

УДК 338.245:656; 338.245:654, 65.012.34:338.47, 629.3.081.7:335,4
№ держреєстрації 0125U000991

Київський інститут Національної гвардії України
03179, м. Київ, вул. Оборони Києва, 7; тел. 380980013015

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник Київського інституту
Національної гвардії України,
канд. юрид. наук,
полковник


Андрій МАРТИНЮК

24.12.2025



ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

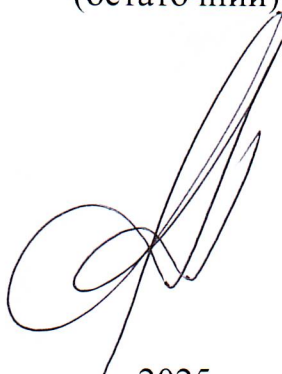
**МОДЕРНІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ БАГАТОЦІЛЬОВОГО УНІВЕРСАЛЬНОГО
ТАКТИЧНОГО ВІЗКА, ЯКИЙ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ НА ЛІНІЇ
БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО БОЙОВОГО ЗІТКНЕННЯ**

(шифр – «Візок»)

(остаточний)

Науковий керівник НДР
канд. пед. наук, доцент,
полковник

24.12.2025



Володимир ДЕМ'ЯНИШИН

2025

Рукопис закінчено 25 листопада 2025 р.

Результати роботи розглянуто вченою радою Київського інституту
Національної гвардії України, протокол від 24.12.2025 р. № 8

СПИСОК АВТОРІВ

Науковий керівник НДР:
Заступник начальника факультету СБД
НГУ з навчальної та наукової роботи –
начальник навчальної частини,
канд. пед. наук, доцент,
полковник
24.12.2025

Володимир ДЕМ'ЯНИШИН

Відповідальний виконавець:
Начальник кафедри Б та ЛЗ,
канд. юрид. наук, доцент,
полковник
24.12.2025

Димитрій ТОЛСТОНОСОВ

Виконавці:
Старший науковий співробітник
науково - організаційного відділу,
канд. пед. наук, ст. дослідник,
службовець
24.12.2025

Юлія МЕДВІДЬ

Доцент кафедри
Б та ЛЗ, канд. тех. наук
молодший лейтенант
24.12.2025

Євген СОЛОДУН

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 74 с., 26 рис., 5 табл., 19 джерел, 3 додатки

Ключові слова: Тактичний візок, евакуація поранених, лінія безпосереднього бойового зіткнення, логістичне забезпечення.

Об'єкт дослідження – багатоцільові тактичні візки, які використовуються військовими підрозділами в бойових умовах.

Мета роботи – модернізація конструкції існуючих багатоцільових універсальних тактичних візків для логістичного забезпечення лінії бойового зіткнення та евакуації поранених за рахунок проведення комплексного аналізу конструкції і характеру навантаження на основі комп'ютерного 3D моделювання, створення дослідного зразка і його апробації в екстремальних умовах експлуатації.

Методи дослідження – об'єктове комп'ютерне 3D моделювання як окремих елементів, так і конструкції багатоцільового тактичного візка в цілому, їх конфігурації і розташування з врахуванням взаємного впливу та функціональних особливостей; математичні розрахунки найбільш навантажених елементів конструкції, експериментальна апробація, обробка та аналіз отриманих результатів, оптимізація конструкції.

Здійснено комп'ютерне 3D моделювання елементів конструкції багатоцільового тактичного візка в спеціалізованому програмному комплексі системи автоматизованого проектування, що дозволяє провести аналіз технологічності окремих елементів і функціональні особливості конструкції в цілому. Це дозволило змодельовати впливи різних фізичних умов на об'єкт проектування, а саме міцність елементів, жорсткість конструкції.

В результаті проведених науково-дослідних робіт було виконано комплекс завдань, спрямованих на створення, обґрунтування та апробацію багатоцільового універсального тактичного візка. Виготовлено дослідний

зразок, який випробувано в польових умовах на базі в/ч 3027. Складено два акти: випробування візка і впровадження результатів роботи в процес підготовки бійців та подальшого використання на лінії бойового зіткнення.

ABSTRACT

Report on the research: 63 p., 24 pic., 5 tabl., 19 sources, 3 app.

Keywords: Tactical cart, Evacuation of the wounded, Line of direct combat contact, Logistic support.

The object of the study is multi-purpose tactical carts used by military units in combat conditions.

The purpose of the work is to modernize the design of existing multi-purpose universal tactical carts for logistical support of the combat line and evacuation of the wounded by conducting a comprehensive analysis of the design and nature of the load based on computer 3D modeling, creating a prototype and testing it in extreme operating conditions.

Research methods – object-based computer 3D modeling of both individual elements and the design of the multipurpose tactical cart as a whole, their configuration and location taking into account mutual influence and functional features; mathematical calculations of the most loaded structural elements, experimental testing, processing and analysis of the results obtained, design optimization.

Computer 3D modeling of the structural elements of the multipurpose tactical cart was carried out in a specialized software complex of the computer-aided design system, which allows analyzing the manufacturability of individual elements and the functional features of the design as a whole. This allowed modeling the effects of various physical conditions on the design object, namely the strength of the elements, the rigidity of the structure.

As a result of the research work, a set of tasks aimed at creating, substantiating and testing a multi-purpose universal tactical cart was completed. A prototype was manufactured and tested in field conditions at military unit 3027. Two acts of testing

and implementation of the results of the work in the process of training soldiers and further use on the front line were drawn up.

ЗМІСТ

Вступ	9
Розділ 1. Вибір напрямку дослідження	10
1. Аналіз літератури та інших джерел	10
2. Визначення напрямку і методики дослідження	10
Висновки до розділу 1	12
Розділ 2. Теоретичні та експериментальні дослідження	13
1. Аналіз засобів, які використовуються в підрозділах НГУ для логістичного забезпечення та евакуації поранених з важкодоступних ділянок на лінії бойового зіткнення.	13
2. Визначення тактико-технічних вимог, які висуваються до конструкції багатоцільового універсального тактичного візка.	27
3. Створення схеми оптимальної конструкції експериментального зразка тактичного візка.	29
4. Розрахунок на міцність конструкції багатоцільового універсального тактичного візка.	31
5. Підбір матеріалів та комплектуючих для візка.	33
6. Виготовлення дослідного зразка.	35
7. Розрахунок приблизної вартості дослідного зразка з урахуванням конструкторських робіт.	36
8. Проведення випробувань дослідного зразка.	38
Висновки до розділу 2	40
Розділ 3. Узагальнення і оцінка результатів досліджень, складання звітної документації	42
1. Отримання акту впровадження дослідного зразка.	42
2. Узагальнення результатів проведених досліджень.	47
3. Оцінювання повноти і якості вирішення поставлених завдань.	49

4. Відпрацювання пропозицій щодо використання отриманої розробки НДР.	51
5. Обґрунтування економічної доцільності впровадження візка в підрозділах Національної гвардії України.	54
Висновки до розділу 3	56
Висновки	57
Перелік джерел посилання	61
Додаток А	64
Додаток Б	69
Додаток Г	72

ВСТУП

Доцільність та необхідність виконання НДР обумовлені потребою підрозділів Національної гвардії України у використанні засобів логістичного забезпечення в умовах воєнного стану, якісного та ефективного виконання службово-бойових завдань, а конструкція існуючих тактичних візків для логістичного забезпечення лінії бойового зіткнення та евакуації поранених потребує вдосконалення.

Підставами для виконання роботи є пункти 1, 3, 11, 14, 15 статті 2 Закону України «Про Національну гвардію України», Візія НГУ до 2035 року, Доктрина діяльності Національної гвардії України (ВКП НГУ 1-00), затверджена наказом Командувача Національної гвардії України 22.12.2023 № 1097, каталог спроможностей НГУ/МВС (наказ МВС «Про затвердження єдиного переліку спроможностей МВС» від 19.05.2023 №420), наказ КНГУ «Про затвердження Інструкцій з вивчення та впровадження досвіду виконання бойових (спеціальних) завдань Національною гвардією України під час відсічі збройної агресії» від 10.11.2022 №390, NATO – DOCTRINE та заявка на виконання НДР.

Нагальними питаннями НДР постали: аналіз засобів, які використовуються в підрозділах НГУ для логістичного забезпечення та евакуації поранених з важкодоступних ділянок на лінії бойового зіткнення; визначення тактико-технічних вимог, які висуваються до конструкції багатоцільового універсального тактичного візка; створення схеми оптимальної конструкції експериментального зразка тактичного візка; розрахунок на міцність конструкції багатоцільового універсального тактичного візка; підбір матеріалів та комплектуючих для візка; виготовлення дослідного зразка; розрахунок приблизної вартості дослідного зразка з урахуванням конструкторських робіт; проведення випробувань дослідного зразка.

РОЗДІЛ 1. ВИБІР НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Аналіз літератури та інших джерел

Аналіз літератури та актуальних матеріалів є важливим етапом у проведенні науково-дослідних робіт, оскільки він забезпечує необхідне інформаційне та теоретичне підґрунтя для проведення дослідження.

На етапі добору матеріалів було проаналізовано джерела, які допоможуть забезпечити теоретичну основу для подальшого аналізу [1 - 4]. Проаналізовані нормативно-правову базу щодо логістичного забезпечення підрозділів НГУ, а також інші підручники, навчальні посібники, методичні рекомендації Департаменту професійної підготовки Головного управління Національної гвардії України [9 - 19].

Розглянуто існуючий порядок евакуації поранених з лінії безпосереднього бойового зіткнення та терміни надання домедичної допомоги відповідно до настанов та методичних рекомендацій з тактичної медицини [15 - 19].

Основним і найважливішим джерелом отримання інформації являється набутий військовослужбовцями досвід у логістичному забезпеченні та евакуації поранених в бойових умовах.

Отже, проведений аналіз літературних джерел надав змогу обрати напрямок дослідження в розрізі логістичного забезпечення на лінії бойового зіткнення та евакуації поранених.

2. Визначення напрямку і методики дослідження

Напрямком наукового дослідження є пошук підходів з вирішення актуальних питань логістичного забезпечення підрозділів на лінії бойового зіткнення та евакуації поранених.

Проблемні питання логістичного забезпечення та евакуації поранених полягають в тому, що до лінії безпосереднього бойового зіткнення тактичним групам ЗСУ зазвичай доводиться висуватися на позиції пішки, а всю екіпіровку,

озброєння, боєприпаси, продовольство та воду доводиться нести на собі. В зворотному напрямку може постати необхідність в евакуації поранених всіма доступними методами. На лінії безпосереднього бойового зіткнення позиції військовослужбовців перебувають під постійним спостереженням противника та застосуванням ним різних видів вогневих засобів ураження, що ускладнює пересування із застосуванням автомобільної та бронетанкової техніки, яка відіграє демаскуючий фактор.

Використання тактичного візка, як засобу логістичного забезпечення, дозволить зменшити навантаження на військовослужбовців, допоможе більш ефективно доставляти необхідне майно та перевозити пораненого в безпечне місце або до точки евакуації автобронетанковою технікою.

За основу методики дослідження було обрано порівняння характеристик та можливостей існуючих засобів логістичного забезпечення та евакуації.

Завдяки цій методиці було порівняно такі властивості засобів логістичного забезпечення та евакуації як:

- демаскуючі властивості;
- простота в користуванні;
- компактність конструкції;
- вантажопідйомність;
- міцність конструкції;
- спроможність укомплектування підрозділів;
- сприяння зменшенню втрат особового складу при евакуації поранених;
- низька собівартість та простота виготовлення.

Дані властивості дадуть змогу визначити найефективніший засіб логістичного забезпечення та евакуації, надійну та просту конструкцію, можливість використання, доступність та впровадження в підрозділи НГУ.

Висновки до розділу 1

В результаті роботи над першим етапом визначено напрям і методику дослідження, опрацьовано матеріали щодо тематики НДР.

Визначено основні сучасні тенденції у галузі покращення логістичного забезпечення на лінії безпосереднього бойового зіткнення;

Підібрано матеріали та літературу, які забезпечать теоретичну основу для подальшого аналізу наявних засобів логістичного забезпечення та евакуації, а також можливостей щодо їх застосування.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Аналіз засобів, які використовуються в підрозділах НГУ для логістичного забезпечення та евакуації поранених з важкодоступних ділянок на лінії бойового зіткнення.

У ході бойових операцій, особливо штурмових дій на передовій або під час зіткнення з противником на лінії розмежування, поранення та втрати серед особового складу, на жаль, залишаються реальністю, з якою доводиться стикатися щодня. У таких умовах евакуація поранених із зони прямого вогневого контакту стає не просто медичним чи логістичним завданням — це питання збереження життя. Основна складність полягає в тому, що евакуаційна група сама стає мішенню для противника, що значно підвищує ризик повторних втрат.

Для досягнення максимальної ефективності евакуаційних дій необхідно дотримуватись трьох ключових вимог:

- безпечність для рятувальника та постраждалого — засіб і спосіб евакуації не повинні піддавати додатковій небезпеці ані того, хто рятує, ані того, кого рятують.
- мінімізація переміщення тіла пораненого — кожен зайвий рух може погіршити стан пораненого, особливо при травмах хребта, кінцівок чи внутрішніх органів.
- швидкість дій — чим швидше поранений буде доставлений до пункту надання кваліфікованої допомоги, тим вищі шанси на його виживання та подальше відновлення.

Наразі, враховуючи досвід сучасної війни в Україні, важливо усвідомлювати, що традиційні способи евакуації «на руках» вже не відповідають реаліям поля бою. Вони не тільки небезпечні, але й надзвичайно енерговитратні та повільні. Для збереження «золотої години» у тактичній медицині необхідно впроваджувати технологічно прості, дешеві, але ефективні

засоби — як, наприклад, тактичні евакуаційні візки. Їхня перевага — мінімум демаскуючих факторів, можливість дій однією особою та значне зменшення навантаження на рятувальників.

Найголовніше — ми не маємо права залишати поранених на полі бою. Від організованості, наявності відповідних засобів та розуміння важливості швидкої евакуації залежить не лише окреме життя, а й моральний стан усього підрозділу.

Порядок проведення, алгоритм дій та склад команди евакуаційних підрозділів описані у багатьох підручниках по тактичній медицині, в статтях експертів оборонних стратегій та інших медичних фахівців та волонтерів. Але визначає порядок евакуаційних дій саме бойовий досвід, отриманий безпосередньо у зоні прямої загрози. Спираючись на нього з'являється можливість враховувати тактику дії ворога, пристосовуватися до особливостей місцевості, брати до уваги погодні умови та інші фактори. Вивчення та впровадження досвіду виконання бойових завдань допоможе планувати та здійснювати операції по евакуації більш безпечними та ефективними способами.

Евакуація поділяється на немедичну та медичну. До немедичної евакуації пораненого відноситься переміщення потерпілого з використанням немедичного транспортного засобу. При цьому рятувальник надає домедичну допомогу та слідкує за станом пораненого під час транспортування до точки передачі медичним працівникам.

До медичної евакуації пораненого відноситься переміщення потерпілого з використанням спеціалізованого санітарного транспортного засобу. В цьому випадку поранений знаходиться під пильним контролем медичного персоналу і отримує всю необхідну кваліфіковану медичну допомогу під час руху до безпечного місця.

Отже, на різних етапах евакуації використовуються різні способи та різні евакуаційні транспортні засоби. При цьому неможна забувати про час на евакуацію, який відіграє вирішальну роль в житті пораненого. Організація

Північноатлантичного договору (НАТО) визначає три категорії для евакуації поранених:

1. Термінова евакуація (в межах 2 годин);
2. Пріоритетна евакуація (в межах 4 годин);
3. Звичайна евакуація (в межах 24 годин).

Найшвидшим способом евакуації та збереження дорогоцінних хвилин «золотої години» є використання сучасних зразків автобронетанкової техніки (АБТТ) для вивезення поранених з зони прямої загрози в стаціонарні лікувальні заклади. На сьогоднішній день підрозділи Сил безпеки і оборони України вже застосовують різноманітні зразки санітарно-евакуаційної АБТТ для евакуації, які представлені на рисунку 1, більшість з яких були надані нашими партнерами з Європи, а також волонтерами.



Рисунок 1 – Евакуація із застосуванням автобронетанкової техніки

Але кількості таких транспортних засобів не вистачає для укомплектування усіх підрозділів, які мають в них величезну потребу. В наслідок цього нестачу замінюють іншими наявними ТЗ, які будуть виконувати завдання немедичної евакуації, без надання кваліфікованої медичної допомоги. Таким чином зменшується час «золотої години» та невтішно втрачаються шанси на порятунок пораненого. Крім того з'являється висока ймовірність втрати ТЗ при евакуації безпосередньо з переднього краю, в наслідок першочергового застосування БпЛА противником на ураження таких важливих цілей внаслідок швидкого виявлення.

Застосування новітніх роботизованих засобів озброєння та військової техніки в зоні проведення бойових зіткнень змінює характер дій підрозділів. Висока ефективність і безпека застосування новітніх безпілотних наземних транспортних засобів (БпНТЗ), представлених на рисунку 2, підтверджується результатами на полі бою. У військових цілях БпНТЗ можуть бути використані для вирішення багатьох задач, у яких присутність людини наражає її на небезпеку. Використання БпНТЗ для евакуації поранених набуває широкого застосовування підрозділами Сил безпеки і оборони України.



Рисунок 2 – Евакуаційні безпілотні наземні транспортні засоби на різному шасі

Безпілотна платформа оснащена різними типами датчиків і камер, які забезпечують 360° огляду оператором на великій відстані і в день і в ночі, навіть за несприятливих погодних умов, та представлена на рисунку 3. Вони можуть подорожувати по пересіченій місцевості та долати перешкоди, які були б неможливими для інших ТЗ, якими управляє водій.



Рисунок 3 – Вивезення пораненого за допомогою БпНТЗ

Українські виробники створили багатофункціональну логістичну платформу Ratel- М, яка представлена на рисунку 4. Вона може перевозити на собі вантаж до 250 кг та має час автономної роботи від 5 годин в літній період та до 8 годин в зимовий. Дистанційне керування оператором допустимо до 6 км. Платформу Ratel - М застосовують для забезпечення військових боєприпасами, їжею, водою та необхідним майном на лінії безпосереднього бойового зіткнення. Але головним пріоритетним завданням для багатофункціональної логістичної платформи є саме евакуація поранених з зони прямої загрози. Для здійснення евакуації логістичну платформу укомплектовують спеціальними ношами, які розміщують на самій колісній платформі, а також можуть використовувати ноші як причіп, буксируючи його за собою. Корисне навантаження, з яким справляється у режимі буксирування БпНТЗ, дозволяє евакуацію до трьох поранених, при умові що вони будуть знаходитися на ношах у положенні сидячи та не перевищувати загальну вагу 300 кг.



Рисунок 4 – Багатофункціональні логістичні платформи Ratel M та Ratel H

Завдяки безпілотним платформам рятування поранених безпосередньо із зони прямої загрози до точки передачі постраждалих у руки евакуаційної групи вважається найбезпечнішим способом евакуації.

Але вартість БпНТЗ для евакуації поранених та іншого логістичного забезпечення не дозволяє його використання в необхідній кількості у підрозділах, які кожного дня виконують бойові завдання та, нажаль, мають поранених.

Перетягування, перенесення пораненого однією або декількома особами за допомогою екіпірування чи рук вважається найпростішим та найпоширенішим способом евакуації, представленим на рисунку 5. Так звана евакуація «на руках» детально описана у підручниках по тактичній медицині у розділах «Порядок евакуації поранених» та «Допомога у зоні обстрілу». Кожен військовослужбовець знаходячись у зоні безпосереднього бойового зіткнення має індивідуальне спорядження (шолом, бронежилет, зброю, боєприпаси та інше необхідне майно), яке додає до його власної ваги ще 25 - 35 кг. Відповідно перетягування, перенесення пораненого ускладнюється через збільшення ваги, а час на рятування уповільнюється. Якщо раніше для переміщення постраждалого було достатньо одного – двох бійців, то із збільшенням ваги бойового оснащення рятувальників і постраждалого потрібно залучати для евакуації до чотирьох, п'яти військовослужбовців.



Рисунок 5 – Перетягування, перенесення пораненого декількома особами

У випадку застосування евакуаційних засобів таких як «Волокуші» задіяно не більше двох членів евакуаційної команди, один з яких безпосередньо тягне пораненого, а інший в цей час забезпечує безпеку рятування, слідкуючи за тактичною обстановкою (рис. 6). За необхідністю один одного готові замінити та надати фізичну допомогу у перетягуванні пораненого при подоланні складних ділянок місцевості.

Такий нехитрий спосіб дуже розповсюджений серед військових підрозділів, але перетягуючи за допомогою «Волокуш» по пересічній місцевості, в умовах бездоріжжя та складних погодних умовах поранений отримує додаткову деформацію, яка може призвести до погіршення стану потерпілого. Відстань, на яку можуть відволокти воїна, обмежена фізичними можливостями рятувальників, також площа контакту з поверхнею (площа тертя) додають уповільнення під час транспортування волоком та виснажують сили евакуаційної групи, що у свою чергу впливає на дорогоцінний час в боротьбі за життя.



Рисунок 6 – *Перетягування пораненого за допомогою засобу евакуації «Волокуші»*

Евакуація пораненого із залученням декількох військових є пріоритетним завданням на знищення з боку БпЛА противника. Рятуючи одного пораненого бойовий підрозділ може втратити всю евакуаційну групу разом з постраждалим. Крім того зайняті руки обмежують можливість застосування зброї для захисту під час витягування, а втрата дорогоцінного часу вирішує долю пораненого, у результаті повільного переміщення всієї команди.

Візок для поранених є кращім рішенням для зручної та швидкої евакуації поранених з зони безпосереднього бойового зіткнення. Такий нехитрий спосіб дозволяє значно підвищити швидкість при евакуації з пораненим в порівнянні з традиційною евакуацією «на руках» декількома особами. Возик дає можливість вивезти пораненого з небезпечної зони силами одного або двох військовослужбовців та набагато пришвидшить час евакуації, тоді як перенесення «на руках» вимушено залучати 4-6 воїнів та витратити більше часу на рятування.

Багато бойових підрозділів використовують подібні тактичні возики для допомоги з доставкою боєкомплекту, спорядження, води та продовольства до лінії бойового зіткнення, та вивозять поранених на зворотному шляху. Конструкція перших возиків була створена волонтерами та запроваджена в підрозділі «Птахи Мадяра» 251-ї ОБ ТРО та інших штурмових підрозділах ЗСУ

ще в ліку 2022 року. Дуже швидко такі візочки здобули пошану серед військових, тому український виробник компанія Brammer почала виготовляти тактичні возики в промислових об'ємах та допомагати воїнам у логістичному забезпеченні підрозділів на лінії безпосереднього зіткнення. Тактичний візок BRAMMER має раму з двома пневматичними колесами, які розміщені паралельно на вісі вантажної площадки, що змінює кут нахилу. Верхня частина рами оснащена двома ручками, які кріпляться з правого та лівого боків до поясу рятувальника, що забезпечить зняття навантаження з військового під час транспортування вантажу (рис. 7).



Рисунок 7 – Загальний вигляд та засіб кріплення тактичного візка BRAMMER до рятувальника

Завданням тактичного візка є полегшення евакуації поранених, допомога з доставкою боєприпасів, харчів та спорядження. Застосування тактичного візка на практиці відображена на рисунку 8.

Недоліками тактичного візка є встановлення ходових коліс на одній вісі, що унеможлиблює використання його на пересічній місцевості в наслідок малого кліренсу, якій безпосередньо впливає на прохідність та маневреність візка.



Рисунок 8 – Застосування тактичного візка BRAMMER на передовій

Пневматичні колеса мають ризик бути пошкодженими при наїзді на гострі, ріжучі предмети та внаслідок цього експлуатація візка стає неможливою. Під час руху військовослужбовець немає змоги повернути тулуб праворуч або ліворуч при раптовій загрозі через жорстке кріплення двох ручок візка до поясу з обох боків. Конструкція тактичних возиків не дозволяє рухатись рятувальнику лежачі з возиком під час безпосередньої загрози з боку ворога та для маскуванню під час переміщення. В положенні лежачі військовослужбовець змушений від'єднати візок від поясу через відсутність можливості повзти у різні напрямки, тягнучи його за собою в наслідок того, що верхня частина рами ручками упреться в землю з правого та лівого боків військового.



Рисунок 9 – Військовослужбовець з під'єднаним тактичним возиком в положенні лежачі

Але не враховуючи ці недоліки евакуація поранених за допомогою подібних возиків є все ж таки найзручнішим способом.

Різноманіття умов та обмежень, які виникають при плануванні та здійсненні евакуації, вимагають ретельної підготовки та визначення доцільних способів здійснення порятунку поранених. Спираючись на досвід бойових дій виникає необхідність визначення нових підходів до переміщення постраждалого із зони бойового зіткнення.

Існуючі проблемні питання щодо застосування ефективних способів та безпечних транспортних засобів, які використовуються при евакуації, доцільно дослідити за допомогою діаграми Ісікави – графічний спосіб дослідження і визначення причинно-наслідкових взаємозв'язків між факторами.

Діаграма Ісікави була складена на основі опитування військовослужбовців, які безпосередньо виконували завдання по рятуванню поранених із лінії бойового зіткнення та висловили свою думку щодо способів та засобів евакуації. Респонденти надали оцінки, щодо слабких сторін існуючих способів і засобів порятунку, завдяки яким були визначені фактори за смисловими та причинно-наслідковими показниками, які впливають на якість, ефективність, своєчасність та безпеку евакуації. Діаграма Ісікави, яка схематично зображена на рисунку 10, допомагає значно швидше визначити ефективний спосіб рятування пораненого. Формування діаграми Ісікави починається з виявлення та збору всіх факторів, недоліків та причин, які будь-яким чином впливають на досліджуваний результат:

- формування факторів по смисловим і причинно-наслідковим блокам;
- визначення по пріоритету цих факторів всередині кожного блоку;
- ігнорування малозначущих і непринципових факторів;
- аналіз та синтез отриманого результату.

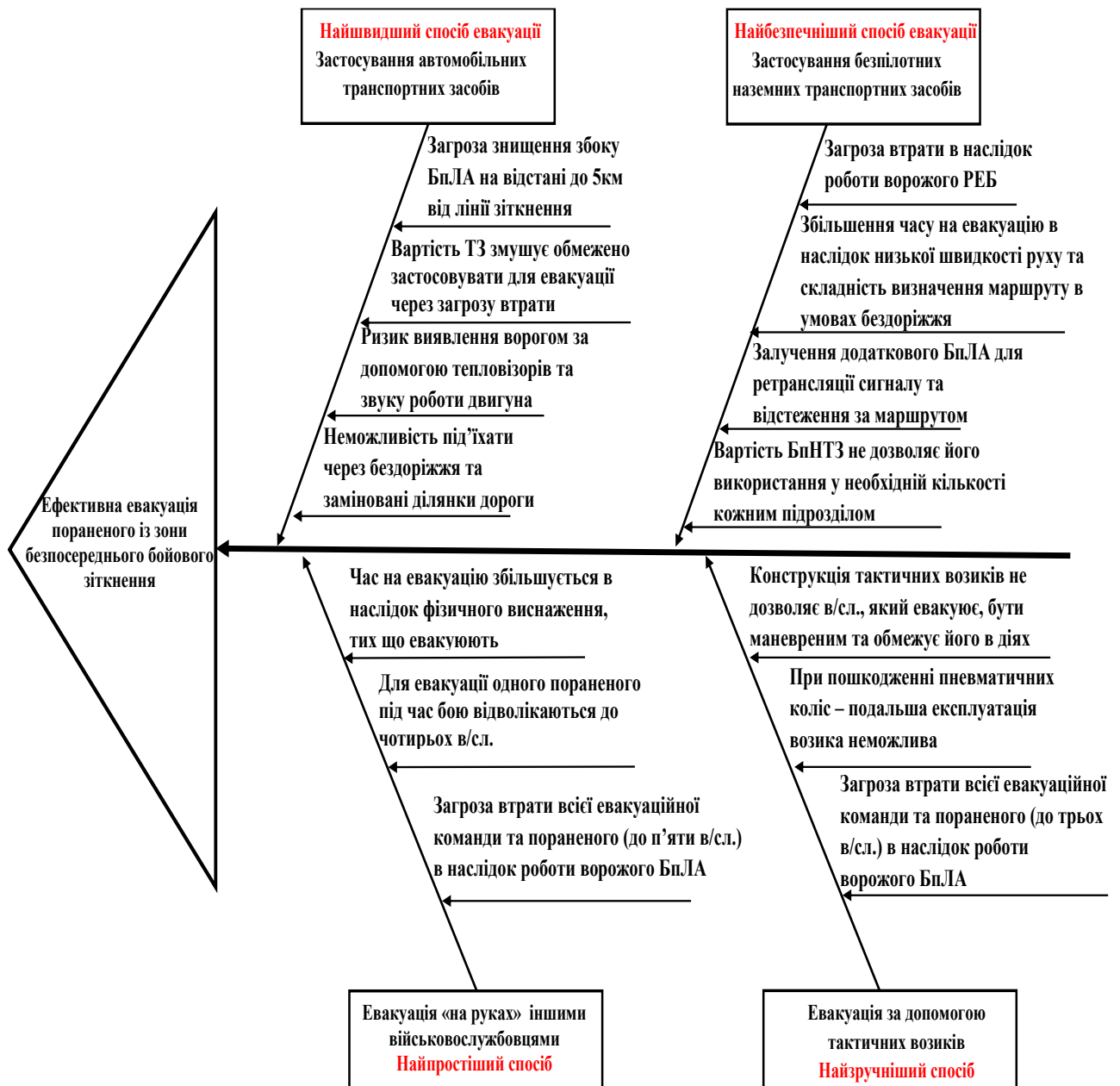


Рисунок 10 – Схематичне зображення способів евакуації за допомогою діаграми Ісікави

На рисунку 10 трикутник містить мету графічного способу дослідження, блоками визначені основні способи реалізації мети дослідження, а стрілками зображені фактори, які зменшують ефективність існуючого способу. Близькими до блоку розташовані фактори, які мають переважний негативний вплив на спосіб евакуації. Червоним кольором визначена позитивна риса кожного способу евакуації.

При врахуванні всіх факторів, недоліків та причин, які будь-яким чином впливають на досліджуваний результат можна визначити ефективний спосіб евакуації в залежності від умов, які створюються:

- виходячи з досвіду бойових дій;
- вирішальним часом для надання кваліфікованої медичної допомоги;
- безпекою рятувальників евакуаційної групи;
- можливістю дістатися до найближчої відстані від лінії безпосереднього бойового зіткнення;
- надійністю конструкції засобів для евакуації;
- простотою застосування;
- вартістю засобів для евакуації;
- забезпеченням підрозділів Сил безпеки і оборони України доступними засобами евакуації в достатньої кількості.

Відповідно до умов та досвіду бойових дій з'ясовано що техніку для евакуації недоцільно використовувати на відстані ближче п'яти кілометрів до лінії бойового зіткнення, адже це потрібно робити тихо й непомітно, тому залишається перенесення, перевезення поранених на собі та на засобах евакуації на велику відстань, що є основною проблемою. Відповідно що перевага у виборі способу та засобів евакуації із сектору обстрілу надається такому, де кількість бійців евакуаційної групи, яка може бути в ролі мішені буде малою, а швидкість пересування буде достатньо великою. Евакуація «На руках» не відповідає швидкому пересуванню та наражає на втрату всієї евакуаційної групи. Безпечним способом вважається застосування безпілотних наземних транспортних засобів, але вартість такого БпНТЗ не дозволяє забезпечити максимальною кількістю всі підрозділи, які на це потребують. Для застосування способу евакуації за допомогою тактичного вантажівки достатньо одного рятувальника. Швидкість руху рятувальника з пораненим на візочку буде набагато швидше ніж нести його на руках, або волокти додатково травмуючи вздовж всього маршруту.

Отже, застосування тактичних евакуаційних візків для вивезення поранених із зони безпосереднього бойового зіткнення, вважається найзручнішим способом. Переваги у виборі такого способу евакуації наступні:

- залучення мінімальної кількості рятувальників (одного, двох);
- відсутність демаскуючих факторів (шум двигуна, великій розмір);
- достатня швидкість пересування;
- простота в керуванні та експлуатації;
- доступна ціна для можливості забезпечення необхідної кількістю більшість військових підрозділів;
- порівняно невелика вага (до 25 кг).

Існуючі недоліки, з якими стикаються наші військові під час застосування тактичних возиків, настановлюють на створення нової конструкції візка, який би використовувався для евакуації поранених та різних потреб логістичного забезпечення у зоні безпосереднього бойового зіткнення.

Вимоги до нової конструкції евакуаційного візка створені враховуючі недоліки існуючих зразків та пропозиції військових, які залучені для проведення евакуації поранених із зони безпосереднього бойового зіткнення. Для створення нової конструкції евакуаційного візка потрібно враховувати:

- умови бездоріжжя та можливість подолання важкодоступних ділянок місцевості (відсутність осі між колесами для збільшення кліренсу);
- безпеку з боку противника (залучення одного військовослужбовця);
- доступність у використанні кожним військовослужбовцем (легкість візка (до 20 кг) та простота кріплення на поясі);
- захист коліс від проколів та порізів уламками;
- можливість швидкого від'єднання візка від рятувальника (швидкий скид);
- можливість рухатися з під'єднаним візком в положенні лежачі (повзти);
- комфортне перевезення пораненого (уникання додаткових пошкоджень під час транспортування);

- наявність засобів фіксації спорядження, провізії, боєприпасів під час перевезення;

- доступна ціна візка.

Удосконалення конструкції можуть бути визначені в ході виготовлення та випробування евакуаційного візка безпосередньо у зоні виконання бойових завдань. При можливості забезпечення такими засобами евакуації більшу кількість підрозділів з'являється можливість виконання військовими і інших завдань логістичного забезпечення, таких як: доставка боєприпасів, продовольства, життєво-необхідних речей до лінії безпосереднього бойового зіткнення, а в зворотному напрямку – евакуація поранених та вивезення наших героїв «НА ЩІТІ».

2. Визначення тактико-технічних вимог, які висуваються до конструкції багатоцільового універсального тактичного візка.

1. Основні вимоги до конструкції:

1.1. Загальні характеристики:

- Тип: ручний тактичний візок
- Вага: не більше 20 кг
- Вантажопідйомність: не менше 150 кг
- Кількість осіб для експлуатації: 1–2 військовослужбовці

1.2. Конструкція:

- Рама: модульна, розбірна або складна, з високою жорсткістю
- Колеса: великі, стійкі до проколів (цільнолиті або з поліуретану), встановлені на окремих осях, незалежно одне від одного.

- Кріплення до поясу рятувальника: механізм системи швидкого скиду.

- Наявність додаткових ручок для можливості надання допомоги іншими військовослужбовцями під час подолання складних ділянок дороги.

- Амортизація: базова, для зменшення вібрацій при транспортуванні

1.3. Ергономіка та безпека:

- відсутність елементів, що заважають маневру;

- кріплення пораненого: наявність фіксуючих ременів;
- можливість швидкого від'єднання візка з пораненим від рятівника.

2. Експлуатаційні умови:

- Робоча температура: від -25 до +50 °С;
- Стійкість до пилу, бруду, вологи;
- Здатність до роботи по пересіченій місцевості, піску, снігу, багнюці;
- Ремонтопридатність у польових умовах.

3. Умови використання:

- Використання у складі малих евакуаційних груп або окремими бійцями;
- Робота в умовах підвищеного ризику (зона обстрілу, використання

БПЛА противником);

- Мінімальний демаскуючий фактор (низький шум, компактні габарити).

4. Логістичні функції:

- Можливість перевезення вантажу: боєприпаси, їжа, вода тощо;
- Універсальна платформа під різні типи вантажу.

5. Вимоги до матеріалів:

- Сталева конструкція для витримки навантаження;
- Антикорозійне покриття;
- Низька теплопровідність (для експлуатації в зимових умовах)

6. Вимоги до вартості:

- Орієнтовна собівартість одиниці: до 10000 грн.;
- Максимально локалізоване виробництво (українські матеріали, комплектуючі).

7. Додаткові опції (не обов'язкові, але бажані):

- Кріплення під бронешит;
- Камуфляжне забарвлення (ліс, степ, зима);
- Можливість буксирування декількома рятівниками одночасно.

3. Створення схеми оптимальної конструкції експериментального зразка тактичного візка.



Перед тим як приступати до виготовлення експериментальної моделі багатоцільового універсального тактичного візка, було створено 3D схему, яка допоможе уявити загальний вигляд та функціональні можливості при застосуванні у військовій сфері. На рисунку 11 зображено візок у розкладеному вигляді, який готовий до використання. Верхня частина має шарнір, який поєднаний до поясу рятувальника і має можливість швидкого від'єднання від поясу при виникненні необхідності.

виникненні необхідності.

Рисунок 11 – Загальний вигляд візка

На рисунку 11 А – зображено вид зверху, на рисунку 11В – зображено вид іззаду та на рисунку 11 С – відповідно вид збоку.

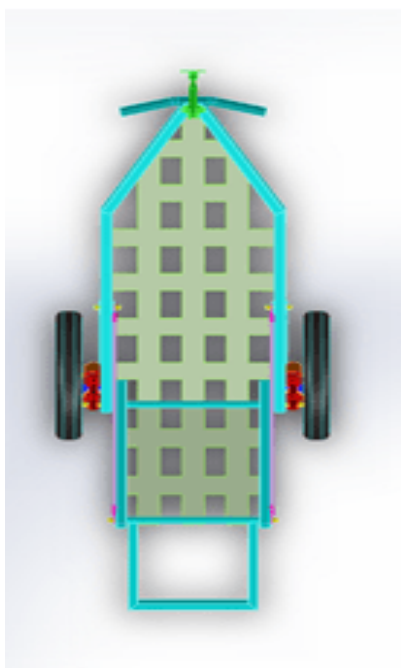


Рисунок 11 А

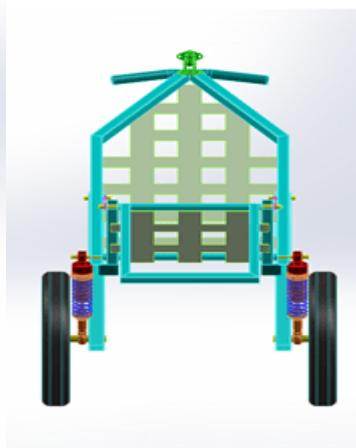


Рисунок 11 В

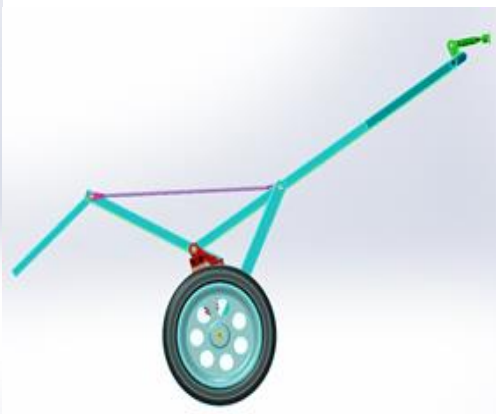


Рисунок 11 С

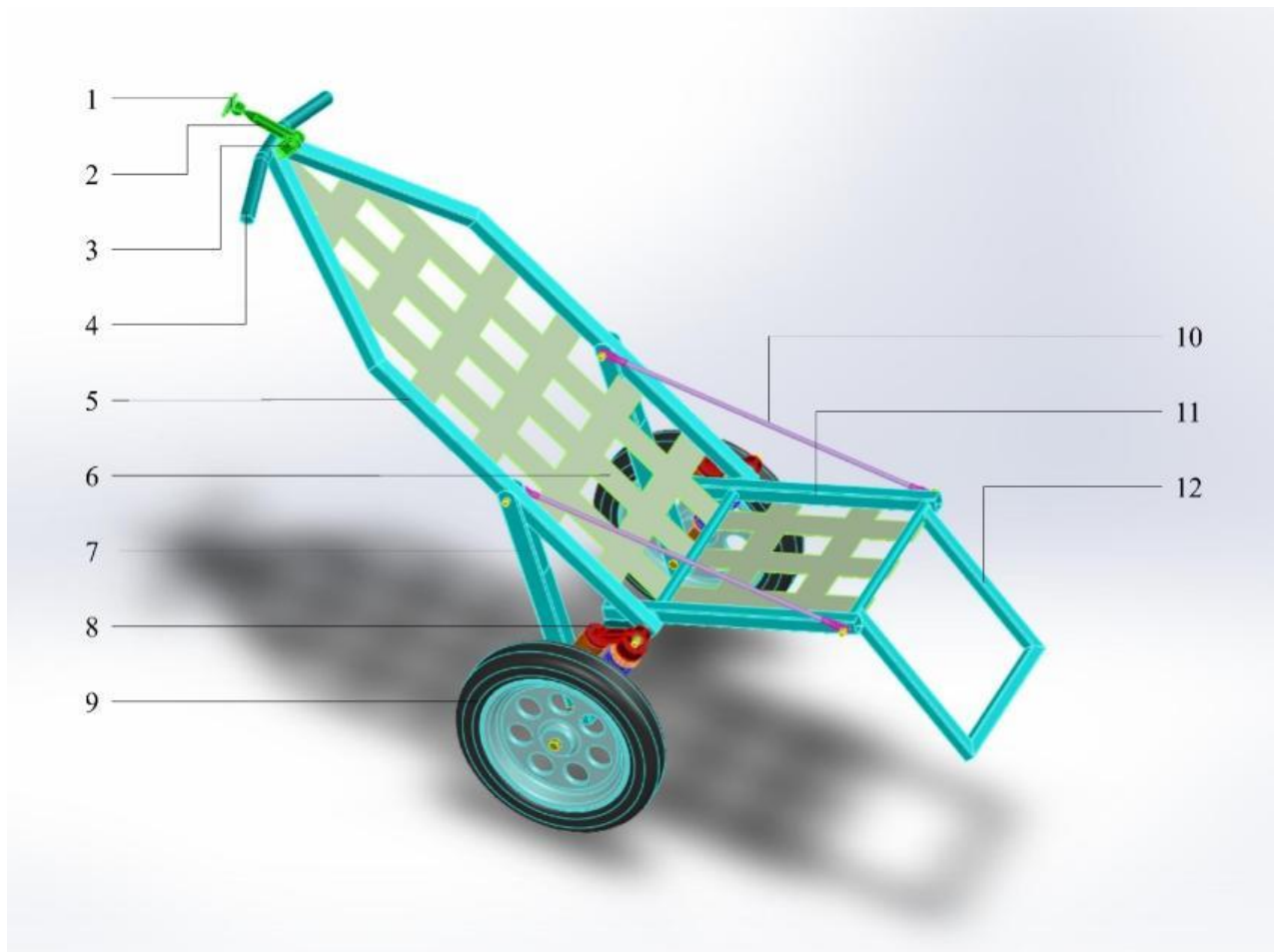


Рисунок 12 – Позначення основних елементів, з яких складається візок

- 1 – Шарнірне з’єднання з поясом рятувальника;
- 2 – Важіль з колоподібною кінцівкою;
- 3 – Механізм регулювання нахилу важеля в залежності від висоти поясу;
- 4 – Ручки, для можливості надання допомоги іншими військовими при подоланні важких ділянок місцевості;
- 5 – Основна рамка;
- 6 – Гнучкі стропи, для утримання пораненого та пом’якшення перевезення;
- 7 – Важіль незалежної підвіски;
- 8 – Амортизатор;
- 9 – Колесо;
- 10 – Металевий трос, утримання рамки для вантажу;
- 11 – Рамка для вантажу;
- 12 – Допоміжна рамка для ніг, при евакуації пораненого.

4. Розрахунок на міцність конструкції багатощільового універсального тактичного візка.

Для основних елементів: опорної поверхні, осі підвіски, опори колеса та кріплень. Розрахунки виконано з урахуванням стандартних допущень механіки матеріалів і їх фізико-хімічних властивостей.

1. Розрахунок опори колеса.

Для виконання розрахунків конструктивних елементів виробу «Візок» наступні величини навантажень:

Загальне (повне) навантаження на візок 300кг. В момент зміщення центра маси на одну сторону навантаження на одну піввісь складатиме 100% від

Напруження зрізання в осі під опорою:

$$\Sigma_{\text{зр}} = P/F = 4 \times G \times 9.8 / \pi \times d_{\text{вісі}}^2 \leq [\tau]_{\text{зр}},$$

Де P – зусилля зрізання, $P = G \times 9.8 \approx 3000$ Н;

F – площа перетину вісі;

$d_{\text{вісі}}$ – діаметр вісі;

$[\tau]_{\text{зр}}$ – допустиме значення дотичного напруження, для сталі 08 кп $[\tau]_{\text{зр}} = 45$ МПа.

Звідси:

$$d_{\text{вісі}} = \sqrt{\frac{4 \times P}{\pi \times [\tau]_{\text{зр}}}} = 9.21 \text{ мм.}$$

Мінімальний діаметр вісі, що витримує вказане навантаження 9.21 мм. В конструкції «Візка» використовують вісь діаметром 16 мм, що є в 1.73 рази більше.

2. Перевірка осі на згинання.

Згинаючий момент вираховують по формулі:

$$M_{\text{зг}} = P \times h = 3000 \times 0.12 = 360 \text{ Нм,}$$

де h – плече навантаження, $h = 0.12$ м.

Максимальне напруження у небезпечному перетину вісі:

$$\sigma_{\text{max}} = M_{\text{зг}} / W_z \leq [\sigma]_{\text{зг}},$$

де W_z – момент спротиву перетину по осі z ,

$[\sigma]_{зг}$ – допустиме напруження згинання, для сталі 08кп $[\sigma]_{зг.}=75$ МПа.

$$W_z = \frac{\pi \times d^3}{32} = 0.4 \times 10^{-6} \text{ м}^3.$$

$$\sigma_{\max} = \frac{360}{0.4 \times 10^{-6}} = 8.953 \times 10^8 \text{ Па} = 895 \text{ МПа}.$$

Згинаючий момент більше від допустимого, тому вносимо конструктивні зміни у будову «Візка», а саме: збільшуємо діаметр вісі з 16 мм до 22 мм; замінюємо матеріал вісі зі сталі 08 кп на сталь 45 з допустимим напруженням на згинання $[\sigma]_{зр.}=135$ МПа.

$$\text{Тоді, } W_z = \frac{\pi \times d^3}{32} = 1.045 \times 10^{-6} \text{ м}^3,$$

$$\sigma_{\max} = \frac{120}{1.045 \times 10^{-6}} = 1.148 \times 10^8 \text{ Па} = 115 \text{ МПа} \leq [\sigma]_{зг}.$$

Конструктивні зміни задовольняють вимогам міцності.

3. Перевірка опорної поверхні на зминання.

При експлуатації «Візка» навантаження концентруються на опорних поверхнях конструктивних елементів, які мають форму кільця діаметром 12.5мм.

Сила навантаження, як і в попередньому розрахунку складає 3000 Н.

Площа опорної поверхні з врахуванням «плями контакту»:

$$F = 0.25 \times \pi \times d \times S,$$

де 0.25 – коефіцієнт плями контакту,

d – отвору (болта),

S – товщина стінки елемента конструкції S=2 мм.

$$F = 0.25 \times \pi \times 0.0125 \times 2 = 19.63 \text{ Н},$$

Напруження зминання:

$$\sigma_{зм} = P / F \leq [\sigma]_{зм},$$

де $[\sigma]_{зм}$ допустиме напруження для сталі для сталі 08кп $[\sigma]_{зм.}=165$ МПа.

$$\sigma_{зм} = 3000 / 19.63 = 150 \text{ МПа}.$$

Напруження зминання практично дорівнює допустимому, умови міцності при навантаженні під загрозою невиконання, тому доцільно виконати посилення небезпечних місць за рахунок наварювання додаткових накладок з

листового матеріалу завтовшки 2 мм. В цьому випадку напруження змінання буде зменшено в 2 рази.

Таким чином, для виконання умов міцності конструкції «Візка» необхідно внести конструктивні зміни, а саме:

1. Збільшити діаметр вісі з 16мм до 22мм;
2. Замінити матеріал вісі зі сталі 08кп на сталь 45;
3. Внести зміни в схему навантаження вісі зі зменшенням плеча прикладання навантаження до 40мм;
4. У вузлах кріплення рухомих елементів необхідно передбачити накладки з листового матеріалу завтовшки 2мм.

Решта показників відповідають технічним вимогам, а саме:

1. Допустимий прогин ≤ 2 см - в межах норми;
2. Конструкція тактичного візка витримує передбачене навантаження з запасом міцності 3–5х.;
3. Прогини, напруження та навантаження на кріплення знаходяться в межах допустимих значень;

Отже, відповідно до розрахунків візок буде надійним і безпечним для використання в умовах бойових дій.

5. Підбір матеріалів та комплектуючих для візка.

Підбір матеріалів та комплектуючих для розробки експериментального зразка багатоцільового універсального тактичного візка в значній мірі залежить від співвідношення надійності, якості і вартості. Основними матеріалами та комплектуючим будуть:

1. Рама / несуча конструкція

- Труба профільна 30х30, 1,8 мм
- Труба профільна 60х40, 3,0 мм
- Труба профільна 25х25, 2,0 мм
- Труба профільна 15х15, 2,0 мм
- Труба профільна 30х30, 3,0 мм

- Труби ДСТУ 8936 ду15 2,5 мм
- Труби ДСТУ 8936 ду20 2,8 мм
- Труби ДСТУ 8936 ду25 2,8 мм

2. Шасі

• Колесо пінополіуретанове для садової тачки 4,80/4.00 - 8, під вісь
 ø 20 мм

- Амортизатор GY6 Honda DIO LEAD 210 мм

3. Кріплення / з'єднання

- Опорні болти на колеса ø 20 мм
- Корончасті гайки та шайби до них
- Кріплення велосипедне
- Кріплення ричагів (болти, гайки, шайби, шплінти)
- Шарова опора автомобільна
- Ременні кріплення до візка

4. Платформа / вантажна зона

- Трос обмеження руху площадки для сидіння
- Фіксатори тросу
- Стропа

5. Ручки / елементи управління / буксирувальний механізм

- Ручки велосипедні гумові
- Трос швидкого скиду
- РПС (пояс)

При виборі комплектуючих та матеріалів головна увага зверталась на надійність та зносостійкість при великих навантаженнях. Зазначені матеріали та комплектуючі дозволять розробити та виконати надійний дослідний зразок багатоцільового універсального тактичного візка з урахуванням легкості монтажу, надійності кріплень і з'єднань і відносній дешевизні підібраних матеріалів.

6. Виготовлення дослідного зразка.

Виготовлення дослідного зразка багатоцільового універсального тактичного візка здійснюється з метою перевірки працездатності, надійності та відповідності конструкції висунутим тактико-технічним вимогам у реальних або наближених до бойових умовах експлуатації. Процес виготовлення передбачає кілька етапів:

1. Підготовка матеріалів

На основі конструкторського розрахунку та створеної схеми здійснюється закупівля необхідних матеріалів та комплектуючих:

- металевий профіль для виготовлення несучої рами;
- безкамерні колеса підвищеною прохідністю;
- пружинні амортизатори;
- стропи синтетичні для перекриття вантажної платформи;
- ремені, фастекси, фурнітура для кріплення вантажу.

Звертається увага на якість та відповідність матеріалів технічним вимогам.

2. Виготовлення рами та силових елементів

Несуча конструкція виготовляється з металевого профілю методом:

- різання за розмірами;
- зварювання та поєднання елементів болтовими з'єднаннями;
- шліфування швів та поверхонь;
- нанесення антикорозійного покриття або порошкового фарбування.

Рама проектується так, щоб забезпечити достатній кліренс, жорсткість та ергономічність при транспортуванні.

3. Встановлення ходової частини

Колеса монтуються на раму з урахуванням вимог до прохідності та довговічності:

- застосовуються посилені підшипники закритого типу;
- колеса на піввісі мають можливість демонтажу для обслуговування.

4. Платформа та навісні елементи

Встановлюються:

- ремені фіксації пораненого;
- ремені для перевезення вантажу;
- кріплення для з'єднання з поясною системою рятувальника.

5. Остаточне збирання та регулювання

Після встановлення всіх елементів виконується:

- фітинг (підгонка) кріплень;
- перевірка легкості ходу та надійності з'єднань;
- налаштування фурнітури та ручок;
- випробування фіксуючих елементів на надійність.

6. Попереднє тестування зразка

Зразок піддається функціональним випробуванням:

- перевірка на стійкість до навантажень (максимум до 200 кг);
- перевірка зручності транспортування однією особою;
- перевірка руху на пересіченій місцевості;
- імітація евакуації в бойових умовах.

У разі виявлення конструктивних недоліків виконується доопрацювання.

7. Документування результатів

Після виготовлення зразка та проведення попередніх випробувань дослідного зразка оформлюється акт випробування з зазначенням технічних характеристик, відповідності вимогам транспортного засобу та рекомендаціями щодо вдосконалення конструкції або запуску у серійне виробництво.

Етапи виготовлення дослідного зразка багатоцільового універсального тактичного візка наведено в Додатку А.

7. Розрахунок приблизної вартості дослідного зразка з урахуванням конструкторських робіт.

Табл. 1. *Матеріали та комплектуючі.*

Матеріал, який був використаний для виготовлення експериментального зразку "Евакуаційного візка"					
№	Найменування	Од. виміру	Кількість	Вартість у грн.	Загальна сума грн.

1	Труба профільна 30x30, 1,8 мм	м. п.	1	56,6	56,6
2	Труба профільна 60x40, 3,0 мм	м. п.	1	143,5	143,5
3	Труба профільна 25x25, 2,0 мм	м. п.	1	52,8	52,8
4	Труба профільна 15x15, 2,0 мм (S235 SRH)	м. п.	1	30,8	30,8
5	Труба профільна 30x30, 3,0 мм	м. п.	1	130	130
6	Труби ДСТУ 8936 ду15 2,5 мм	м. п.	0,5	40,30	20,15
7	Труби ДСТУ 8936 ду20 2,8 мм	м. п.	1	58	58
8	Труби ДСТУ 8936 ду25 2,8 мм	м. п.	0,3	80	24
9	Круг 14 ЗПС	м. п.	0,5	42,6	21,3
10	Колесо пінополіуретанове для садової тачки 4,80/4.00 - 8, під вісь ø 20 мм	шт	2	550	1100
11	Амортизатор GY6 HondaDIO LEAD 210 мм	шт	2	320	640
12	Опорні болти на колеса ø 20 мм	шт	2	150	300
13	Корончасті гайка та шайби до них	шт	2	50	100
14	Кріплення велосипедне	шт	1	50	50
15	Кріплення ричагів (болти, гайки, шайби, шплінти)	к-т	1	250	250
16	Трос обмеження руху площадки для сидіння	шт	2	120	240
17	Фіксатори тросу	шт	4	25	100
18	Стропа	м	8	51,25	410
19	Шарова опора автомобільна	шт	1	200	200
20	Трос швидкого зкиду	м	1,5	53,3	80
21	РПС (пояс)	шт	1	1000	1000
22	Розчинник	л	1	230	230
23	Фарба зелена	шт	3	150	450
24	Фарба чорна	шт	2	150	300
25	Ґрунт сірий	шт	1	240	240
26	Ременні кріплення до візка	шт	5	90	450
27	Гумові ручки	шт	2	100	200
28	Ручки велосипедні гумові	шт	2	40	80
	Росхідні матеріали				0
29	Круг відрізний Bosch 230x1,9x22,23 мм 1 шт.	шт	4	80	320
30	Електроди зварювальні Monolith РЦ 3 мм 1 кг	уп	2	176	352
31	Електроди зварювальні Моноліт РЦ 2 мм 1 кг	уп	1	191	191
32	Круг зачистной Bosch Standard вогнутый 230 x 6 мм	шт	1	90	90
	Загальна сума				7962,95

Табл. 2. Розрахунок робіт.

Робота	Тривалість	Ставка	Сума (грн)
Металообробка (розкрій, зварювання)	5 год	155, 41 грн/год	777,05
Виготовлення платформи, монтаж строп	3 год	160 грн/год	480

Збірка, фітинг, регулювання	3 год	100 грн/год	300
-----------------------------	-------	-------------	-----

Загальна вартість:

- Матеріали та комплектуючі: 7962, 95 грн.;
- Виготовлення: 1557, 05 грн.

Орієнтовна повна собівартість дослідного зразка: $\approx 9\,520$ грн.

8. Проведення випробувань дослідного зразка.

Випробування дослідного зразка багатоцільового універсального тактичного візка, що виготовлений з метою перевірки його відповідності технічним вимогам і готовності до використання в умовах бойових дій проводився на різних типах місцевості.

Мета випробувань

- Перевірити міцність і жорсткість конструкції;
- Оцінити прохідність і маневреність візка на різних типах місцевості;
- Визначити зручність та безпеку експлуатації в реальних умовах;
- Виявити можливі дефекти та недоліки для подальшого вдосконалення.

Методика проведення випробувань

Візуальний огляд та базова перевірка

- Огляд стану матеріалів, якості зварних і кріпильних з'єднань;
- Перевірка механічної роботи коліс, фіксаторів, ременів.

Навантажувальні випробування

- Статичне навантаження 250 кг (понад нормативне);
- Контроль деформацій і зміни геометрії.

Випробування прохідності

- Тестування на пересіченій місцевості, піску, глині, снігу, асфальті;
- Оцінка стабільності, зусиль при русі, маневреності.

Імітація бойових умов

- Евакуація пораненого силами однієї та двох осіб;
- Перевірка швидкості від'єднання і під'єднання візка до рятувальника;
- Випробування руху в положеннях стоячи і повзання.

Тривалострокові випробування

- Експлуатація протягом 30 діб в польових умовах;
- Виявлення зносу, корозії, пошкоджень.

Результати випробувань

Табл. 3. *Результати випробувань*

Вид випробування	Результат	Коментарі
Візуальний огляд	Відповідність технічним кресленням	Зварні шви та кріплення надійні
Навантажувальні випробування	Жодних деформацій, запас міцності збережено	Візок витримав навантаження
Прохідність і маневреність	Висока прохідність на більшості типів місцевості	Необхідне вдосконалення амортизаторів шляхом захисту їх від бруду
Імітація бойових умов	Зручність евакуації, швидке зняття з поясу	Позитивні відгуки військових
Тривалострокові випробування	Незначний знос строп, відсутність корозії	Рекомендовано періодичне обслуговування

Висновки та рекомендації:

1. Дослідний зразок багатоцільового універсального тактичного візка відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого використання;
2. Існує потрібність у регулярному обслуговуванні тканинних строп та рухомих елементів для продовження терміну служби;
3. Рекомендовано вдосконалити амортизатори шляхом захисту їх від бруду під час руху на важкопрохідних ділянках місцевості;
4. Рекомендовано провести додаткові випробування з урахуванням зауважень.

Висновки до розділу 2

В результаті роботи над другим етапом було проведено аналіз засобів, які використовуються в підрозділах НГУ для логістичного забезпечення та евакуації поранених з важкодоступних ділянок на лінії бойового зіткнення. Визначено тактико-технічні вимоги, які висуваються до конструкції багатоцільового універсального тактичного візка. Створено схему оптимальної конструкції експериментального зразка тактичного візка з детальним описом основних елементів.

Виконання розрахунку на міцність конструкції багатоцільового універсального тактичного візка дає впевненість в надійності конструкції під час експлуатації. Завдяки підбору і визначенню матеріалів та комплектуючих для візка була сформована остаточна конструкція та потреба у виробленні дослідного зразка, що надала можливість наступному кроку на виготовлення експериментальної одиниці.

Розрахунок приблизної вартості дослідного зразка з урахуванням конструкторських робіт показав що загальна вартість на матеріали та комплектуючі склала приблизно – 7963 грн., а витрати на виготовлення склали приблизно – 1557 грн. Отже загальна орієнтовна повна собівартість дослідного зразка склала $\approx 9\ 520$ грн., що відповідає визначеним допустимим витратам.

Під час проведення випробувань дослідного зразка було з'ясовано що:

1. Дослідний зразок багатоцільового універсального тактичного візка відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого використання;
2. Існує потрібність у регулярному обслуговуванні тканинних строп та технічному обслуговуванні рухомих елементів (колеса, важелі незалежної підвіски) для продовження терміну експлуатації;
3. Рекомендовано вдосконалити амортизатори шляхом захисту їх від бруду під час руху на важкопрохідних ділянках місцевості (подолання лісових ділянок місцевості);

4. Рекомендовано провести додаткові випробування з урахуванням зауважень.

Результати другого етапу виконання науково-дослідної роботи «Теоретичні та експериментальні дослідження» дали можливість визначити вимоги і особливості конструкції возика, підібрати матеріал і створити експериментальний зразок візка та провести випробування. Отриманий розрахунковий матеріал та позитивні випробування дають поштовх для подальшого дослідження в напрямку створення оптимального зразку багатоцільового універсального тактичного візка.

РОЗДІЛ 3. УЗАГАЛЬНЕННЯ І ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ, СКЛАДАННЯ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

1. Отримання акту впровадження дослідного зразка.

Відповідно до робочої програми було укладено акт про результати проведення випробування дослідного зразка багатоцільового універсального тактичного візка, який було спроектовано та виготовлено у розрізі виконання науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок»).

Випробування було проведено протягом трьох діб з 23.09.2025 по 25.09.2025.



Рисунок 13 – Випробування тактичного візка

Перша доба 23.09.2025 була присвячена з'ясуванню можливостей граничних умов навантаження на дослідний зразок. Основним завданням перевірки було визначення спроможності незалежної важільної підвіски та

амортизаторів до поступового збільшення навантаження. Максимальна вага, яка була перевезена на візку склала 150 кг, що відповідає максимальній вазі одного військовослужбовця в повній екіпіровці. Перевірка показала що незалежна важільна підвіска спроможна витримувати вказану вагу, а пружини амортизаторів допомагають зменшувати коливання під час руху по бездоріжжю.

Наступна доба 24.09.2025 мала на меті перевірку прохідності та оцінку стабільності, зусиль при русі та маневреності. Тестування руху візка з навантаженням на пересіченій місцевості у лісі, на піску, глині, ґрунтовій дорозі та асфальті показали лише один недолік – це перетин стовбурів повалених дерев та великих гілок, які знаходилися на шляху руху в лісовій місцевості. Завдяки радіусу колеса, який складає 200 мм, дослідний зразок має властивість перетинати через подібні перешкоди тільки в межах цієї висоти. Якщо висота виявиться більше 200 мм, то в цьому випадку потрібно докладати більше зусиль для перетину перешкоди.



Рисунок 14 – Випробування елементів кріплення тактичного візка

Остання доба випробування 25.09.2025 була направлена на імітацію бойових умов, зручність евакуації пораненого та швидке від'єднання візка від

поясу рятувальника при раптовій загрозі. Під час випробувань екіпірований умовний поранений зі зброєю перебував у візочку, а екіпірований умовний рятувальник зі зброєю виконував евакуацію. Результат випробувань виявив слабку ланку в кріпленні шарнірного з'єднання з поясом рятувальника, а саме пошкодження болтового з'єднання основної частини шарніру з шкіряною основою кріплення до поясу рятувальника шляхом надриву частини шкіри. Недолік було усунуто і випробування дійшли кінцевого позитивного результату.



Візок відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого використання в підрозділах Національної гвардії України на лінії безпосереднього бойового зіткнення.

Дослідний зразок науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ доцільно передати для впровадженні в службово-бойову діяльність підрозділам Національної гвардії України.

Рисунок 15 – Випробування візка із різними видами вантажу

Випробування підтвердили технічні характеристики візка по перевезенню вантажу та поранених військовослужбовців.

Рекомендовано:

1. Звернути увагу на забезпечення належної фіксації пораненого або вантажу шляхом встановлення додаткових ременів та гумових джгутів;

2. Посилити болтове кріплення частини шарнірного з'єднання з поясом рятувальника в наслідок пошкодження болтового з'єднання основної частини шарніру з шкіряною основою кріплення до поясу рятувальника шляхом надриву частини шкіри.

Дослідний зразок багатоцільового універсального тактичного візка, після врахування рекомендацій, відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого впровадження у військові частини Національної гвардії України. Отримано акт випробування. (Додаток Б)

Наступним етапом роботи стало отримання акту впровадження дослідного зразка, який підтверджує практичну реалізацію розробки, її випробування у реальних умовах та прийняття до використання відповідними структурами.

Особовим складом кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ було передано дослідний зразок до військової частини 3027. Офіцерами військової частини: т.в.о. заступника командира частини Гнатюком А.Ю., т.в.о. начальника секції підготовки майором Прудніковим В.П., т.в.о. начальника відділення бойової та спеціальної підготовки майором Яковенко В.В., головним сержантом військової частини молодшим сержантом Цапуном В.В. було перевірено відповідність технічним вимогам і можливість використання візка у запланованій сфері діяльності. Акт про впровадження результатів виконання науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок») підписано та затверджено т.в.о. командира військової частини полковником Трофіменко І.В. (Додаток Г)

Відповідно до укладеного акту про визначення результатів виконання науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту

Національної гвардії України візок відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого використання на лінії безпосереднього бойового зіткнення.

Результати науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок») доцільно використовувати в зоні виконання бойових завдань, а також під час службово-бойової діяльності в пункті постійної дислокації для навчання.

Зокрема, в розрізі занять з професійної підготовки з офіцерами керівної ланки (командир взводу, роти, батальйону) військової частини 3027 було проведено заняття по використанню, можливостям і технічним характеристикам багатоцільового універсального тактичного візка. Військовослужбовці мали можливість провести тестування дослідного зразку в різних умовах експлуатації (окрім зимових). Під час випробувань були отримані певні результати та сформувані висновки.

Визначено, що тактико-технічні вимоги, які висуваються до конструкції багатоцільового універсального тактичного візка відповідають сучасним вимогам. Випробування на міцність конструкції багатоцільового універсального тактичного візка дає впевненість в надійності конструкції під час експлуатації в різних умовах. Використання візку дає можливість виконувати бойові завдання по логістичному забезпеченню бойових підрозділів як у лісовій, пересічній місцевості, так і в умовах зруйнованих населених пунктів. Завдяки важелям незалежної підвіски візок має високу спроможність долати нерівності та перешкоди під час руху по зруйнованим ділянкам доріг та перетинати шляхи біля пошкоджених забудов. Випробування підтвердили визначені завдання, які покладаються на візок, по перевезенню вантажу та поранених військовослужбовців. Універсальність системи кріплення візка до

поясу військовослужбовця дозволяє застосовувати цей простий механізм на будь-яких тактично-поясних розгрузках (РПС), які мають систему MOLLE.

Але на ряду з цим існує необхідність у регулярному обслуговуванні тканинних строп та технічному обслуговуванні рухомих елементів, для продовження терміну експлуатації, таких як: колеса, важелі незалежної підвіски та розкладні механізми візка.

Провівши ретельний порівняльний аналіз комісія дійшла висновку. Дослідний зразок багатоцільового універсального тактичного візка відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого використання на лінії безпосереднього бойового зіткнення, але рекомендовано звернути увагу на вдосконалення колісної бази для покращення прохідності на складних ділянках місцевості, таких як лісові ділянки, на яких багато перешкод у вигляді гілок дерев, забезпечити маскувальною сіткою комплектацію багатоцільового універсального тактичного візка для безпечного перевезення пораненого, а також вантажу до лінії безпосереднього бойового зіткнення.

2. Узагальнення результатів проведених досліджень.

У ході виконання науково-дослідної роботи, спрямованої на створення та випробування багатоцільового універсального тактичного візка (Додаток В), було проведено комплексні теоретичні та експериментальні дослідження. Вони дозволили оцінити технічний рівень, функціональні можливості та економічну доцільність розробки. Узагальнення отриманих результатів наведено нижче.

1. Виконання поставлених завдань

Усі цілі, які були визначені технічним завданням, досягнуті в повної мірі. Здійснено:

- аналітичний огляд існуючих аналогів та розроблено власну концепцію конструкції;
- інженерні розрахунки міцності, вибір матеріалів та комплектуючих;
- виготовлення дослідного зразка та його комплексне випробування у різних умовах.

Розробка підтвердила відповідність основним тактико-технічним вимогам, закладеним у технічному завданні.

2. Міцність і надійність конструкції

Теоретичні розрахунки та випробування показали:

- здатність конструкції витримувати навантаження до 200–250 кг без критичних деформацій, випробування підтвердили вагу 150 кг;
- запас міцності основних елементів у 3 рази перевищує нормативний;
- стабільність з'єднань і кріплень при інтенсивному використанні.

Це свідчить про коректність обраних матеріалів та конструктивних рішень.

3. Функціональність та ергономіка

Дослідний зразок продемонстрував високу універсальність:

- можливість транспортування як поранених, так і вантажів;
- експлуатація однією або двома особами;
- легка зміна конфігурації без спеціального інструменту;
- зручна робота в умовах пересіченої місцевості.

Ергономічність конструкції підвищує швидкість виконання завдань та знижує фізичне навантаження на особовий склад.

4. Прохідність і маневреність

Візок випробувано на різних типах поверхні (асфальт, ґрунт, пісок):

- на твердому покритті – висока стабільність та маневреність;
- у складних умовах – задовільна прохідність, яка може бути покращена шляхом удосконалення колісної системи;
- у перспективі можлива установка змінних модулів (лижних або гусеничних).

5. Безпека експлуатації

Використання фіксуючих ременів і платформи з тканини Cordura дозволяє:

- надійно закріпити пораненого;
- мінімізувати ризик додаткових травм;

- забезпечити стабільність та безпечне транспортування навіть у складних умовах.

6. Економічна доцільність

Орієнтовна вартість виготовлення одного дослідного зразка становить близько 10 000 грн, при серійному виробництві ціна за одиницю буде меншою. Це значно дешевше за альтернативні рішення (квадроцикли, бронетехніка, роботизовані комплекси) й водночас дозволяє істотно підвищити ефективність евакуації та логістики.

7. Практичне значення та рекомендації

Дослідний зразок:

- може бути інтегрований у систему медичної евакуації та логістики підрозділів НГУ та ЗСУ;
- здатний суттєво підвищити мобільність, зменшити ризики для рятувальників та забезпечити збереження боєздатності підрозділів;
- рекомендований до подальшого доопрацювання (ширші шини, захист підшипників та амортизаторів) та підготовки до серійного виробництва.

3. Оцінювання повноти і якості вирішення поставлених завдань.

У ході виконання науково-дослідної роботи, присвяченої створенню багатоцільового універсального тактичного візка, було визначено низку завдань, які охоплювали аналітичний, конструкторський, експериментальний та оціночний етапи. Для повного та об'єктивного аналізу досягнутих результатів проведено оцінювання ступеня виконання цих завдань та якості отриманих результатів.

1. Повнота виконання завдань

- Усі ключові завдання, зазначені у технічному завданні, реалізовані у повному обсязі.
- Проведено огляд сучасних рішень та аналіз аналогів, що дало змогу сформулювати обґрунтовані вимоги до конструкції.

- Виконано розрахунки міцності та надійності основних елементів конструкції з урахуванням реальних навантажень.

- Виготовлено дослідний зразок візка та здійснено його випробування в різних умовах експлуатації.

- Підготовлено матеріал з описом отриманих результатів і рекомендаціями щодо подальшого використання.

Таким чином, можна констатувати, що повнота виконання завдань є високою та відповідає вимогам програми досліджень.

2. Якість вирішення завдань

- Розрахунки та інженерні рішення підтвердили свою правильність під час випробувань, що свідчить про високу якість застосованої методики.

- Конструкція показала необхідний запас міцності, стійкість до навантажень та експлуатаційну надійність.

- Ергономічні параметри забезпечують зручність використання, що відзначено під час випробувань.

Виявлені недоліки (наприклад, зниження ефективності руху у піщаних і болотистих умовах) не є критичними та можуть бути усунуті на стадії доопрацювання.

3. Відповідність результатів тактико-технічним вимогам

- Вантажопідйомність – до 200 кг, що відповідає визначеним параметрам.

- Можливість використання однією або двома особами – підтверджено на практиці.

- Універсальність застосування (транспортування вантажів та евакуація поранених) реалізована повністю.

- Конструкція проста в обслуговуванні та не потребує спеціальних умов експлуатації.

Таким чином, розробка відповідає більшості встановлених тактико-технічних вимог, що підтверджує якість вирішення завдань.

4. Загальна оцінка

Поставлені завдання дослідження виконані у повному обсязі та з високим рівнем якості. Результати роботи мають практичну цінність і можуть бути використані для впровадження у підрозділах Національної гвардії України та інших силових структурах.

Отримані результати свідчать, що розробка є перспективною, надійною та готовою до подальшого вдосконалення з метою її серійного виробництва.

4. Відпрацювання пропозицій щодо використання отриманої розробки НДР.

Спектр застосування багатофункціонального універсального тактичного візка дуже різноманітний, варіанти якого зазначено нижче.

1. Для евакуації поранених

Використання візка для транспортування поранених із «червоної зони» (зона вогневого контакту) до «жовтої» або «зеленої зони», де можливе надання кваліфікованої допомоги.

Оснащення візка фіксуючими ременями для надійної стабілізації потерпілого під час руху по пересіченій місцевості.

Використання у тактичній медицині під час штурмових операцій, коли евакуація силами 1–2 бійців є критично необхідною.

2. Для логістичного забезпечення підрозділів

Перевезення боєприпасів, гранатометів, мінометних мін та іншого важкого спорядження на короткі дистанції у районах, недоступних для транспорту.

Доставка води, продовольства та медикаментів на передові позиції.

Транспортування обладнання зв'язку, безпілотних літальних апаратів та генераторів у місцях, де неможливо використати автомобільну техніку.

3. Для спеціальних підрозділів НГУ

Використання підрозділами спеціального призначення у міських умовах (наприклад, для транспортування штурмового обладнання при штурмі будівель).

Оснащення візка модульними комплектами (наприклад, щитками для додаткового захисту боєкомплекту від уламків).

Використання підрозділами, що здійснюють патрулювання чи охорону стратегічних об'єктів — для швидкого транспортування майна та оснащення.

4. Для навчально-бойової підготовки

Використання у навчальних центрах для відпрацювання тактики евакуації поранених у бойових умовах.

Використання на польових навчаннях для імітації умов реального бою з метою підготовки особового складу до роботи із засобами малої механізації.

5. Для мирного часу та гуманітарних операцій

Використання підрозділами НГУ при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (евакуація потерпілих із зон руйнувань, пожеж, землетрусів).

Використання у гірських районах або в умовах важкодоступної місцевості для доставки гуманітарних вантажів.

Використання спільно з ДСНС та волонтерськими організаціями під час проведення рятувальних робіт.

6. Пропозиції щодо інтеграції

Введення візка у штатне оснащення штурмових та медичних підрозділів НГУ (по одному візку на кожного другого військового, які працюють впарі).

Розробка модульних варіантів для різних завдань:

- медичний (для поранених);
- вантажний (для спорядження);
- універсальний (з можливістю швидкої трансформації).

Проведення спільних випробувань із підрозділами НГУ, ЗСУ та ДСНС для уніфікації використання.

Варіанти застосування і використання візка, очікуваний результат і необхідні доповнення (модифікації):

Табл. 4. *Огляд способів використання та пропозиції до них*

№	Завдання	Конкретне застосування	Очікуваний ефект	Необхідні доповнення/модулі
---	----------	------------------------	------------------	-----------------------------

1	Евакуація поранених із «червоної зони»	Транспортування пораненого однією-двома особами з лінії вогню до точки передачі медикам	Скорочення часу евакуації $\geq 30\%$; зменшення числа залучених осіб 4→1–2; підвищення шансів виживання	Фіксуючі ремені, амортизуюча підкладка, швидкороз'ємний кріпильний вузол
2	Медична тактика на штурмі	Використання як портативні ноші з фіксацією та швидким зняттям	Зниження ризику додаткових травм; пришвидшення передачі пораненого медикам	Модуль нош/жорстка підкладка, універсальні фастекси
3	Короткі логістичні переміщення	Доставка боєприпасів, води, провіанту до передових позицій пішими групами	Зменшення навантаження на особовий склад; підвищення частоти постачань	Універсальні ящики для боєприпасів, кріпильні стяжки, водонепроникні чохла
4	Патрульні/охоронні завдання	Мобільне переміщення обладнання, запасних частин та різних комплектуючих у міських/сільських зонах	Підвищення автономності патрулів; зменшення потреби в технічній підтримці	Компактні стелажі, модуль під зброю, маскувальний чохол
5	Підтримка спецпідрозділів	Модульні комплекти (щит/ящик для боєприпасів/медичний модуль) для штурмових груп	Швидка комплектація під завдання; збереження маневреності	Модульні кріплення, додаткові бокси, броньований щиток
6	Навчання та тренінги	Симуляції евакуацій, відпрацювання процедур у школах бойової медицини	Підвищення навичок медиків/бійців; стандартизація процедур	Навчальні макети, інструкційні матеріали, демонстраційні модулі
7	Гуманітарні та рятувальні операції	Евакуація цивільних, доставка гуманітарної допомоги у зонах руйнувань/повеней	Швидке реагування; розширення охоплення постраждалих	Водонепроникний модуль, додаткові ремені, пожежостійкі матеріали
8	Дія в умовах бездоріжжя	Модульні колісні/лижні насадки для піску/снігу; заміна коліс у полі	Підвищення прохідності; зниження випадків застрягання/поломок	Широкі колеса, лижні насадки, комплект для заміни коліс
9	Мобілізація медичних підрозділів	Включення візка до комплекту медичних груп у роті/батальйоні (10–16 шт. на роту)	Зростання швидкості евакуації підрозділу; розвантаження санітарної авіації	Медичний модуль з жіночими/чоловічими ношами, аптечний бокс, маркування
10	Зниження витрат	Серійне виробництво та стандартизація замість дорогих мототранспортних засобів/бронетехніки	Мінімальні витрати на виготовлення	Оптимізація виробництва, уніфіковані вузли, локалізація постачань
11	Підвищення безпеки рятувальників	Менше контактних операцій при евакуації (1–2 особи замість 4–6)	Менше втрат особового складу; зниження ризику демаскування	Швидкороз'ємний поясний вузол, маскувальні чохла, нічне підсвічування
12	Локальні логістичні вузли	Створення «мобільних візочних парків» у складі батальйону для швидкої видачі/збору	Оптимізація логістики, зменшення часу на передачу вантажів між підрозділами	Стенди для зберігання, комплекти запасних частин
13	Сумісність із технікою	Буксирування за легким транспортом або монтаж на шасі БпЛП/БпНТЗ	Розширення функціоналу роботизованих платформ; збільшення дальності доставки	Універсальний буксирувальний крюк, адаптери до роботизованих платформ
14	Обслуговування та ремонт у полі	Уніфіковані модулі і прості вузли для швидкої	Зниження часу простою; менші	Набори швидкої заміни, інструкції з ремонту в

		заміни (ось, колесо, ремінь)	витрати на СТО; підвищення бойової готовності	полі, мобільні інструменти
15	Масштабне оснащення	Програми постачання: 16–18 шт. на роту, 60–70 шт. на батальйон	Стандартизація в арсеналі, покриття критичних підрозділів, ефект масштабу	Пакети постачання, навчальні програми, графіки технічного обслуговування

5. Обґрунтування економічної доцільності впровадження візка в підрозділах Національної гвардії України.

Національна гвардія України виконує широкий спектр завдань — від участі у бойових діях до охорони важливих державних об'єктів і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. У цих умовах особливого значення набуває забезпечення мобільності підрозділів, своєчасної евакуації поранених та транспортування вантажів у складних умовах.

Використання багатоцільового універсального тактичного візка є одним із найбільш економічно ефективних способів підвищення боєздатності та стійкості підрозділів НГУ.

Вартість виробництва та експлуатації

Орієнтовна собівартість одного дослідного зразка складає 10 000 грн, з урахуванням матеріалів і конструкторських робіт.

При серійному виробництві за рахунок оптимізації технологій, уніфікації вузлів та оптових закупівель матеріалів собівартість може бути знижена до 8000–9000 грн за одиницю.

Витрати на технічне обслуговування мінімальні, оскільки візок має просту конструкцію, що забезпечує ремонтпридатність у польових умовах.

Термін експлуатації одного виробу оцінюється у 3–5 років за умови регулярного технічного обслуговування.

Порівняння з альтернативними засобами

Використання бронетехніки або моторизованих засобів (квадроцикли, багі) у десятки разів дорожче як за первинною вартістю, так і за витратами на паливо, ремонт і навчання персоналу.

Людські ресурси (4 особи для евакуації одного пораненого вручну) є дорожчими у довгостроковій перспективі, ніж оснащення підрозділу візками, оскільки знижується ризик втрат серед особового складу.

Таким чином, багатоцільові універсальні тактичні візки забезпечують економію фінансових і людських ресурсів без зниження ефективності виконання завдань.

Прямі економічні вигоди

Збереження життя та здоров'я військовослужбовців - швидка евакуація знижує смертність та тяжкість травм. Кожен врятований військовослужбовець означає економію на компенсаціях та витратах на підготовку нового бійця.

Зменшення залучення особового складу - для евакуації одного пораненого достатньо 1–2 осіб замість 4-х. Це в свою чергу дозволяє зберегти боєдатність підрозділу та зменшити навантаження на військових.

Скорочення часу логістичних операцій - візок дозволяє швидше переміщати боєприпаси, воду та спорядження. Економія часу на логістиці безпосередньо підвищує ефективність виконання бойових завдань.

Непрямі економічні вигоди

Підвищення морального стану особового складу - бійці впевнені у швидкій евакуації у випадку поранення, що підвищує їхню мотивацію.

Зменшення кількості професійних захворювань і травм унаслідок фізичних перевантажень при транспортуванні вантажів вручну.

Збереження сил військовослужбовців під час використання візком при здійсненні логістичного забезпечення та евакуації.

Можливість багатофункціонального застосування (у бойових, навчальних, гуманітарних операціях), що забезпечує максимальну віддачу від інвестицій.

Масштаби впровадження

Для роти (100-120 військовослужбовців) оптимально мати 16-18 візків.

Для батальйону (≈500 військових) - 60-70 візків.

Орієнтовна вартість оснащення батальйону становитиме 420-490 тис. грн, що є незначними витратами у масштабах оборонного бюджету.

У масштабах усієї НГУ вартість впровадження може обчислюватися десятками мільйонів гривень, що є економічно виправданим з урахуванням вигоди від збереження життя та підвищення боєздатності.

Таким чином впровадження багатоцільових універсальних тактичних візків у підрозділах Національної гвардії України є економічно доцільним, малозатратним і високоефективним рішенням, яке забезпечує:

- збереження життя та здоров'я особового складу;
- зменшення матеріальних і людських втрат;
- підвищення мобільності та ефективності виконання бойових завдань;
- оптимізацію витрат у порівнянні з альтернативними рішеннями.

Висновки до розділу 3

Проведені дослідження та випробування підтвердили, що багатоцільовий універсальний тактичний візок є ефективним, надійним і перспективним рішенням для виконання завдань евакуації та транспортування у складних тактичних умовах. Він відповідає сучасним вимогам військової логістики та тактичної медицини, має економічну доцільність і високий потенціал для впровадження в практичну діяльність підрозділів Національної гвардії України.

Також слід зауважити, що отримана розробка може бути використана не лише для евакуації поранених, але й як універсальний засіб тактичної логістики. Це дозволить зменшити втрати особового складу, підвищити мобільність підрозділів та ефективність виконання бойових і спеціальних завдань.

Отже, візки є раціональною інвестицією з високим коефіцієнтом корисної дії для НГУ, що відповідає сучасним потребам військових підрозділів і може стати невід'ємним елементом системи медичної евакуації та тактичного забезпечення.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених науково-дослідних робіт було виконано комплекс завдань, спрямованих на створення, обґрунтування та апробацію багатоцільового універсального тактичного візка. Проведені теоретичні розрахунки, конструкторські роботи, вибір матеріалів, виготовлення дослідного зразка та його випробування у різних умовах експлуатації дозволили підтвердити правильність обраних рішень і довели перспективність розробки.

Робота виконана відповідно до технічного завдання та робочого плану.

Отримано акт про випробування дослідного зразка від 26.11.2025 року в Київському інституті Національної гвардії України та акт про впровадження в діяльність практичних підрозділів від 26.11.2025 року у військовій частині 3027.

Візок продемонстрував достатній запас міцності, надійність, зручність у використанні. Його універсальність дозволяє застосування при евакуації поранених у зоні бойових дій та транспортуванні вантажів, боєприпасів та гуманітарних вантажів у надзвичайних ситуаціях. Використання візка дозволяє суттєво зменшити фізичне навантаження на особовий склад, скоротити кількість людей, задіяних у евакуаційних та логістичних операціях, і підвищити мобільність підрозділів.

В Київському інституті Національної гвардії України було знято відеоролик по тактико-технічним характеристикам, можливостям і особливостям використання багатоцільового універсального тактичного візка, який дозволяє у повному обсязі зрозуміти дії евакуаційної групи при рятуванні пораненого та порядок дій військовослужбовців при використанні візка для логістичного забезпечення. Відео застосування багатоцільового універсального тактичного візка впроваджено в освітню діяльність факультету службово-бойової діяльності НГУ на кафедрі бойового та логістичного забезпечення в освітню компоненту «Бойова система виживання воїнів та тактична медицина». Здобувачі вищої освіти мають змогу на практичних заняттях використовувати

візок для відпрацювання дій під час евакуації пораненого та слідкувати за його станом під час руху по пересічній місцевості.

Виконавцями науково-дослідної роботи була опублікована наукова стаття, яка окреслює аналіз існуючих засобів евакуації поранених та доцільність використання візків на лінії безпосереднього зіткнення з противником: V. Demianyshyn, M. Medvid, Yu. Medvid, S. Kudimov, S. Demianyshyna, A. Bunechko, A. Pashynskyi. «Результати аналізу застосування засобів евакуації поранених із зони безпосереднього бойового зіткнення» *Advances in Military Technology*. The manuscript was received on 03 March 2025 and was accepted after revision for publication as research paper on 31 March 2025.

Матеріали науково-дослідної роботи були висвітлені на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях:

1. Дем'янишин В. М., «Аналіз засобів евакуації поранених із зони під вогнем». // Актуальні проблеми діяльності складових сектору безпеки і оборони України в умовах особливих правових режимів: поточний стан та шляхи вирішення: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 20 березня 2025). Харків: Національна академія Національної гвардії України. С.858-859.

2. Дем'янишин В. М., Кізян Р. В., «Вимоги до нової конструкції евакуаційного візка». // Актуальні проблеми теорії та практики службово-бойової діяльності складових сектору безпеки та оборони в сучасних умовах: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 30 травня 2025 р.). Київ: Київський інститут Національної гвардії України, 2025. С.149-150.

Також, під час проведення круглого столу 28 листопада 2025 року кафедрою бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності Національної гвардії України Київського інституту Національної гвардії України «Навчання та адаптація цивільних водіїв до експлуатації військової техніки» було розглянуто питання «Варіативність та адаптація використання альтернативних засобів переміщення та евакуації».

Подальші варіанти розвитку напряму дослідження

Модернізація конструкції:

- створення модульних систем (медичний модуль, вантажний модуль, інженерний комплект);
- розробка спеціальних колісних чи лижних насадок для використання в піщаних, болотистих і снігових умовах;
- інтеграція елементів амортизації для зменшення вібрацій при транспортуванні поранених.

Технологічні інновації:

- створення електричної версії багатоцільового універсального тактичного візка з допоміжним приводом;
- використання композитних матеріалів для зменшення ваги без втрати міцності;
- впровадження складних конструкцій для компактного транспортування (наприклад, у рюкзаку).

Інтеграція з сучасними засобами ведення бою:

- адаптація для буксирування малогабаритною технікою (квадроциклами, роботизованими платформами);
- використання в комплексі із системами тактичної медицини та евакуаційних груп;
- інтеграція у стандартні комплекти оснащення підрозділів НГУ та ЗСУ.

Розширення сфери застосування:

- використання у підрозділах ДСНС для евакуації постраждалих під час катастроф і стихійних лих;
- застосування у миротворчих та гуманітарних місіях;
- використання у навчально-тренувальних центрах для відпрацювання евакуаційних процедур.

Позитивні сторони впровадження

1. Низька вартість виготовлення та обслуговування у порівнянні з альтернативними рішеннями.

2. Універсальність — можливість використання як у бойових, так і в мирних умовах.

3. Ергономічність та простота експлуатації (може використовуватися 1–2 особами).

4. Підвищення боєздатності підрозділів шляхом скорочення часу евакуації та логістичних операцій.

5. Збереження життя і здоров'я військовослужбовців завдяки швидкій і безпечній евакуації.

6. Мобільність та прохідність у складних умовах.

Негативні сторони та обмеження

1. Зниження ефективності руху у болотистій або піщаній місцевості без спеціальних модулів.

2. Необхідність доопрацювання вузлів (захист підшипників від пилу та бруду, підвищення стійкості на нерівних поверхнях).

3. Обмежена вантажопідйомність (до 200 кг), що не дозволяє транспортувати великогабаритне обладнання.

4. Потреба у навчанні персоналу для ефективного та безпечного використання.

5. Демаскуючий фактор — використання візка у відкритій місцевості може ускладнювати прихованість операцій.

Таким чином, впровадження багатоцільового універсального тактичного візка у підрозділах Національної гвардії України та інших силових структурах є доцільним та виправданим як з економічної, так і з практичної точки зору. Він здатен суттєво підвищити мобільність, знизити фізичні навантаження на військовослужбовців, оптимізувати процес евакуації поранених і транспортування вантажів.

Подальший розвиток цього напрямку має бути спрямований на модернізацію конструкції, впровадження результатів роботи в навчальний процес навчальних закладів та в діяльність практичних підрозділів

Національної гвардії України, інтеграцію з сучасними технічними засобами та масштабне впровадження у підрозділи.

Незважаючи на певні обмеження та потребу у доопрацюванні, позитивні сторони значно переважають і роблять візок перспективним елементом системи логістичного забезпечення та медичної евакуації.

Перелік джерел посилань

1. Закон України «Про Національну гвардію України» від 13 березня 2014 р. № 876-VII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cis-legislation.com/document.fwx?rgn=66315>
2. Конституція України. – Київ: Верховна Рада України, 1996. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://biblioteka.sejm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/06/Ukraina_ang_010117.pdf
3. United States Department of the Army. Field Manual FM 4-02: Army Health System. – Washington: Headquarters, Dept. of the Army, 2013. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://irp.fas.org/doddir/army/fm4_02.pdf
4. United States Army. ATP 4-02.55 Army Health System Support Planning. – Washington: Department of the Army, 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://irp.fas.org/doddir/army/atp4-02-55.pdf>
5. Joint Chiefs of Staff. Joint Publication JP 4-02 Health Service Support. – Washington: Department of Defense, 2006. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://health.mil/Reference-Center/Policies/2006/10/31/Joint-Publication-402-Health-Service-Support>
6. Cordura Advanced Fabrics. 1000D Nylon Technical Specification Sheet. – Invista Textiles, 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://22230496.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/22230496/Spec%20Sheets/CORDURA%20815551.pdf>
7. Cordura Lite Fabrics. Technical Data Sheet. – Invista Textiles, 2021. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cordura.com/lite-fabric>
8. Застосування спеціальних засобів у діяльності Національної гвардії України. – Consultant.net.ua, 2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://consultant.net.ua/en/consultant-article/8319>
9. Cherniavskiy, S. Law enforcement activities of the National Guard of Ukraine under martial law. // Право і безпека. – 2022. – №4. – С. 45–52. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pb.univd.edu.ua/index.php/PB/article/view/845>
10. Tkach, O., & Martynenko, V. Legal basis of the concept of interaction of the National Guard of Ukraine with law enforcement authorities and military formations of Ukraine. // ResearchGate, 2023. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.researchgate.net/publication/368069599> LEGAL BASIS OF THE CONCEPT OF INTERACTION OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE WITH LAW ENFORCEMENT AUTHORITIES AND MILITARY FORMATIONS OF UKRAINE

11. Новини ветеранів зі всієї України. «Золота година» пораненого солдата. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nova.net.ua/zolota-hodyna-poranenoho-soldata/>

12. LB.ua Дорослий погляд на світ Про «платинову хвилину», «золоту годину», аптечки та наплічники й чим зайнятися військовим медикам. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://lb.ua/society/2022/07/06/522252_pro_platinovu_hvilinu_zolotu.html

13. Для огляду евакуації на руках - Порядок евакуації поранених. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sprotyvg7.com.ua/lesson/poryadok-evakuacii-poranenix>

14. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.patrlot.od.ua/medicina-taktichna/> Медицина тактична

15. Командування медичних сил Збройних сил України. Забезпечення санітарно-евакуаційною технікою. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrmilitary.com/2021/02/medevac.html>

16. Список бойових наземних платформ України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

17. Багатофункціональна логістична платформа Ratel-M [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://focus.ua/uk/digital/620855-ukrayinci-navchili-nazemnih-robotiv-zbivati-droni-yak-ce-dopomozhe-zsu-v-boyu-video>

19. Тактичний візок BRAMMER. Виробництво приватного підприємства, Україна. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://brammer.ua/>

Етапи виготовлення дослідного зразка багатоцільового універсального тактичного візка.

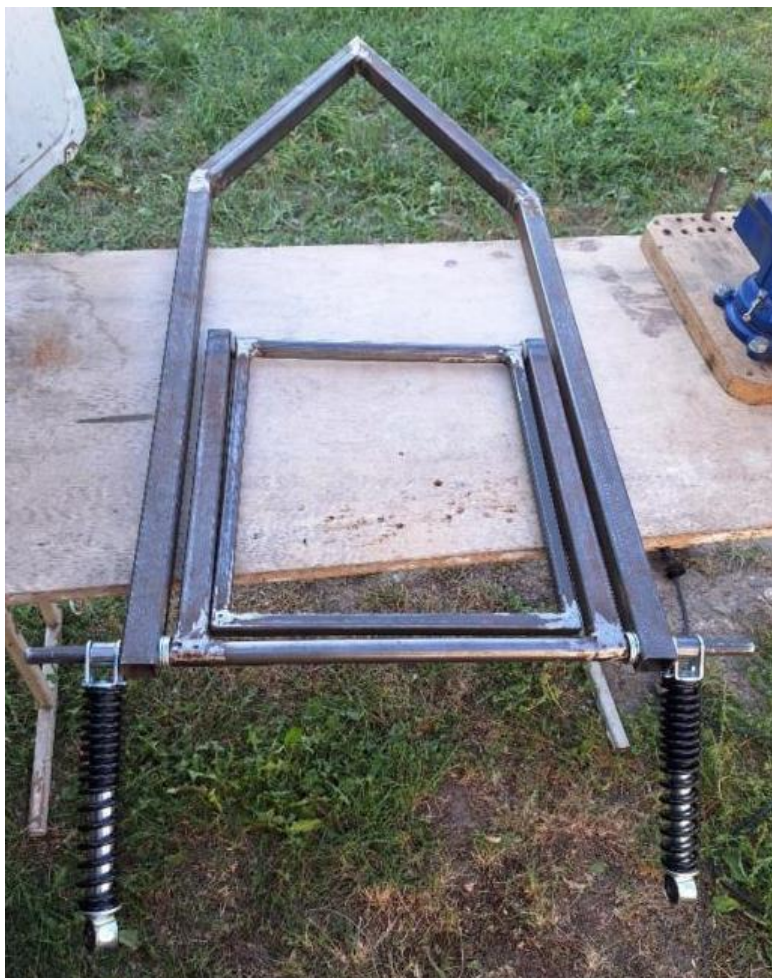


Рисунок 16.

Проведення зварювальних робіт по виготовленню основної рами та вантажних площадок.



Рисунок 17.

Виготовлення важелів незалежної підвіски.



Рисунок 18.

Кріплення амортизатора до важелю незалежної підвіски.



Рисунок 19. Встановлення коліс на важелі незалежної підвіски. Кріплення важелів до основної рами.



Рисунок 20.

Виготовлення важеля з колоподібною кінцівкою.



Рисунок 21.

Механізм регулювання нахилу важеля в залежності від висоти поясу військовослужбовця.



Рисунок 22.

Встановлення додаткових ручок для надання допомоги при евакуації іншими військовими.



Рисунок 23. Пошив та встановлення строп на основній рамі та вантажних площадок.



Рисунок 24. Пофарбування основної конструкції.



Рисунок 25. Загальний вид візочка в розкладеному стані .



Рисунок 26. Загальний вид візочка у складеному (похідному) стані.

Акт про результати проведення випробування дослідного зразку багатоцільового універсального тактичного візка, який було спроектовано та виготовлено у розрізі виконання науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок»).

ЗАТВЕРДЖУЮ

Г.в.о. начальника Київського
інституту Національної гвардії
України
полковник

Віталій ОПОЛЬСЬКИЙ

26.09.2025

АКТ

26.09.2025

Київ

№ 115

про випробування дослідного зразку науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок»)

ПІДСТАВА: проведення науково-дослідної роботи кафедрою бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок»)

Уклала комісія у складі:

голови: начальника факультету службово-бойової діяльності НГУ
полковника Кізяна Р. В.;

членів комісії: заступника начальника факультету службово-бойової діяльності
НГУ з навчальної та наукової роботи – начальник навчальної
частини, кандидата педагогічних наук, доцента, полковника
Дем'янишина В. М.;

начальника кафедри бойового та логістичного забезпечення
факультету службово-бойової діяльності НГУ, кандидата
юридичних наук, доцента, полковника Толстосова Д. Ю.;

командира батальйону забезпечення навчального процесу
Ніколаєвського А. А.

Укладено акт про результати проведення випробування дослідного зразку багатоцільового універсального тактичного візка, який було спроектовано та виготовлено у розрізі виконання науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок»).

Випробування було проведено протягом трьох діб з 23.09.2025 по 25.09.2025.

Перша доба 23.09.2025 була присвячена з'ясуванню можливостей граничних умов навантаження на дослідний зразок. Основним завданням перевірки було визначення спроможності незалежної важільної підвіски та амортизаторів до поступового збільшення навантаження. Максимальна вага, яка була перевезена на візку склала 150 кг, що відповідає максимальній вазі одного військовослужбовця в повній екіпіровці. Перевірка показала що незалежна важільна підвіска спроможна витримувати вказану вагу, а пружини амортизаторів допомагають зменшувати коливання під час руху по бездоріжжю.

Наступна доба 24.09.2025 мала на меті перевірку прохідності та оцінку стабільності, зусиль при русі та маневреності. Тестування руху візка з навантаженням на пересіченій місцевості у лісі, на піску, глині, ґрунтовій дорозі та асфальті показали лише один недолік – це перетин стовбурів повалених дерев та великих гілок, які знаходилися на шляху руху в лісовій місцевості. Завдяки радіусу колеса, який складає 200 мм, дослідний зразок має властивість перетинати через подібні перешкоди тільки в межах цієї висоти. Якщо висота виявиться більше 200 мм, то в цьому випадку потрібно докладати більше зусиль для перетину перешкоди.

Остання доба випробування 25.09.2025 була направлена на імітацію бойових умов, зручність евакуації пораненого та швидке від'єднання візка від поясу рятувальника при раптовій загрозі. Під час випробувань екіпірований умовний поранений зі зброєю перебував у візочку, а екіпірований умовний рятувальник зі зброєю виконував евакуацію. Результат випробувань виявив слабку ланку в кріпленні шарнірного з'єднання з поясом рятувальника, а саме пошкодження болтового з'єднання основної частини шарніру з шкіряною основою кріплення до поясу рятувальника шляхом надриву частини шкіри. Недолік було усунуто і випробування дійшли кінцевого позитивного результату.

Візок відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого використання в підрозділах Національної гвардії України на лінії безпосереднього бойового зіткнення.

Дослідний зразок науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ доцільно передати для впровадженні в службово-бойову діяльність підрозділам Національної гвардії України.

Випробування підтвердили технічні характеристики візка по перевезенню вантажу та поранених військовослужбовців.

Рекомендовано:

1. Звернути увагу на забезпечення належної фіксації пораненого або вантажу шляхом встановлення додаткових ременів та гумових джгутів;
2. Посилити болтове кріплення частини шарнірного з'єднання з поясом рятувальника в наслідок пошкодження болтового з'єднання основної частини шарніру з шкіряною основою кріплення до поясу рятувальника шляхом надриву частини шкіри.

Враховуючи зазначене, комісія дійшла

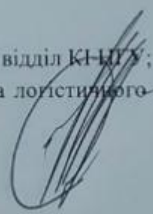
ВИСНОВКУ:

Дослідний зразок багатоцільового універсального тактичного візка, після врахування рекомендацій, відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого впровадження у військовій частині Національної гвардії України.

Акт складено у трьох примірниках:

- 1-й примірник – в науково-організаційний відділ КІЦГУ;
- 2-й примірник – на кафедру бойового та логістичного забезпечення КІ НГУ;
- 3-й примірник – до справи.

Голова комісії: полковник

 Руслан КІЗЯН

Члени комісії: полковник

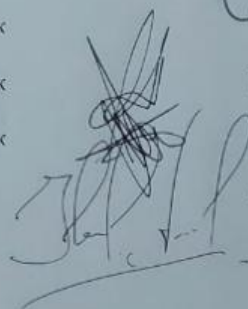
Володимир ДЕМ'ЯНИШИН

полковник

Димитрій ТОЛСТОНОСОВ

майор

Аркадій НІКОЛАСВСЬКИЙ



Укладено акт про визначення результатів виконання науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок»), таких, що рекомендовано до впровадження. Візок відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого використання на лінії безпосереднього бойового зіткнення.

Результати науково-дослідної роботи кафедри бойового та логістичного забезпечення факультету службово-бойової діяльності НГУ Київського інституту Національної гвардії України «Модернізація конструкції багатоцільового універсального тактичного візка, який використовується на лінії безпосереднього бойового зіткнення» (шифр – «Візок») доцільно використовувати в зоні виконання бойових завдань, а також під час службово-бойової діяльності в пункті постійної дислокації для навчання.

Зокрема, в розрізі занять з професійної підготовки з офіцерами керівної ланки (командир взводу, роти, батальйону) військової частини 3027 було проведено заняття по використанню, можливостям і технічним характеристикам багатоцільового універсального тактичного візка. Військовослужбовці мали можливість провести тестування дослідного зразку в різних умовах експлуатації (окрім зимових). Під час випробувань були отримані певні результати та сформувані висновки.

Визначено, що тактико-технічні вимоги, які висуваються до конструкції багатоцільового універсального тактичного візка відповідає сучасним вимогам. Випробування на міцність конструкції багатоцільового універсального тактичного візка дає впевненість в надійності конструкції під час експлуатації в різних умовах. Використання візка дає можливість виконувати бойові завдання по логістичному забезпеченню бойових підрозділів як у лісовій, пересічній місцевості, так і в умовах зруйнованих населених пунктів. Завдяки важелям незалежної підвіски візок має високу спроможність долати нерівності та перешкоди під час руху по зруйнованим ділянкам доріг та перетинати шляхи біля пошкоджених забудов. Випробування підтвердили визначені завдання, які покладаються на візок, по перевезенню вантажу та поранених військовослужбовців. Універсальність системи кріплення візка до поясу військовослужбовця дозволяє застосовувати цей простий механізм на будь-яких тактично-поясних розгрузках (РПС), які мають систему MOLLE.

Але на ряду з цим існує необхідність у регулярному обслуговуванні тканинних строп та технічному обслуговуванні рухомих елементів, для продовження терміну експлуатації, таких як: колеса, важелі незалежної підвіски та розкладні механізми візка

РЕКОМЕНДОВАНО:

1. Звернути увагу на вдосконалення колісної бази для покращення прохідності на складних ділянках місцевості, таких як лісові ділянки, на яких багато перешкод у вигляді гілок дерев;

2. Забезпечити маскувальною сіткою комплектацію багатоцільового універсального тактичного візка для безпечного перевезення пораненого, а також вантажу на лінії безпосереднього бойового зіткнення.

Враховуючи зазначене, комісія дійшла

ВИСНОВКУ:

Дослідний зразок багатоцільового універсального тактичного візка відповідає основним технічним вимогам та готовий для подальшого використання на лінії безпосереднього бойового зіткнення.

Акт складено у трьох примірниках:

1-й примірник – в науково-організаційний відділ КІНГУ

2-й примірник – на кафедру бойового та логістичного забезпечення КІНГУ

3-й примірник – у військову частину 3027

Голова комісії:
підполковник

Члени комісії:
капітан
капітан
майстер сержант

Артем ГНАТЮК

Валентин ПРУДНІКОВ
Василь ЯКОВЕНКО
Валерій ЦАПУН