

УДК 623.438.2

DOI: 10.20535/2409-7160.2023.XXIII.278106

Створення дистанційно керованого наземного комплексу на базі серійного бронетранспортера

Я.М. Мормило, С.В. Стрімовський
ДП “ХКБМ”, Харків, Україна

***Анотація.** Проведено аналіз закордонних зразків дистанційно керованих наземних комплексів важкого класу військового призначення та зразків легкоброньованих бойових машин, які знаходяться на озброєнні в Збройних Силах України, для створення бойового дистанційно керованого наземного комплексу. Обґрунтовано вибір серійного бронетранспортера БТР-4Е для побудови на базі нього бойового дистанційно керованого наземного комплексу та проведено аналіз конструкції бронетранспортера на можливість реалізації дистанційного керування вогнем та рухом. Запропоновано структуру побудови бойового дистанційно керованого наземного комплексу на базі серійного бронетранспортера БТР-4Е.*

Ключові слова: дистанційне керування, бойовий комплекс, бронетранспортер, шасі, бойовий модуль.

Вступ. Аналіз застосування сухопутними військами провідних країн світу наземного озброєння та військової техніки у військових конфліктах та операціях за останні роки свідчить про активне використання дистанційно керованих наземних комплексів легкого та важкого класу. Це дозволяє підвищити ефективність виконання бойових завдань та зменшити втрати особового складу.

Огляд закордонних зразків бойових дистанційно керованих наземних комплексів важкого класу свідчить про те, що велика кількість з них розроблена на базі екіпажних виробів бронетанкової техніки шляхом впровадження системи дистанційного керування.

У Збройних Силах України (ЗСУ) відсутні бойові дистанційно керовані наземні комплекси важкого класу, тому створення такого комплексу є актуальним і своєчасним завданням.

Мета дослідження. Обґрунтування доцільності розроблення бойового дистанційно керованого наземного комплексу важкого класу на базі серійного бронетранспортера БТР-4Е, визначення можливості реалізації дистанційного керування вогнем та рухом БТР-4Е та формування структури побудови комплексу.

Аналіз останніх досягнень. В закордонних країнах розроблена велика різноманітність зразків дистанційно керованих наземних комплексів військового призначення на базі серійних екіпажних виробів. Наприклад, у США розроблені роботизовані системи AutoDrive, ORILLC, TerraMax, які встановлюються на колісні бронеавтомобілі та бронетранспортери [1, 2]. В Ізраїлі створений бойовий наземний комплекс Avant Guard Mk 2 на базі шасі бронетранспортера M113. В Росії створені бойові наземні комплекси “Удар” та “Вихрь” на базі шасі БМП-3. В Індії створений комплекс Muntra на базі шасі БМП-1. В Південній Кореї створений бойовий комплекс на базі колісного бронетранспортера. Фінська компанія Patria, розробила безпілотну систему Remote Feel, що дозволяє керувати бронетранспортером Patria AMV з колісною формулою 8x8 за допомогою мобільних мереж 4G та 5G [3].

Аналіз бойових дистанційно керованих наземних комплексів важкого класу показав, що всі вони мають дистанційно керований бойовий модуль з гарматою калібру 25 мм або 30 мм, протитанковими керованими ракетами, кулеметом та гранатометом, якими можливо керувати на відстані. Відрізняються розглянуті комплекси типом платформи. Вони можуть бути виконані на гусеничній або колісній платформі.

Вибір базового виробу для створення бойового дистанційно керованого наземного комплексу важкого класу. Серед розроблених в Україні нових зразків військової техніки з бойовими модулями з гарматою калібру 30 мм, які серійно виготовляються на сучасних комплектуючих, є бронетранспортери БТР-4Е та БТР-3ДА.

Бойові машини піхоти БМП-1 та БМП-2, що знаходяться на озброєнні у ЗСУ, вже технічно та морально застаріли і потребують або їх модернізації в частині заміни бойового модуля, силової установки, трансмісії, або розробки нової конструкції бойової машини піхоти з вищим рівнем броньового, протимінного захисту та з сучасними двигуном, трансмісією і бойовим модулем. Тому вибір базової моделі виробу бронетанкової техніки для створення бойового дистанційно керованого наземного комплексу важкого класу припадає на виробу БТР-4Е та БТР-3ДА.

Порівняння технічних характеристик цих двох бронетранспортерів показало, що вони на перший погляд мають приблизно однакову питому потужність, тягово-швидкісні характеристики, ударні можливості бойових модулів “Парус” і “Штурм” та можливість керування бойовими модулями із корпусу бронетранспортерів. При цьому БТР-4Е має більший запас ходу на 100 км, більший внутрішній простір для розміщення складових системи дистанційного керування та засобів зв'язку, кращий боковий балістичний захист та інші переваги, які вказані у статті [4]. Тому доцільно розглядати створення бойового дистанційно керованого наземного комплексу важкого класу на базі серійного бронетранспортера БТР-4Е.

Визначення можливості реалізації дистанційного керування вогнем.

Бойовий модуль “Парус”, який встановлюється на бронетранспортері БТР-4Е, має дистанційне керування з місць оператора і командира, які розташовані у шасі. Тому для реалізації управління бойовим модулем по радіоканалу достатньо в існуючу систему управління вогнем (СУВ) впровадити приймально-передавальні пристрої для навідника та командира, які показані фіолетовим та червоним кольором на структурній схемі рис. 1.

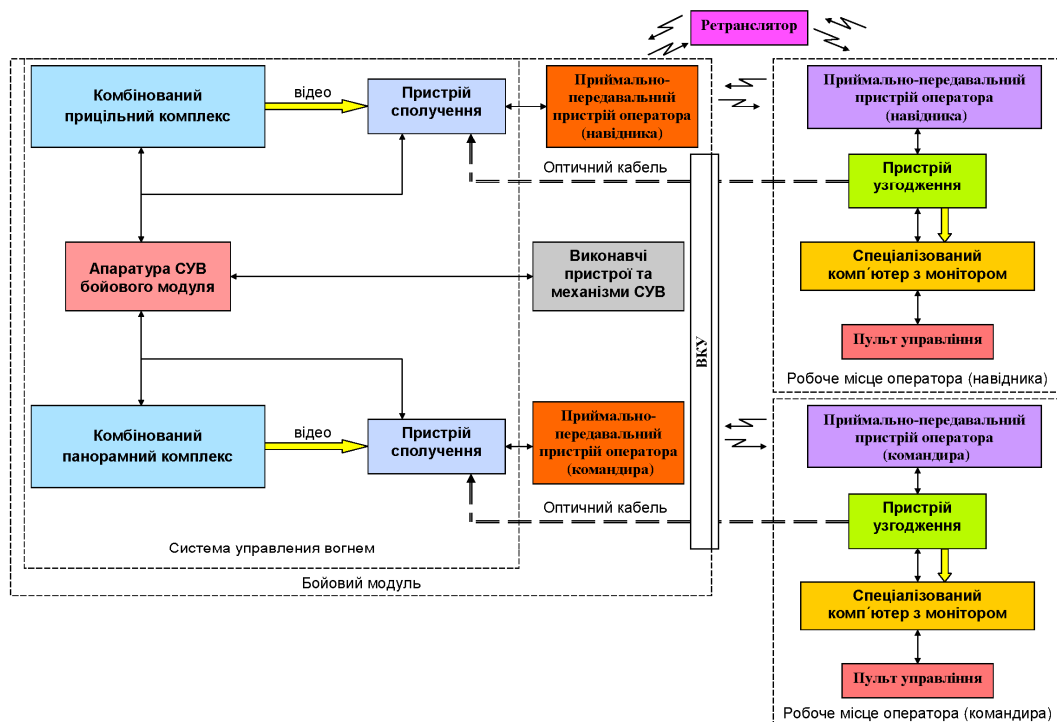


Рис. 1. Структурна схема дистанційного керування бойовим модулем по радіо та дротовому каналам

Зв'язок між пультами управління, які знаходяться на робочих місцях операторів навідника і командира, та апаратурою СУВ, яка встановлюється у бойовому модулі, може бути організований через радіоканали між приймально-передавальними пристроями та через оптичні кабелі між пристроями узгодження й сполучення.

Визначення можливості реалізації дистанційного керування рухом.

На бронетранспортері БТР-4Е встановлюється дизельний двигун Deutz BF6M1015CP з автоматичною коробкою передач серії 4500 SP фірми Allison. Команди вибору режиму роботи автоматичної коробки передаються по CAN шині в електронний блок керування. Передачі у коробці переключуються автоматично. Тому для дистанційного керування рухом необхідно в першу чергу реалізувати дистанційне керування приводом подачі палива.

Є два шляхи реалізації дистанційного керування приводом подачі палива. 1-й шлях наведений на рис. 2 – застосування механізму впливу на педаль подачі палива. Подібний механізм використовується в американських системах AutoDrive, TerraMax та інших системах дистанційного керування автомобілем. 2-й шлях – заміна гідромеханічного регулятора частоти обертання колінчастого валу на електронний регулятор. Така можливість також існує, оскільки модель дизельного двигуна Deutz BF6M1015CP має два варіанти комплектації з гідромеханічним та електронним регулятором частоти обертання колінчастого валу.

Наступне завдання – реалізація дистанційного керування робочою гальмівною системою. На бронетранспортері БТР-4Е робоча гальмівна система має гідравлічний привід з пневматичним посиленням. Тому для автоматизації цієї системи достатньо встановити керовані пропорційні електромагнітні клапани у гідравлічні контури управління.

Також стає завдання проведення автоматизації кермового управління. Цей вузол включає в себе кермову колонку з кермовим колесом і карданним валом, кермовий механізм та кермовий привід з гідравлічним підсилювачем. Виходячи з цього автоматизувати кермове управління можливо шляхом встановлення керованих пропорційних електромагнітних клапанів у контури управління гідравлічним підсилювачем або стикування керуючого електромотора з кермовим механізмом. Подібну конструкцію пропонує турецька компанія NEMA ENDUSTRI на рис. 3.



Рис. 2. Механізм з важелем, який впливає на педаль подачі палива

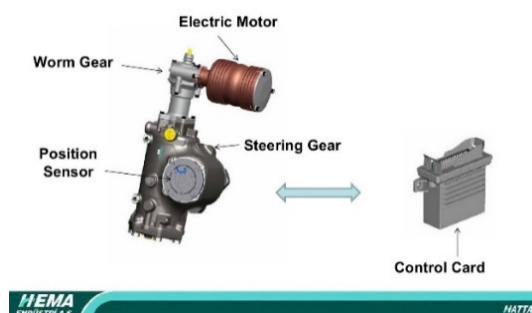


Рис. 3. Кермовий механізм з електричним приводом

Проведений аналіз конструкції бронетранспортера БТР-4Е показав, що він має перспективи подальшого розвитку у напрямку реалізації дистанційного керування вогнем та рухом.

Структура побудови дистанційно керованого наземного комплексу на базі бронетранспортера (рис. 4). Такий бойовий комплекс буде складатися з комплексу дистанційного керування та дистанційно керованого бронетранспортера. Комплект дистанційного керування розміщується у пункті керування та складається з пультів керування командира, навідника, водія, засобів утворення радіо й дровових каналів зв'язку, системи електроживлення. У склад дистанційно керованого бронетранспортера будуть входити шасі БТР-4Е, бойовий модуль “Парус” з модернізованою системою управління вогнем, система автоматизації бронетранспортера, система технічного зору, система навігації, засоби утворення захищених каналів зв'язку.

Пункт дистанційного керування може бути мобільний або стаціонарний в залежності від вимог замовника. Мобільний пункт керування може бути побудований на базі або також бронетранспортера, або броньованого автомобіля чи іншого військового виробу.

Зв'язок між комплектом дистанційного керування та дистанційно керованим бронетранспортером може бути організований за допомогою ультракороткохвильових радіостанцій,

мобільних мереж 4G, у перспективі 5G, як організовано на бронетранспортері Patria AMV, або по оптичному кабелю у разі керування нерухомим бронетранспортером.

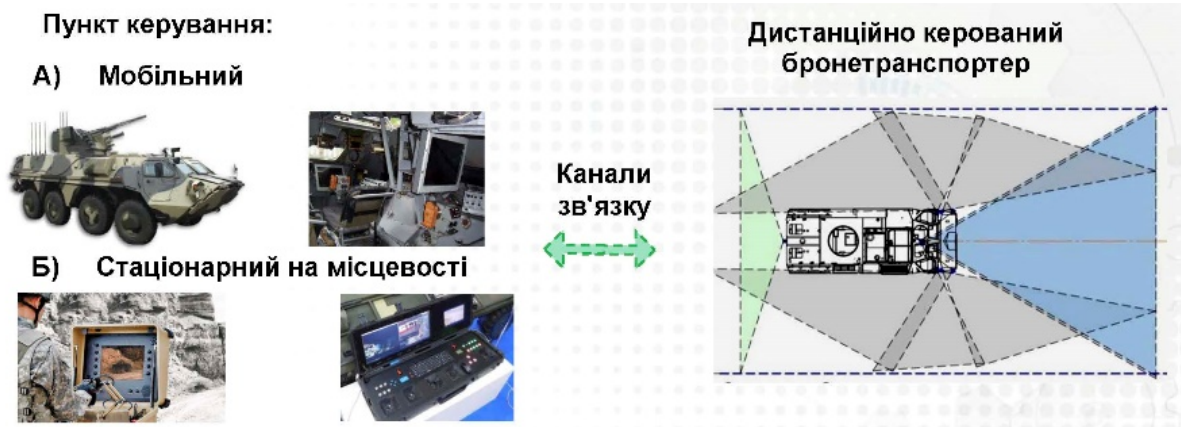


Рис. 4. Структура побудови дистанційно керованого наземного комплексу на базі бронетранспортера

Остаточне рішення по вибору конструкції пультів дистанційного керування, побудови пункту дистанційного керування, виду каналів зв'язку приймається замовником в залежності від розробленої концепції застосування такого комплексу.

Висновки

1. Серійний бронетранспортер БТР-4Е найбільш підходить для розроблення бойового дистанційно керованого наземного комплексу важкого класу серед екіпажних виробів бронетанкової техніки, які прийняті на озброєння в Збройних Силах України.

2. Конструкція основних керованих агрегатів і систем шасі та бойового модуля бронетранспортера БТР-4Е дає можливість реалізації дистанційного керування рухом та вогнем.

3. Запропонована структура побудови бойового дистанційно керованого наземного комплексу на базі бронетранспортера БТР-4Е.

Список літератури

1. Autonomy for Defens. Accessed: <https://rr.ai/defense> (дата звернення: 21.04.2023).
2. Калінін О.М. Стан і перспективи розвитку самохідних дистанційно-керованих машини для потреб збройних сил України / О.М. Калінін, В.В. Костюк, П.О. Русіло, Ю.В. Варванець // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Машинознавство та САПР. –Харків: НТУ "ХПІ", 2016. –№ 39 (1211). –С. 79–85.
3. Безпілотними БТР Patria зможуть керувати через мережу мобільного зв'язку. Defense Express 09 липня 2020. Доступ: https://defence-ua.com/news/bezpilotnimi_btr_patria_zmozhut_keruvati_cherez_merezhu_mobilnogo_zvjazku_foto-1150.html (дата звернення: 21.04.2023).
4. Чепков І.Б. Концептуальні засади створення вітчизняних ударно-розвідувальних наземних роботизованих комплексів важкого класу /І.Б. Чепков, А.С. Довгополий, О.М. Гусяков // Озброєння та військова техніка. - Київ: ЦНДІ ОВТ. –2019. – №3 (23).- С. 16–25. [https://doi.org/1034169/2414-0651.2019.3\(23\).16-25](https://doi.org/1034169/2414-0651.2019.3(23).16-25).
5. Гусяков О.М. Критичні технології для створення наземних робототехнічних комплексів важкого та середнього класів / О.М. Гусяков, А.С. Довгополий, І.Б. Чепков // Озброєння та військова техніка. - Київ: ЦНДІ ОВТ. – 2020. – №1 (25).- С. 24–34. [https://doi.org/1034169/2414-0651.2020.1\(25\).24-34](https://doi.org/1034169/2414-0651.2020.1(25).24-34).

Creation of a remotely controlled ground complex based on a serial armored personnel carrier

Ia. Mormylo, S. Strimovskyi

Abstract. The analysis of foreign samples a remotely controlled ground complexes of the heavy military purpose and samples of the light armored combat vehicles, which are in service with the Armed Forces of Ukraine, for carried out to create a combat remotely controlled ground complex. The choice of the BTR-4E serial armored personnel carrier for construction on the basis of its combat remotely controlled ground complex was substantiated, and an analysis of the armored personnel carrier's design was carried out for the possibility of implementing remote control of fire and movement. The structure of construction a combat remotely controlled ground complex based on the BTR-4E serial armored personnel carrier is proposed.

Keywords: remote control, combat complex, armored personnel carrier, chassis, combat module.