



DOI [10.28925/2663-4023.2022.18.6172](https://doi.org/10.28925/2663-4023.2022.18.6172)

УДК 177 +17.03 + 378

**Шемендюк Олександр Віталійович**

Начальник науково-дослідного відділу

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-5453-5575

[lo2l3d@gmail.com](mailto:lo2l3d@gmail.com)

**Козубцов Ігор Миколайович**

доктор педагогічних наук, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-7309-4365

[kozubtsov@gmail.com](mailto:kozubtsov@gmail.com)

**Нещерет Іван Григорович**

провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-3500-5683

[aslam@ukr.net](mailto:aslam@ukr.net)

**Процюк Юрій Олександрович**

провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-5193-3669

[yuriy\\_alexandrovi4@ukr.net](mailto:yuriy_alexandrovi4@ukr.net)

**Бригадир Сергій Петрович**

старший науковий співробітник науково-дослідного відділу

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0003-1977-552X

[brigadir11111@ukr.net](mailto:brigadir11111@ukr.net)

**Фомкін Денис Валентинович**

молодший науковий співробітник науково-дослідного відділу

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0003-0128-9355

[dfomkin@gmail.com](mailto:dfomkin@gmail.com)

## ОБРИС ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ПОТРЕБ У СКЛАДІ ОБЛАДНАННЯ І ЗАСОБІВ КОМПЛЕКСНОЇ АПАРАТНОЇ ЗВ'ЯЗКУ ТА КІБЕРБЕЗПЕКИ

**Анотація.** Досвід бойового сучасного застосування озброєння і військової техніки при повномасштабній військовій агресії Російської Федерації проти України, підтвердив потребу в необхідності перегляду існуючих вимоги не лише до окремих зразків, а зокрема до автомобільної платформи. Автомобільну базу складає технічно застаріла техніка марок (Урал, ЗіЛ, ГАЗ, КамАЗ, МАЗ, УАЗ) виробником якої СРСР, а сучасним поставником запчастин Російська Федерація. Осколки вона використовувалась понад експлуатаційний період в зв'язку, то почали виникати проблеми. Мета статті. Обґрунтування складу обладнання і засобів зв'язку комплексної апаратної військ зв'язку та кібербезпеки ЗС України в залежності від призначення та функціональних завдань. Матеріали й методи. Для вирішення поставлених завдань використовувалася сукупність методів теоретичного дослідження: історичного аналізу та узагальнення наукової літератури щодо проблеми дослідження; структурно-генетичного аналізу та синтезу при уточненні об'єкта та предмета дослідження; метод сходження від абстрактного до конкретного; метод аналітично-порівняльного аналізу при аналітично-порівняльному оцінюванні новизни результатів дослідження; синтез та узагальнення – для обґрунтування методологічних та методичних



засад дослідження; узагальнення – формулювання висновків та рекомендацій щодо продовження подальших досліджень. Результат. Існуючий парк комплексних апаратних зв'язку конструктивна виконана силами ремонтних баз ЗС України за незатвердженими встановленим порядком проектів з модернізації командно-штабних машин старого парку (Р-142 і Р-145) (до типу А2М1-04) та переоснащені на новітні зразки апаратні старого парку типу П-258, П-256, П-240, П-241, П-238 та П-178. Варіативний підхід до вибору автомобільної бази та комплектації мобільним телекомунікаційним комплектом і засобами зв'язку робить можливість швидкої організації всіх видів зв'язку в будь-яких польових умовах.

**Ключові слова:** комплексна апаратна; кібербезпека; підрозділ; Збройні Сили України; автомобільна платформа.

## ВСТУП

**Постановка завдання.** До початку війни на сході України 2014 року основу автомобільного парку Збройних Сил України (ЗС України) складала технічно застаріла автомобільна техніка марок Урал, ЗіЛ, ГАЗ, КамАЗ, МАЗ, УАЗ виробником якої був ще СРСР, а сучасним постачальником запчастин Російська Федерація. Досвід бойового застосування озброєння і військової техніки (ОВТ) при повномасштабній військовій агресії Російської Федерації проти України, підтвердив потребу в необхідності перегляду існуючих вимоги не лише до окремих зразків, а і до автомобільної бази. Адже саме через те, що зазначена автомобільна база (платформа) використовувалась понад експлуатаційний період, почали виникати планові проблеми.

Перехід від аналогових на цифрові засоби зв'язку показав високу ефективність в плануванні та організації їх застосування у штатних та приданих підрозділах зв'язку. Головне управління зв'язку та інформаційних систем ГШ ЗС України, спонукало Науковий центр зв'язку та інформатизації Військового інституту телекомунікацій та інформатизації до раціоналізаторської діяльності щодо створення комплексної апаратної зв'язку (КАЗ) К-1501. Для переобладнання і переоснащення новітніми засобами зв'язку іноземного виробництва залучені штатні апаратні старого парку типу П-258, П-256, П-240, П-241, П-238 та П-178.

Таке екстрене переобладнання за рахунок власних сил в певній мірі, призводило до порушення ергономіки, однак на початку війни, дозволило забезпечити керівний склад військових частин на відповідних пунктах управління сучасними телекомунікаційними послугами.

В результаті реформування Головного управління зв'язку та інформаційних систем ГШ ЗС України у новоствореному Командуванні Військ зв'язку та кібербезпеки ЗС України виникла потреба у розробці апаратної для підрозділів кібернетичної безпеки ЗС України. Запропонований проект апаратної в роботі [1], залишився на папері.

Досвід бойового застосування Російською Федерацією ОВТ та наступним маневрування підрозділів ЗС України дозволив встановити домінуючий акцент швидкісного переміщення між містами і по автомобільним дорогам з твердим покриттям і мінімум по бездоріжжю. Даний факт ставить під сумнів необхідність великої потреби КАЗ на базі автомобільної платформи високої прохідності (Урал, ЗіЛ, КамАЗ, КрАЗ) із-за ірраціонального погляду:

по-перше, з фінансово-економічного – перевитрати паливно-мастильних матеріалів на експлуатацію;

по-друге, низька мобільність із-за швидкісних параметрів руху по автомобільним дорогам з твердим покриттям;

по-третє, відсутність прихованого переміщення.



Таким чином, необхідно науково обґрунтувати обрис КАЗ в залежності від концепції її можливого застосування, функцій та покладених завдань зі зв'язку та кібербезпеки.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Аналіз останніх досліджень і публікацій здійснювався за напрямками:

Цікавим з точки зору дійсного дослідження є наукова доповідь авторів «Розвиток модельного ряду броньованих автомобілів КраЗ» на конференції «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ» [2]. На підставі виявлених в ході дослідження переваг експлуатаційних та технічних характеристик автомобільної платформи з високими експлуатаційними показниками, ставить модельний ряд броньованих автомобілів, які поставлені на озброєння ЗС України ПАТ «АвтоКраЗ», поза конкуренції у виборі платформи для вирішенні аналогічних задач з модернізації. Дане рішення в дослідженні [3] стало підставою для заміни морально застарілої автомобільної техніки апаратних технічного забезпечення засобів зв'язку і АУВ на сучасну.

Враховуючи попередній науково-практичний досвід автори в роботі [4] запропонували методологію формування типуажу військової автомобільної техніки (ВАТ), для потреб ЗС України. Унікальність її полягає в тому, що передбачає формування вимог щодо технічних характеристик кожного з класів автомобілів щодо динаміки руху та прохідності в умовах бездоріжжя, питань експлуатаційної, ремонтної технологічності та максимальної агрегатно-вузлової уніфікації суміжних класів машин.

В контексті основного завдання роботи [5, с. 199] вирішувалось питання можливості подальшого використанням транспортної бази ЗіЛ-131 в дослідному зразку комплексної апаратної для підрозділів інформаційно-психологічних операцій у зоні проведення антитерористичної операції. Дослідний зразок виготовлено з використанням транспортної бази ЗіЛ-131 від демонтованих апаратних зв'язку. Слід зазначити, що загальна вартість відновлення транспортної бази (АБШ та кузовів К-131), їх переобладнання склала понад 250 тис. грн. і здійснювалось в якості волонтерської допомоги.

На підставі вивчення рекомендацій окреслених в публікаціях [2-4], колективом авторів на замовлення Командування Військ зв'язку та кібербезпеки ЗС України обґрунтовано вибір автомобільної платформи високої прохідності для новостворених підрозділів кібернетичної безпеки [1; 6]. Ключова вимога раціонального вибору ВАТ – вітчизняний виробник із замкнутим технологічним циклом, якому повністю відповідає автомобільний завод ПАТ «АвтоКраЗ» [7].

В статті [8] автори сформуливали концептуальне бачення ролі і місця сучасних бронеавтомобілів в українських військових формуваннях.

За інформацією електронного видання [9] Командувач Військ зв'язку та кібербезпеки ЗС України генерал-майор Євген Степаненко вважає за потребу планування модернізації командно-штабних машин старого парку (Р-142 і Р-145) і комплексних апаратних зв'язку до типу А2М1-04 силами ремонтних баз ЗС України.

За інформацією електронного видання [10] представник Командування Військ зв'язку та кібербезпеки ЗС України В. Жуков зазначив, що серійний випуск сучасних КАЗ й командно-штабних машин, у вітчизняному оборонно-промисловому комплексі розпочалося лише з 2019 року.

**Виділення аспектів, що недостатньо вивчені.** Таким чином, на основі раніше вивченого досвіду застосування КАЗ та аналізу останніх досліджень за напрямками можна констатувати потребу в модернізації військової автомобільної бази КАЗ та наповнення існуючого варіанту в залежності від покладених функціональних завдань, в



тому числі з врахуванням забезпечення кібербезпеки та кіберзахисту інформаційно-комунікаційної системи угруповання військ (сил) ЗС України на відповідних рівнях управління.

**Формулювання мети та завдань статті.** Обґрунтувати обрис складу обладнання і засобів зв'язку комплексної апаратної зв'язку та кібербезпеки ЗС України в залежності від призначення та функціональних завдань.

Для досягнення мети поставлено такі задачі:

1. Проаналізувати сучасний стан досліджень та публікацій.
2. Оглянути обрис складу обладнання і засобів зв'язку комплексної апаратної зв'язку та кібербезпеки ЗС України в залежності від призначення та функціональних завдань.

## МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основні інструменти дослідження:

- методи теоретичного історичного аналізу й узагальнення наукової літератури (в т.ч. з інтернет-джерел), за темою дослідження;
- метод аналітично-порівняльного аналізу при оцінюванні новизни результатів дослідження;
- узагальнення – для формулювання висновків і рекомендацій щодо результативності.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Необхідно однозначно визначитися із поняттям, що вкладається у розуміння дефініції «Комплексна апаратна зв'язку».

Так, наприклад, на офіційному сайті ТОВ «Трител», під «комплексною апаратною зв'язку», прийнято наступне розуміння її призначення: для забезпечення захищеного інформаційного обміну між абонентами та інформаційними ресурсами автоматизованих систем управління в мобільних системах спеціального зв'язку [11].

Для курсантів Військ зв'язку автори навчального підручника [12] пояснюють, як комплексне застосування засобів зв'язку і АУВ на інформаційних напрямках. Тобто, при побудові системи зв'язку на напрямках зв'язку планується використання різних засобів зв'язку в залежності від їх тактико-технічних можливостей та умов бойової обстановки.

Отже, найбільш однозначне визначення призначення комплексної апаратної зв'язку є комплексне застосування комплексу засобів зв'язку.

За результатами формування принципово нового Командування Військ зв'язку та кібербезпеки ЗС України, яке об'єднало в єдине ціле дві складові: військовий зв'язок та кібербезпеку, то на нашу перспективну думку, до складу КАЗ необхідно долучити програмно-апаратний комплекс забезпечення виконання заходів кібербезпеки та кіберзахисту на вузлі зв'язку у районах виконання завдань. Таким чином, у відповідності до теорії систем, одержимо цілісну систему – комплексну апаратну зв'язку та кібербезпеки (КАЗ КБ).

- Визначимо перелік основних функції, які має виконувати КАЗ КБ:
- функція забезпечення переміщення обладнання та членів екіпажу;
  - функція забезпечення організації цілодобового посту;
  - функція забезпечення (телефонним) зв'язком;
  - функція забезпечення передачі даних;



функція забезпечення кібербезпеки;

функція забезпечення відпочинку чергової зміни.

**Відповідно до функції забезпечення переміщення обладнання та членів екіпажу КАЗ КБ повинна виконати наступні завдання:**

швидке переміщення по польовим дорогам (бездоріжжю) за умов високо пересіченої місцевості;

швидке переміщення по міським (міжміським) автомобільним дорогам з твердим покриття;

великий (достатній) запас ходу (по паливно-мастильним матеріалами);

запас ефективного вагового показника транспортування;

високий показник прихованого переміщення;

ергономічне розміщення комплекту обладнання і засобів зв'язку та кібербезпеки у визначеному штатному місці;

забезпечення перевезення індивідуальних засобів захисту та особистих речей екіпажу;

забезпечення сейфом для зберігання.

**Відповідно до функції забезпечення організації цілодобового посту КАЗ КБ повинна виконати наступні завдання:**

розгортання постів зі зв'язку та кібербезпеки;

організації роботи та чергування на постах 24/7.

**Відповідно до функції забезпечення (телефонним) зв'язком КАЗ КБ повинна виконати наступні завдання:**

розгортання абонентської мережі відкритого телефонного зв'язку;

розгортання абонентської мережі криптографічно-захищеного телефонного зв'язку;

розгортання абонентської мережі КХ- та/або УКХ-радіозв'язку;

розгортання та обслуговування комплекту станцій (терміналів) супутникового зв'язку;

забезпечення всіх членів екіпажу службовими рухомими засобами радіозв'язку;

забезпечення експлуатації та обслуговування засобів (виробів) криптографічного захисту інформації;

забезпечення, за наявності, розгортання та обслуговування комплекту радіорелейної станції (РРС);

забезпечення розгортання та обслуговування ретранслятора (за наявності).

**Відповідно до функції забезпечення передачі даних КАЗ КБ повинна виконати наступні завдання:**

забезпечення штатними засобами доступу абонентів до мережі Інтернет;

забезпечення передачі криптографічно-захищених даних штатними засобами (електронна пошта).

**Відповідно до функції забезпечення кібербезпеки КАЗ КБ повинна виконати наступні завдання:**

розгортання пристроїв з контролю кібербезпеки;

забезпечення своєчасного оновлення баз антивірусного програмного забезпечення (АВПЗ);

забезпечення перевірки змінних матеріальних носіїв інформації абонентів антивірусним програмним забезпеченням на відсутність кіберзагроз.

**Відповідно до функції забезпечення відпочинку чергової зміни КАЗ КБ повинна виконати наступні завдання:**

забезпечення організації повсякденної життєдіяльності чергової зміни посту;

забезпечення місцями відпочинку чергової зміни посту;

забезпечення місцями відпочинку членів екіпажу, які не залучені до чергування.

Відповідно до визначених функцій та завдань вбачається три варіанти реалізації КАЗ КБ:

1. «Високопрохідний» на базі броньованого вантажного автомобіля високої прохідності. В роботах [1; 6] обґрунтовано вибір аналогічний варіант КАЗ на базі броньованого вантажного автомобіля ПАТ «АвтоКрАЗ». З огляду табл. 1 виробничі можливості українських виробників АП обмежені. Вимогам забезпечення замкнутого технологічного циклу виробництва автомобілів високої прохідності забезпечено лише в ПАТ «АвтоКрАЗ».

Таблиця 1

### Виробничі можливості українських виробників автомобільної платформи

№ п/п	Найменування виробника	Замкненість процесу
1	ПАТ «Нафтоавтоматика»	–
2	ТОВ НВП Топаз-М	–
3	ТОВ «Інтеркарготрак»	–
4	ПАТ «АвтоКрАЗ».	+
5	НВП «Практика»	–

2. «Швидкісний» пропонується на базах автомобілів іноземного виробництва. Сучасний досвід ведення війни впровадив концепцію розгортання театру бойових дій в межах селища, міста. Тому надважливим фактором у забезпеченні високої живучості КАЗ КБ є швидка маневреність в межах міста, селища та міжміське переміщення по автомобільним дорогам та автошляхам з твердим покриттям.

Порівняння ключових параметрів автомобільної платформи подано в табл. 2.

Таблиця 2

### Порівняння ключових параметрів автомобільної платформи

Автомобільна платформа	Параметри	
	Швидкість км/год	Витрата палива, л/100 км при 40 км/год, 40
ЗіЛ-131	80	
КамАЗ-4310	85	31
Урал-4320	80	38
КрАЗ-5233Н2	100	26
КрАЗ-5233НЕ	85	30
КрАЗ-255Б	71	35
Volkswagen Crafter	141	7.2-9.8
Mercedes-Benz Sprinte	170	6.5-13.1
Ford Transit	157	7.2
Iveco Daily	146	9.5

Використання КАЗ КБ на базі броньованого вантажного автомобіля за таких умов не відповідає ряду ключових вимог, а саме:

відсутність мобільності внаслідок низького швидкісного параметру руху по автомобільним дорогам з твердим покриттям;

фінансово-економічна нерентабельністю в результаті перевитрати паливно-мастильних матеріалів на експлуатацію;

відсутність прихованого переміщення в межах населених пунктів та поза ними.



Зазначеним вимогам (згідно табл. 2) відповідають легкові мікроавтобуси фірм Volkswagen Crafter, Mercedes-Benz Sprinter, Ford Transit, Iveco Daily та ін.

3. «Комбінований» пропонується на автомобільних базах першого та другого варіантів але з можливістю комплектації її відповідно під чітко визначених майбутніх завдань та з акцентом швидкого виносу засобів зв'язку і заміни автомобільної бази. Наявність мобільного телекомунікаційного комплексу та засобів зв'язку, робить можливим швидку організацію всіх видів зв'язку в будь-яких умовах.

#### Обґрунтування штатно-посадового складу екіпажу КАЗ КБ.

Відповідно до визначених функцій та задач, перспективний штат екіпажу КАЗ КБ має складатись з 4 осіб:

#### Склад обладнання та засобів зв'язку.

Відповідно до визначених функцій та завдань КАЗ КБ, пропонується орієнтовний комплект обладнання та засобів подано в табл. 3.

Таблиця 3

### Орієнтовний перелік комплексу обладнання і засобів

Найменування обладнання і засобів зв'язку	Комплектація на базі Mercedes-Benz Sprinte	
	Тип	К-ть (шт)
<b>1) апаратне обладнання:</b>		
телекомунікаційний комплект	ТК-2	2
засоби КХ-радіозв'язку	Harris Falcon II(III)	1
засоби УКХ-радіозв'язку (мобільний / автомобільна)	Motorola	4/1
ретранслятор УКХ-радіозв'язку (транкінговий)	Motorola	1
комплект станцій (терміналів) супутникового зв'язку	Tooway	1
комплект станцій (терміналів) супутникового зв'язку	Starlink	1
засоби (вироби) криптографічного шифрування		1
VoIP-шлюзи (16-портів)		2
телефонні апарати	Panasonic	16+16+4
захищений ноутбук	Panasonic	4
МФУ (принтер, сканер, ксерокс для службових потреб)	МФУ	1
безперебійний блок живлення	5 кВт	2
радіосканер (R&S@FPH Spectrum Analyzer Instrument Security Procedures)	Rohde & Schwarz	1
комутатор некерований		2
комутатор некерований PoE (4-порта)	TP-LINK / ZyXEL	1
<b>2) антено-фідерне обладнання:</b>		
антена КХ діапазону	Harris Falcon II(III)	1
антена УКХ діапазону (автомобільний варіант) колінарний/направлена	Motorola	1/1
<b>3) програмне забезпечення:</b>		
антивірусне програмне забезпечення (АВПЗ)	ПЗ	4
програма диспетчер для радіозасобів	СПЗ	комплект
програмне забезпечення програмування радіозасобів (до кожного типу засобів)	СПЗ	комплект
USB-накопичувач установки Windows версій (XP/Vista/7/8/10/11)	ПЗ	комплект
Microsoft Office (Word/Excel/PowerPoint/ Visio) Office 2013/2016	ПЗ	комплект
поштовий клієнт для операційних систем Microsoft Windows	ПЗ	комплект
програмне забезпечення «карта висот»	СПЗ ГІС «Карта 2011»	1
програмне забезпечення навігації		1(2)
<b>4) допоміжне радіотехнічне забезпечення:</b>		
пристрій нічного бачення		1



камери зовнішнього відеоспостереження		3
навігатор		1
палатка на 4 особи		1
шуруповерт електричний (акумуляторний)		1
тестер для вимірювання параметрів Ethernet		1
генератор тональних сингалів для перевірки кабельних ліній (тестер мережі RJ-45, RJ-12 з генератором тону)		1
подовжувач з розеткою (довжиною 50-100 м)		2
подовжувач з розетками (довжиною до 5 м)		4
електричний паяльник (12/220 В)		1
<b>5) Кабельне майно:</b>		
вита пара		2000 м
кабель польовий	П-274	1000 м
<b>6) Харчоблок:</b>		
чайник електричний (800-1200 Вт)		1
набір столового посуду на 4 персони (металевий)		1
решітка-гриль		1
<b>7) Господарське майно:</b>		
рукомийник (10 л)		1
віник		1
відро		1
щітка		1
віршовка		1
ємність для питної води не менше 10 л		2
<b>8) Інженерне майно:</b>		
паяльна лампа, 2л Т-40М	Мотор Січ	1
бензопила (електропила)		1
сокира		1
клин		1
маскувальна сітка		1
велика саперна лопата	БСЛ-110	2
каністра для ПММ	20 л	2
лійка		1
груша (ПММ)		1

Виходячи із функціональних завдань та укомплектованості телекомунікаційним обладнанням та засобами зв'язку, удосконалена КАЗ КБ спроможна виконання завдань, систему зв'язку.

#### **Обґрунтування та рекомендації.**

**Застосування супутникового зв'язку.** За рахунок застосування в КАЗ КБ в якості комплекту станцій супутникового зв'язку Starlink істотно скоротився час налаштування та входження в зв'язок. Комплект станції супутникового зв'язку Тоoway раціонально використовувати в стаціонарних умовах де не потребує постійного переналаштування, оскільки вона передбачає ручний режим, що з часом приводить до люфтів і погіршення точності юстировки.

**Застосування цифрового КХ-радіозв'язку.** В проектній КАЗ КБ пропонується до комплекту долучити засобів КХ-радіозв'язку Harris Falcon II або III покоління, що за рахунок використання частот та типу антен забезпечить можливість ПУ цифровим радіозв'язком на стоянці земною хвилею до 300 км або іоносферною до 1500 км.

Для забезпечення цілодобового і стійкого функціонування КХ-радіозв'язку неодмінною умовою є складання оптимального частотно-годинного розкладу роботи радіостанції короткохвильового діапазону з урахуванням міжстанційних завад в прогнозованому іоносферному каналі [13], а отже потребує ведення радіочастотної розвідки:





по-перше, для вибору вільних та мінімальними рівнем шуму частот для КХ і УКХ радіозасобів;

по-друге, пошук радіомаяків.

Вирішити зазначені задачі можливо лише використання методики прогнозування завантаженості частот радіомовними станціями КХ діапазону методом епізодичного сканування частот у поєднанні із запропонованим долучити до складу КАЗ КБ радіосканера (R&S®FPI Spectrum Analyzer Instrument Security Procedures).

**Конструктивне і ергономічне планування розміщення обладнання.** Для забезпечення нормальних умов роботи особового складу, обладнання та приладів, як в

**Конструктивне і ергономічне планування розміщення особового складу та особистих речей.** Розміщення особового складу (2 особи) для відпочинку в окремому відсіку на відкидних ліжках з системою захисту від випадання. В КАЗ КБ має бути місце зберігання особистих речей членів екіпажу (багажний відсік).

**Підвищення живучості КАЗ КБ.** Заміна основних паливних баків на підвісні багатосекційні паливні баки.

Ключові вимоги до баків: достатня ємність, наявність вентиляції або системи уловлювання парів бензину, висока міцність, здатність регулювати тиск, надійна ізоляція від зовнішньої атмосфери.

Проектований паливний бак є резервуаром, зовні якого нанесено багат шарове покриття (протектор), що зміцнює стінки бака і запобігає витіканню палива при механічних пошкодженнях.

Захисна оболонка містить еластичний матеріал органічного походження, що розбухає під дією палива і затягує отвори, що утворюються при механічному пошкодженні бака.

Весь обсяг паливного бака заповнюється паливо газопроникним наповнювачем, який капсулює вибухонебезпечну пароповітряну суміш і перешкоджає миттєвому займанню, при якому відбувається зростання тиску, що призводить до руйнування ємності. Даний матеріал має властивість самозатягування пробоїни, що запобігає витіканню палива та його займанню.

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Таким чином, можна сформулювати наступні висновки:

1. На даний час КАЗ конструктивна виконана силами ремонтних баз ЗС України за незатвердженими встановленим порядком проектами з модернізації командно-штабних машин старого парку (Р-142 і Р-145) та переоснащені на новітні зразки апаратні старого парку типу П-258, П-256, П-240, П-241, П-238 та П-178 до типу А2М1-04.

2. КАЗ на базі апаратних старого парку фінансово-економічно не доцільні внаслідок перевитрати паливно-мастильних матеріалів на експлуатацію та ремонт (відновлення).

3. За рахунок укомплектованими підрозділів КАЗ КБ забезпечується підвищення можливостей, якість та ефективність виконання завдань.

4. Наявність мобільного телекомунікаційного комплексу та засобів зв'язку робить можливість швидкої організації всіх видів зв'язку в будь-яких умовах.

5. Для спонукання стабільного розвитку вітчизняного виробника автомобільної техніки, раціонально в основу КАЗ КБ обрати автомобільну базу броньованого вантажного автомобіля високої прохідності ПАТ «АвтоКрАЗ», який гарантує повний замкнутий цикл виробництва.

6. Для реалізації швидкої маневреності КАЗ КБ в межах міста, селища та міжміське переміщення по автомобільним дорогам та автошляхам з твердим покриттям раціонально



обирати автомобільну базу легкових мікроавтобусів іноземного виробництва.

**Наукова новизна.** Авторами вирішено науково-практичну задачу з модернізації КАЗ для потреб ЗС України з урахуванням нових викликів повномасштабної військової агресії Російської Федерації проти України.

**Перспективи подальших досліджень.** Представлене дослідження не вичерпує всіх аспектів удосконалення модернізації КАЗ для потреб ЗС України. Теоретичні результати, що одержані в процесі наукового пошуку, становлять підґрунтя для подальших науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт в обраному напрямку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Козубцов, І.М., Куцаєв, В.В., Козубцова, Л.М., Терещенко, Т.П., Штонда, Р.М., Черноног, О.О. (2019). Обґрунтування вибору автомобільної платформи для підрозділів кібернетичної безпеки Збройних Сил. У *Міжнародна науково-практична конференція “Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку”* (с. 55–57). Національна академія Національної гвардії України.
- 2 Дунь, С., Кайдалов, Р. (2015). Розвиток модельного ряду броньованих автомобілів КраЗ. У *Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ* (с. 30). АСВ.
- 3 Мусієнко, В.А., Гришина, Н.С., Савченко, О.М., Івченко, М.М., Ткач, В.О. (2017). Аналіз існуючих апаратних технічного забезпечення засобів зв'язку і АСУВ та підходи щодо розробки таких апаратних тактичної і оперативного-тактичної ланок управління. *Збірник наукових праць ВІПІ*, 4, 76–83.
- 4 Грубель, М.Г., Козлов, Д.В., Козлинський, М.П. (2018). Формування основних параметрів типуажу військової автомобільної техніки. У *VI Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми координації воєнно-технічної та оборонно-промислової політики в Україні. перспективи розвитку озброєння та військової техніки»* (с. 87). ЦНДІ ОВТ ЗС України.
- 5 Кривошеєв, В.В., Кацалап, В.О. (2020). Аналіз експлуатації діючих макетів комплексу спеціальних апаратних для підрозділів інформаційно-психологічних операцій. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*, 1(37), 197–202.
- 6 Черноног, О.О., Жовтун, А.А., Терещенко, Т.П., Козубцов, І.М. (2019). Вибір автомобільної платформи високої прохідності для підрозділів кібернетичної безпеки Збройних сил. *Доповіді та тези доповідей XII Науково-практичної конференції «Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення. Застосування підрозділів, комплексів, засобів зв'язку та автоматизації в операції Об'єднаних сил»* (с. 258). ВІПІ.
- 7 Каталог автомобілів КраЗ. <http://www.autokraz.com.ua/downloads/catalogue.pdf>.
- 8 Шаповал, В.В., Радзивілов, Г.Д., Османов, Р.Н., Сердюк, П.Є. (2021). Роль і місце сучасних бронеавтомобілів в українських військових формуваннях. *Вісник ВІПІ. Комунікаційні та інформаційні системи*, 2, 108–113.
- 9 Воронков, С. (2020). Генерал-майор Євген Степаненко: «Головне завдання – привести систему зв'язку нашого війська до стандартів НАТО». <https://armyinform.com.ua/2020/08/07/general-major-yevgen-stepanenko-golovne-zavdannya-pryvesty-systemu-zvyazku-nashogo-vijska-do-standartiv-nato>.
- 10 Розвиток та потенційні можливості командування військ зв'язку та кібербезпеки. <https://www.armyfm.com.ua/rozvitok-ta-potencijni-mozhli-vosti-komanduvannya-vijsk-zv-yazku-ta-kiberbezpeki/>
- 11 Комплексна апаратна зв'язку. ТОВ «Трител». <http://www.tritel.ua/index.php/uk/produksiya/spetsialnye-sredstva-svyazi/kompleksnaya-apparatnaya-svyazi/kompleksnaya-apparatnaya-svyazi-detail>.
- 12 Шолудько, В.Г., Єсаулов, М.Ю., Вакуленко, О.В., Гурський, Т.Г., Фомін, М.М. (2017). Організація військового зв'язку. *ВІПІ*.
- 13 Пилипенко, А.А., Козубцов, І.М. (2006). Методика складання оптимального частотно-годинного розкладу роботи радіостанції короткохвильового діапазону з урахуванням міжстанційних завад в прогнозованому іоносферному каналі. *Труди 7-мой международной НПК «Современные информационные и электронные технологи»*. (с. 199).

**Oleksandr V. Shemendiuk**

Head of research department

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-5453-5575

[Io2l3d@gmail.com](mailto:Io2l3d@gmail.com)**Igor M. Kozubtsov**

Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Senior researcher,

Leading researcher of the research department,

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-7309-4365

[kozubtsov@gmail.com](mailto:kozubtsov@gmail.com)**Ivan H. Neshcheret**

Leading researcher of the research department,

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-3500-5683

[aslam@ukr.net](mailto:aslam@ukr.net)**Yurii O. Protsiuk**

Leading researcher at the research laboratory

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID: 0000-0001-5193-3669

[yuriy\\_alexandrovi4@ukr.net](mailto:yuriy_alexandrovi4@ukr.net)**Serhii P. Bryhadyr**

Senior researcher of the research department

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID: 0000-0003-1977-552X

[brigadir11111@ukr.net](mailto:brigadir11111@ukr.net)**Denys V. Fomkin**

Junior researcher of the research department

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-0128-9355

[dfomkin@gmail.com](mailto:dfomkin@gmail.com)

## OUTLINE OF THE FUNCTIONAL PURPOSE, REQUIREMENTS FOR THE COMPOSITION OF EQUIPMENT AND TOOLS FOR COMPLEX HARDWARE COMMUNICATION AND CYBERSECURITY

**Abstract.** The experience of modern combat use of weapons and military equipment in the full-scale military aggression of the Russian Federation against Ukraine confirmed the need to review the existing requirements not only for individual samples, but in particular for the automobile platform. The automobile base consists of technically outdated equipment brands (Ural, Zil, GAZ, KAMAZ, Maz, UAZ), the manufacturer of which is the USSR, and the modern supplier of spare parts is the Russian Federation. If it was used for more than an operational period in connection, then problems began to arise. Purpose of the article. Justification of the composition of equipment and communication facilities of the complex hardware of the communications and cybersecurity troops of the Armed Forces of Ukraine, depending on the purpose and functional tasks. Materials and methods. To solve the tasks set, a set of theoretical research methods was used: historical analysis and generalization of scientific literature on the research problem; structural and genetic analysis and synthesis when clarifying the object and subject of research; the method of convergence from abstract to concrete; method of analytical and comparative analysis in analytical and comparative assessment of the novelty of research results; synthesis and generalization – to substantiate the methodological and methodological foundations of the study; generalization – the formulation of conclusions and recommendations for continuing further research. The result. The existing fleet of complex hardware Communications was constructed by the forces of the repair bases of the Armed Forces of Ukraine according to the unapproved established order projects for



the modernization of command and staff vehicles of the old fleet (R-142 and R-145) (up to type A2M1-04) and re-equipped with the latest models of the hardware of the old fleet type P-258, P-256, P-240, P-241, P-238 and P-178. a variable approach to the choice of the automobile base and the complete set of mobile telecommunications kit and means of communication makes it possible to quickly organize all types of communication in any field conditions.

**Keywords:** integrated hardware; cybersecurity; division; Armed Forces of Ukraine; automotive platform.

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Kozubtsov, I.M., Kutsaiev, V.V., Kozubtsova, L.M., Tereshchenko, T.P., Shtonda, R.M., Chernonoh, O.O. (2019). Obgruntuvannia vyboru avtomobilnoi platformy dlia pidrozdiliv kibernetichnoi bezpeky Zbroinykh Syl. In Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia "Zastosuvannia informatsiinykh tekhnolohii u pidhotovtsi ta diialnosti syl okhorony pravoporiadku" (pp. 55–57). Natsionalna akademiia Natsionalnoi hvardii Ukrainy.
2. Dun, S., Kaidalov, R. (2015). Rozvytok modelnoho riadu bronovanykh avtomobiliv KrAZ. U Perspektyvy rozvytku ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki Sukhoputnykh viisk (p. 30). ASV.
3. Musiienko, V.A., Hryshyna, N.S., Savchenko, O.M., Ivchenko, M.M., Tkach, V.O. (2017). Analiz isnuichykh aparatnykh tekhnichnoho zabezpechennia zasobiv zviazku i ASUV ta pidkhody shchodo rozrobky takykh aparatnykh taktychnoi i operativno-taktychnoi lanok upravlinnia. Zbirnyk naukovykh prats VITI, 4, 76–83.
4. Hrubel, M.H., Kozlov, D.V., Kozlynskyi, M.P. (2018). Formuvannia osnovnykh parametriv typazhu viiskovoi avtomobilnoi tekhniki. U VI Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Problemy koordynatsii voienno-tekhnichnoi ta oboronno-promyslovoi polityky v Ukraini. perspektyvy rozvytku ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki» (p. 87). TsNDI OVT ZS Ukrainy.
5. Kryvosheiev, V.V., Katsalap, V.O. (2020). Analiz ekspluatatsii diiuchykh maketiv kompleksu spetsialnykh aparatnykh dlia pidrozdiliv informatsiino-psykholohichnykh operatsii. Suchasni informatsiini tekhnolohii u sferi bezpeky ta oborony, 1(37), 197–202.
6. Chernonoh, O.O., Zhovtun, A.A., Tereshchenko, T.P., Kozubtsov, I.M. (2019). Vybir avtomobilnoi platformy vysokoi prokhdnosti dlia pidrozdiliv kibernetichnoi bezpeky Zbroinykh syl. Dopovidi ta tezy dopovidei XII Naukovo-praktychnoi konferentsii «Priorytetni napriamky rozvytku telekomunikatsiinykh system ta merezh spetsialnoho pryznachennia. Zastosuvannia pidrozdiliv, kompleksiv, zasobiv zviazku ta avtomatyzatsii v operatsii Obiednanykh syl» (p. 258). VITI.
7. Katalog avtomobiliv KrAZ. <http://www.autokraz.com.ua/downloads/catalogue.pdf>.
8. Shapoval, V.V., Radzyvilov, H.D., Osmanov, R.N., Serdiuk, P.Ie. (2021). Rol i mistse suchasnykh broneavtomobiliv v ukrainskykh viiskovykh formuvanniakh. Visnyk VITI. Komunikatsiini ta informatsiini systemy, 2, 108–113.
9. Voronkov, S. (2020). General-maior Yevhen Stepanenko: «Holovne zavdannya – pryvesty systemu zviazku nashoho viiska do standartiv NATO». <https://armyinform.com.ua/2020/08/07/general-major-yevgen-stepanenko-golovne-zavdannya-pryvesty-systemu-zvyazku-nashogo-vijska-do-standartiv-nato>.
10. Rozvytok ta potentsiini mozhlyvosti komanduvannia viisk zviazku ta kiberbezpeky. <https://www.armyfm.com.ua/rozvitok-ta-potencijni-mozhlyvosti-komanduvannya-vijsk-zv'yazku-ta-kiberbezpeki/>
11. Kompleksna aparatna zviazku. TOV «Trytel». <http://www.tritel.ua/index.php/uk/produktsiya/spetsialnye-sredstva-svyazi/kompleksnaya-apparatnaya-svyazi/kompleksnaya-apparatnaya-svyazi-detail>.
12. Sholudko, V.H., Yesaulov, M.Iu., Vakulenko, O.V., Hurskyi, T.H., Fomin, M.M. (2017). Orhanizatsiia viiskovoho zviazku. VITI.
13. Pylypenko, A.A., Kozubtsov, I.M. (2006). Metodyka skladannia optimalnoho chastotno-hodynnoho rozkladu roboty radiostantsii korotkokhvyloвого diapazonu z urakhuvanniam mizhstantsiinykh zavud v prohnovozovanomu ionosfernomu kanali. Trudy 7-moi mezhdunarodnoi NPK «Sovremennye unformatsyonnye y elektronnye tekhnolohy». (p. 199).