

УДК 681.324

**Б. О. ОЛІАРНИК,***доктор технічних наук,***К. С. ЄВТУШЕНКО,** *кандидат технічних наук**(Державне підприємство Львівський науково-дослідний радіотехнічний інститут, м. Львів)*

## Комплекс уніфікованих технічних засобів для командно-штабних машин та вогневих засобів артилерії

*На основі аналізу функціональних задач з автоматизації управління артилерійським дивізіоном пропонується цілісний уніфікований ряд технічних засобів для командно-штабних машин тактичної ланки незалежно від виду рухомої платформи.*

*На основании анализа функциональных задач автоматизированного управления артиллерийским дивизионом предлагается целостный унифицированный ряд технических средств для командно-штабных машин тактического звена независимо от типа подвижных платформ.*

Сьогодні і в майбутньому під час проведення бойових дій мережоцентричність стала реальністю. Це привело до нових форм і способів управління збройними силами, що дає можливість автоматизувати прийняття бойових рішень і планування бою і що врешті приводить до нових способів ведення воєнних дій [1].

Засоби, що забезпечують мережоцентричність, можна з деякими спрощеннями поділити на апаратну та програмні складові, хоча такий розподіл немає чіткої границі через сильний взаємовплив. Але, тим не менше, для практичного використання в інженерному проектуванні бортових автоматизованих систем управління такий поділ використовується.

Машини керування артилерійського дивізіону завжди розроблялись на базі тогочасних інформаційних технологій. Існуючі в Збройних Силах України машини управління артилерійськими підрозділами не відповідають вимогам сьогодення, їм притаманні: низький рівень інформаційного обміну і автоматизації обчислень, відсутність автоматизованих систем навігації і топоприв'язки, відсутність автоматизованого одержання інформаційно-аналітичної інформації, відсутність засобів автоматизованого забезпечення ведення бойових дій, що є основою сучасних АСУ тактичної ланки (ТЛ).

Відомо, що нинішній стан технологічної бази українського воєнно-промислового комплексу (ВПК) через десятиліття застою не дозволяє широкомасштабно і негайно вивести рівень озброєння Збройних Сил на необхідний рівень. Існуючий на сьогодні потенціал підприємств-розробників, що залишилися у ВПК, необхідно сконцентрувати на створенні максимально уніфікованих у апаратному забезпеченні і обслуговуванні засобів, що матимуть, за можливістю, міжвидове призначення.

Головна **мета** статті полягає в тому, що запропоновані авторами науково-інженерні рішення з апаратного забезпечення машин управління артилерійським дивізіоном, а також самі машини можуть бути використані (як завершені і випробувані) розробниками машин управління для інших зразків озброєння Сухопутних військ.

При вирішенні задач автоматизації управління артилерійським дивізіоном на першій стадії необхідно базуватись на існуючій організаційно-штатній структурі, статутах, настановах з бойової роботи та ін. [2, 3, 4].

При проектуванні апаратури комплексу для машин і самих машин виникають протиріччя між глибиною автоматизації процесів керування в реальному часі системами машини і одночасної необхідності наявності розвинутих технічних засобів, що розширюють можливості екіпажу з отримання і обробки інформації, у першу чергу, у галузі рішення обчислювальних, навігаційних задач та міжмашинної взаємодії.

Оптимальне виконання цієї функції можемо досягнути через створення апаратури автоматизації процесів керування як окремою машиною, так і комплексом управління в цілому, тобто створення можливості безперервного процесу отримання, обробки і передачі даних у рамках цілісної системи управління тактичною ланкою.

Тому основна увага при створенні машин була спрямована на створення відсутніх сучасних апаратно-програмних засобів обробки даних, апаратури внутрішнього зв'язку та передачі даних, засобів зовнішнього зв'язку, впровадження автоматичних систем навігації і топоприв'язки. Відповідно, були також новостворені системи енерго- та життєзабезпечення машин, що враховували всі вимоги використання нових апаратно-програмних засобів сучасного етапу [5–8].

Основними функціями пропонованого варіанта технічних засобів для командно-штабних машин (КШМ) артилерійського дивізіону є: автоматизоване виконання повного набору вогневих задач, формування, передача і прийом телекодів повідомлень в цифровій формі, автоматизована топоприв'язка, можливість розгортання апаратури системи на будь-якому виді транспортного засобу або бойової броньованої машини, глибоке автоматизоване тестування систем у випадку відмови. Автоматизована система обробки даних складається з поєднаних у єдину інформаційну базу даних робочих місць

екіпажу (кількість залежить від організаційно-штатної структури підрозділу), що розміщається на гусеничній або колісній платформі. Кожна з рухомих платформ (гусенична або колісна), у свою чергу, обладнана засобами енергозабезпечення (у тому числі виносними) від основного енергоагрегату, автономного енергоагрегату, буферного акумулятора, автоматизованою системою управління електроживленням, засобами підтримки кліматичних умов (кондиціонування, обігріву, вентиляції), приладами радіаційно-хімічного аналізу.

На рис. 1 показаний ряд новоствореної апаратури керування електроживленням та життєзабезпеченням, що уніфікована для використання на гусеничних або колісних платформах.

Передача даних в автоматизованій системі комплексу проводиться шляхом використання протоколів інформаційного обміну та криптографічного захисту.

Розподілена архітектура обчислювального середовища та уніфікована побудова обчислювальних засобів машин управління значно підвищують їх технічну

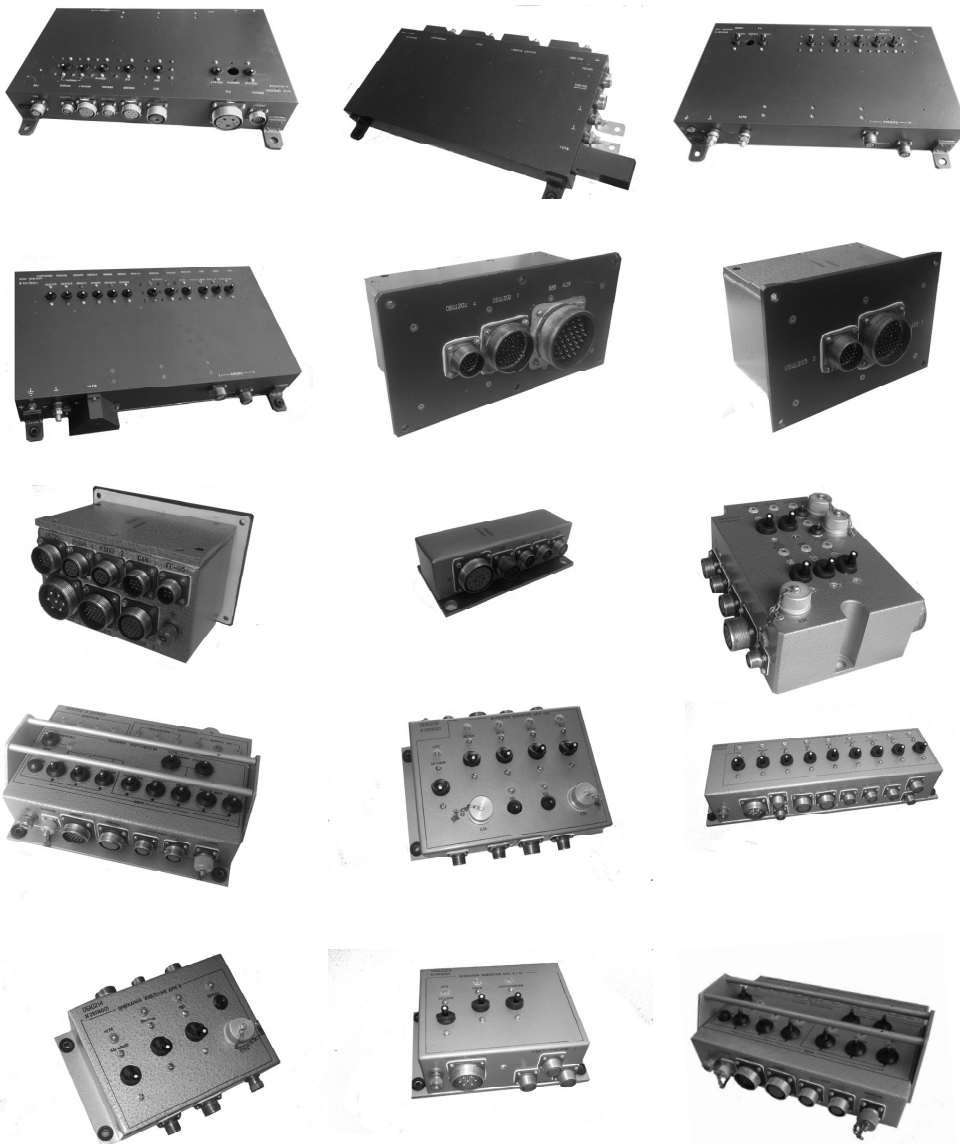


Рис. 1 Уніфікована апаратура подачі, управління та контролю електроживлення систем машини управління

надійність і живучість, а також дозволяє нарощувати її кількість та функції шляхом дооснащення уніфікованою апаратурою та відповідним програмним забезпеченням.

Основою обчислювальних засобів для машин управління є розроблений уніфікований малогабаритний бортовий комп'ютер, в якому враховані можливі варіанти його використання в АСУ ТЛ для командно-штабних машинах різних типів та на різних рухомих платформах. Стійкість до кліматичних та механічних факторів підтверджена повним циклом випробувань. Основні технічні характеристики уніфікованого бортового комп'ютера наведені в табл. 1

Таблиця 1

Процесор	1,86 ГГц
Операційна система	Windows 7
Екран	10.1 (11)
Комунікація	8xRS232, 2xEthernet, 2xUSB, Micro SD, AUDIO, 1xVGA
Робоча температура	-32°C ... +55°C
Конструкція	Гр. 1.7, 1.8 УХЛ ГОСТ В20.39.304–76

Зовнішній вигляд основних складових бортового комп'ютера показаний на рис. 2



Рис. 2. Уніфікований бортовий комп'ютер для автоматизованих робочих місць

Для забезпечення комунікації цифрового зв'язку по існуючих провідних засобах на фоні голосового зв'язку розроблений уніфікований ряд модемів, що дозволяють забезпечити цифровий зв'язок по польових проводах на відстані до 10 км і тим самим мати єдиний інформаційний простір машин управління з використанням провідних каналів зв'язку на базі польового кабелю П-274М. Технічні характеристики такої апаратури передачі цифрових даних наведені в табл. 2

Одним з основних елементів, що забезпечує криптозахист інформації, яка циркулює в системі АСУ комплексу машин управління та передається через радіостанції або польовим кабелем, є апаратура шифрування даних (шифропроцесор).

Таблиця 2

Швидкість передачі	(9,6; 19,2) кБіт/с
Комунікація	1 RS232
Кількість ліній	1,2,8 П-274М
Робоча температура	-40°C, +55°C
Конструкція	1.7, 1.8 УХЛ ГОСТ В20.304-76

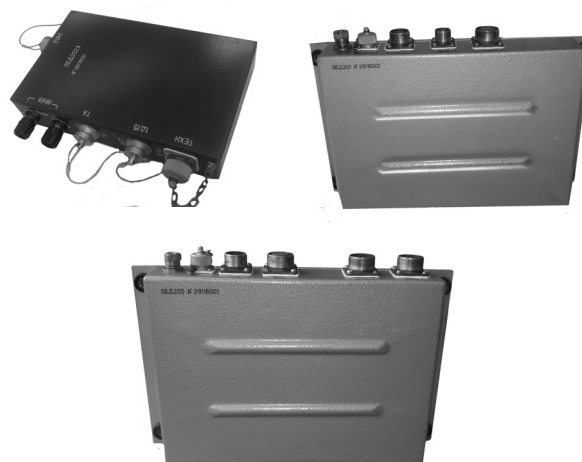


Рис. 3. Апаратура передачі даних по польових кабелях

Технічні характеристики системи шифрування наведені в табл. 3

Таблиця 3

Алгоритм криптографічного перетворення	згідно з ДСТУ ГОСТ 28147–2009
Алгоритм вироблення/перевірки підпису	згідно з ДСТУ 4145–2002
Алгоритм обчислення хеш-функції	згідно з ГОСТ 34.311–95
Апаратна реалізація генератора випадкових послідовностей	2 <sup>-32</sup>
Швидкість шифрування	до 2 Мбіт/с
Комунікація	USB2.0
Потужність споживання	не більше 5 Вт
Робоча температура	-40°C ... +55°C
Конструкція	1.7, 1.8 УХЛ ГОСТ В20.304–76

Шифропроцесор є апаратним засобом реалізації криптографічних алгоритмів перетворення інформації. До складу входить окремий портативний носій ключової інформації, який використовується для зберігання ключів шифрування. Шифропроцесор є зовнішнім пристроєм для бортового комп'ютера.

Для автоматизованого управління бойовою роботою батареями або окремими гарматами необхідно в інформаційній базі даних постійно мати інформацію про власне місцезнаходження та орієнтацію машини з точністю азимута

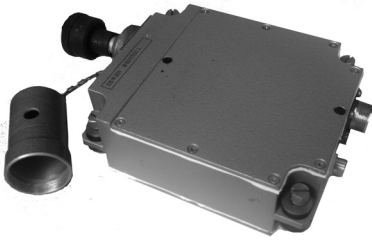


Рис. 4. Система шифрування даних (носії ключової інформації, підключений до блока шифрування)

осі машини не гірше 00-02 д. к. Для автоматичного отримання та обчислення таких даних в комплекс технічних засобів машин управління включена комплексована система навігації, що отримує інформацію про місцеположення від супутникової системи, а при відсутності сигналів від супутників або їх недостатньої кількості (менше 4) самостійно в автономному режимі обчислює необхідні навігаційні параметри, використовуючи власний набір датчиків, встановлених на борту машини. Технічні параметри системи навігації показані в табл. 4

Таблиця 4

Точність координат	±20 м
Точність азимута осі машини	00-02
Період обчислення даних	1 с
Робоча температура	-40°C...+55 °C
Конструкція	1.7, 1.8 УХЛ ГОСТ В20.304-76

На рис. 5 показані основні складові системи навігації машин управління, що також можуть бути встановлені в рухомі вогневі засоби (САУ).



Рис. 5. Основні складові системи навігації

Крім того, для кожної машини управління, незалежно від типу і виду рухомої платформи, розроблені виносні комплекти апаратури, що дозволяє автономно, без машини, вирішувати визначене коло задач з керування вогнем батареї (батареї), зберігаючи при цьому достатній цифровий інформаційний та голосовий зв'язок із цілою системою комплексу.



Рис. 6. Виносний комплект апаратури управління

Використовуючи новостворений уніфікований ряд технічних засобів розроблені та виготовленні командно-штабні машини (КШМ) для артилерійського дивізіону. Загальний вигляд одного з варіантів компоновки апаратури в гусеничній платформі та в кузові-фургоні колісної платформи зображені на рис. 7 та 8.



Рис. 7. Варіант компоновки частини технічних засобів на гусеничній платформі



Рис. 8. Варіант компоновки частини технічних засобів на колісній платформі

**Висновки:**

1. Створений цілісний ряд технічних засобів, уніфікованих для двох типів рухомих платформ (гусеничних та колісних), що придатні для побудови командно-штабних машин інших видів озброєння тактичної ланки Сухопутних військ.

2. На основі розроблених технічних засобів для КШМ артилерійського дивізіону можливо в короткі терміни провести модернізацію самохідних артилерійських та мінометних систем, а на базі виносних комплектів провести модернізацію причепних систем артилерії та інших вогневих засобів.

3. Розроблені варіанти КШМ для артилерійського дивізіону та їх оснащення базовими технічними засобами дозволяє використання їх як рухомі платформи при створенні машин управління для інших видів озброєння.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Развитие функциональных свойств и технических средств семейства военных гусеничных машин тактического звена [Текст] / Л. Н. Ильин [и др.] // Вестник АВН. – 2010. – № 3. – С. 110–117.
2. Правила стрільби і управління вогнем артилерії. Група, дивізіон, батарея, взвод, гармата [Текст]. – К. : Варта, 1995.
3. Боевой устав артиллерии Сухопутных войск. Ч. II. Дивизион, батарея, взвод, орудие [Текст]. – М. : Воениздат, 1990.
4. Стрельба и управление огнем артиллерийских подразделений [Текст]. – М. : Воениздат, 1987.
5. Шаравов, И. К. К вопросу об информационной войне и информационном оружии [Текст] / И. К. Шаравов // Зарубежное военное обозрение. – 2000. – № 10. – С. 2–5.
6. Паршин, С. Современные тенденции в совершенствовании системы управления вооруженными силами ведущих зарубежных стран в информационную эпоху [Текст] / С. Паршин, Ю. Кожанов // Зарубежное военное обозрение. – 2009. – № 6. – С. 3–10.
7. Кучеренко, Ю. Ф. Основні шляхи розвитку систем управління військами та зброєю на сучасному етапі [Текст] / Ю. Ф. Кучеренко, О. М. Гузько // Системи озброєння і військова техніка. – 2008. – № 4 (16). – С. 73–76
8. Оліярник Б.О., Євтушенко К.С. Програмно-апаратний комплекс уніфікованих засобів керування для машин управління та вогневих засобів артилерії [Текст] / Б. О. Оліярник, К. С. Євтушенко // Проблеми координації військово-технічної політики в Україні. Перспективи розвитку озброєння та військової техніки : матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції. 12–13 жовтня 2016, Київ. – С. 158–160.

**Рецензент С. В. Лапицький**, д-р техн. наук, проф. (Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)