построенных на информационно-управляющих системах, имеют радиолокационные средства.*

**Ключевые слова:** бронетанковое вооружение, информационно-управляющая система, автоматизированная система управления тактического звена, радиолокационные средства.

### Improvement of informativity of the armored vehicles armament based on the use of one's own reconnaissance and surveillance means

M. I. Vaskivskyi

*Some considerations on the improvement of informativity of the armored vehicles armament based on the use of one's own reconnaissance and surveillance means are outlined in the article. According to the results of various instruments' analysis it was revealed, that radar aids have the most potential possibilities in terms of their use for reception of the given target situation and its automatic entering into tactical automated command systems, built on information-controlling systems.*

**Keywords:** armored vehicles armament, information-controlling system, tactical automated command system, radar aids.