

# Аналіз умов та факторів, які впливають на систему зберігання, транспортування матеріально-технічних засобів логістики

## Analysis of conditions and factors affecting the system of storage, transportation of material and technical means of logistics

**Володимир Дачковський**

**Corresponding author:** кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри технічного забезпечення, інституту логістики та підтримки військ (сил), e-mail: 1903vova@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1480-5021

**Віталій Клепа**

ад'юнкту кафедри технічного забезпечення інституту логістики та підтримки військ (сил), e-mail: klepa101v@gmail.com, ORCID: 0009-0003-4529-3783

**Volodymyr Dachkovskiy**

**Corresponding author:** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Technical Support, Institute of Logistics and Support of Troops (Forces), e-mail: 1903vova@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1480-5021

**Vitalii Klepa**

PhD student of the Department of Technical Support of the Institute of Logistics and Support of Troops (Forces), e-mail: klepa101v@gmail.com ORCID: 0009-0003-4529-3783

Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

National University of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Received:** February 10, 2025 | **Revised:** February 25, 2025 | **Accepted:** February 28, 2025

**DOI:** 10.33445/sds.2025.15.1.14

**Мета роботи:** проведення аналізу сучасних технічних засобів транспортування, зберігання матеріально-технічних засобів, які застосовуються у збройних силах, їх відповідності сучасним умовам виконання логістичних операцій для забезпечення військових частин які ведуть бойові дії, а також пошук нових технічних рішень, які дадуть змогу досягти повної механізації вантажно-розвантажувальних робіт, підвищити ефективність використання технічних засобів транспортування матеріально-технічних засобів за рахунок переходу на нові типи упаковки, тари, тощо.

**Метод дослідження:** метод системного аналізу, метод системно-структурного аналізу.

**Результати дослідження:** Виявлено ключові фактори, які впливають на продуктивність систем логістики, серед яких: технологічне обладнання, адаптивність процесів до зовнішніх умов та рівень інтеграції технічних рішень. Запропоновано рекомендації щодо оптимізації системи управління логістичними потоками.

**Теоретична цінність дослідження:** Робота розширює існуючі теоретичні підходи з вивчення логістичних систем, інтегруючи концепції управління ризиками та застосування нових технологічних підходів у логістиці.

**Практична цінність дослідження:** Отримані результати можуть бути використані для функціонування системи логістичного забезпечення на всіх рівнях її ієрархії під час виконання логістичних операцій, зокрема в умовах широкомасштабної війни.

**Тип статті:** Концептуально-емпірична.

**Ключові слова:** російсько-українська війна, озброєння та військова техніка, логістичне забезпечення, матеріально-технічні засоби, зберігання, транспортування, вантажні платформи, навантажувально-розвантажувальні роботи, упаковка, контейнер, пакування.

**Purpose:** is to analyze modern technical means of transportation, storage of material and technical resources used in the armed forces, their compliance with modern conditions for the implementation of logistical operations to support military units conducting combat operations, as well as the search for new technical solutions that will allow achieving full mechanization of loading and unloading operations, increasing the efficiency of the use of technical means of transportation of material and technical resources by switching to new types of packaging, containers, etc..

**Method:** system analysis method, system-structural analysis method.

**Findings:** Key factors influencing the productivity of logistics systems are identified, including technological equipment, adaptability of processes to external conditions, and the level of integration of technical solutions. Recommendations are offered for optimizing the logistics flow management system.

**Theoretical implications:** The work expands existing theoretical approaches to the study of logistics systems by integrating the concepts of risk management and the application of new technological approaches in logistics.

**Practical implications:** The results obtained can be used for the functioning of the logistics support system at all levels of its hierarchies during the implementation of logistics operations, in particular in conditions of large-scale war.

**Papertype:** Conceptual and empirical.

**Key words:** Russian-Ukrainian war, weapons and military equipment, logistics, material and technical means, storage, transportation, cargo platforms, loading and unloading operations, packaging, container, packaging.

### Вступ

В умовах довготривалої російсько-української війни, що розпочалася 2014 року, забезпечення сил оборони озброєнням та військовою технікою (ОВТ), матеріально-технічними засобами МТЗ стало невід'ємною складовою успішного ведення операцій (бойових дій).

З урахуванням динамічності збройної боротьби виникає потреба у швидкій адаптації вітчизняної системи логістики до реальної обстановки, форм і способів застосування сил оборони на різних етапах її ведення.

Метою статті є аналіз сучасних технічних засобів транспортування, зберігання МтЗ, їх відповідності сучасним умовам ведення операцій (бойових дій), а також пошук нових технічних рішень, що дадуть змогу досягти повної механізації вантажно-розвантажувальних робіт (ВРР) для зменшення залучення особового складу, підвищити використання номінальної вантажопідйомності технічних засобів транспортування РіБ за рахунок переходу на нові типи упаковки, тари для РіБ та інших МтЗ.

### ***Теоретичні основи дослідження***

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій показав, що питанню поліпшення системи логістики присвячена низка праць. Так, у [1] проаналізовано умови та чинники, що впливають на якість функціонування системи логістичного забезпечення. У праці [2] розглянуто основні чинники впливу на організацію та здійснення доставки ОВТ і МтЗ у системі логістичного забезпечення Повітряних Сил Збройних Сил України. У праці [3] проаналізовано забезпечення військових частин (підрозділів) РіБ, а також визначено проблемні питання обліку МтЗ, у тому числі РіБ, і запропоновано шляхи їх вирішення. У праці [4] виокремлено основні чинники впливу на організацію і здійснення доставки МтЗ, а також додатково проаналізовано способи і підходи до оцінювання ефективності доставки МтЗ, а у [5] – розглянуто завдання із забезпечення безперервності роботи транспорту у складних умовах, способи вирішення проблем, пов'язаних із виходом з ладу транспорту, та організації безперебійної роботи транспорту. Праця [6] присвячена дослідженню ефективності використання автомобільної техніки під час перевезень МтЗ за рахунок швидкого завантаження (розвантаження) автомобілів.

### ***Постановка проблеми***

В сучасному світі логістика стала невід'ємною складовою успішного функціонування бізнесу та ефективного руху матеріальних ресурсів від виробника до споживача в умовах мирного часу. В умовах ведення сучасних війн та збройних конфліктів, у тому числі в російсько-українській війні, значно зросла роль системи військової логістики [7, 8], що посіла провідне місце у забезпеченні потреб сил оборони в ОВТ, МтЗ, виконання робіт та послуг. Однак у ході виконання завдань з оборони держави система військової логістики, не повній мірі забезпечила надійність зберігання та транспортування у великих обсягах військового обладнання, МтЗ, в тому числі РіБ. Для ефективного транспортування та зберігання МтЗ потрібні нові технічні засоби, які б враховували умови виконання завдань та чинники які впливають на функціонування системи логістики в цілому.

### ***Методологія дослідження***

Тому враховуючи результати попередніх досліджень, існує необхідність в проведенні аналізу учасних технічних засобів транспортування, зберігання МтЗ які застосовуються у системі логістичного забезпечення та оцінюванні їх відповідності сучасним умовам ведення бойових дій, а також пошук нових технічних рішень, які дадуть змогу досягти повної механізації ВРР для зменшення залучення особового складу для їх виконання, підвищити використання номінальної вантажопідйомності засобів транспортування РіБ за рахунок переходу на нові типи упаковки, тари, визначити переваги, недоліки, відповідних упаковок і тари та сформулювати напрямки подальшого їх розвитку.

## Результати

В історичному контексті проблема розвитку системи логістичного забезпечення, а саме забезпечення РіБ набула актуальності після Другої світової війни, коли війська в локальних конфліктах почали використовувати РіБ як ефективний засіб ураження ворожих цілей, в наслідок чого зросла потреба в ефективній системі логістики для їх постачання та обслуговування.

Друга велика хвиля змін у цій галузі відбулася під час холодної війни, коли гонка озброєнь прискорила розроблення та виробництво РіБ. найбільший розвиток особливо у США та країнах членах НАТО відбувся під час ведення війн в Югославії, Афганістані та Іраку.

Великі держави вкладали інвестиції в технологічні розробки та створення ефективних систем постачання і розвитку військової системи логістики.

Початок третьої хвилі змін припав на 2014 рік, після вторгнення російської федерації в Україну, класична позиційна війна змінилася на гібридну, війну – мобільних операцій, коли потік МтЗ має бути безперервним в умовах застосування противником високоточної зброї і БПЛА, які вивели систему забезпечення МтЗ на новий щабель свого розвитку.

На основі аналізу виконання завдань військовими частинами (підрозділами) в Антитерористичній операції, операції Об'єднаних сил, а особливо під час відбиття повномасштабного вторгнення РФ в Україну визначено, що військова логістика потребує реформування і це особливо помітно в забезпеченні РіБ. Адже наявність РіБ в тій кількості яка задовільняє потреби з вогневого ураження противника, якісно впливає на наступальні та оборонні можливості військових частин (підрозділів) ЗС України.

Військова логістика істотно відстає від потреб сучасності, адже вона по суті не розвивалася з часу створення ЗС України, а в радянські часи особливо не змінювалася. Організація військових перевезень, зберігання МтЗ у ЗС України практично не змінювалась з 1970-х років.

В умовах сучасної війни військова логістика має вирішальне значення, що підтверджується досвідом російсько-української війни. Більшість військових командирів вже зрозуміли, що здобути перемогу можна, тільки якщо логістика якісно та вчасно забезпечить необхідними МтЗ, від яких залежать бойова готовність і здатність військ виконувати бойові завдання.

На відміну від військової логістики ЗС України, логістика країн членів НАТО активно розвивалася ще під час Другої світової війни. Найбільших успіхів досягла армія США. Завдяки чітко розрахованій та злагодженій роботі військово-промислового комплексу, транспорту і складів постачання американські війська вчасно та в повному обсязі були забезпечені всім необхідним під час виконання завдань. Вперше було застосовано пакетування та контейнерні перевезення, які набули ширшого застосування в сучасних конфліктах під час проведення операцій ЗС провідних країн світу у збройних конфліктах сучасності: “Лис пустелі” (Ірак) в 1998 році, “Рішуча сила” (Югославія) в 1999 році, “Незламна воля” (Афганістан) в 2001 – 2003 роках, “Шок і трепет” (Ірак) в 2003 році, “Одисея. Світанок” (Лівія), а також “Весняний щит” (Сирія) на весні 2020 року.

Отже, військова логістика має вирізнятися гнучкістю і багатоваріантністю можливих рішень, що забезпечуватиме успіх операцій, бойових дій, прямо впливатиме на зміцнення психологічного і бойового духу особового складу з'єднань та військових частин, зберігатиме його мотивацію та зміцнюватиме моральний авторитет командира.

Для системи логістики ЗС України донедавна були характерні ознаки:

постійна пересортиця на складах зберігання МтЗ;

неналежна, а найчастіше відсутня механізація вантажно-розвантажувальних робіт, переважно відбувалась ручного навантаження і розвантаження МтЗ;

використання тарних вантажів без піддонів;  
невміння використовувати контейнерні перевезення, невикористання контейнерів та пакетів;

організація зберігання вантажів у великих обсягах на складах різного ступеня ієрархії, розташованих за десятки кілометрів від лінії бойового зіткнення.

Від початку російсько-української війни РФ завдає ракетних, авіаційних ударів на всю глибину території України по підприємствах оборонно-промислового комплексу (ОПК), арсеналах, базах (складах) зберігання МтЗ, пально-мастильних матеріалів (ПММ) тощо.

Відсутність достатньо розгалуженої мережі сховищ (підземних, захищених) [9] для зберігання МтЗ, їх уразливість від постійного вогневого впливу ставить під загрозу здатність безперервно та вчасно забезпечувати військові частини (підрозділи) необхідними МтЗ та своєчасно поповнювати запаси МтЗ на склади.

Розміри сховищ, значна чисельність особового складу для виконання ВРР і постійний рух вантажівок демаскують місця розташування складів. За таких умов противник відразу завдавав високоточних ракетно-авіаційних ударів, уражав ударними БПЛА, FPV – дронами, що часто призводило до втрати відповідних МтЗ у першій смузі логістичного забезпечення, так і в глибокому тилу. Внаслідок чого неодноразово траплялися несанкціоновані вибухи на складах зберігання РіБ, що призводило до їх втрати МтЗ та ураження особового складу.

Узагальнену статистику надзвичайних подій які трапилися на об'єктах зберігання РіБ ЗСУ на початку російсько-української війни (з 2014 року), наведено в таблиці №1.

**Таблиця 1. Узагальнена статистика надзвичайних подій які трапилися на об'єктах зберігання РіБ ЗСУ**

№ з/п	Дата події	Місце події	Причини та наслідки
1	20.03.2014	17-та танкова бригада ЗС України, м. Кривий Ріг Дніпропетровської обл.	Загорання сховища з танками, заправленими паливом і з повним боєкомплектом. Внаслідок пожежі згоріло два танки Т-64
2	01.02.2015	В районі н.п. Червоний Чабан Херсонської обл.	Вибух складу боєприпасів ЗС України. Загинули 6 військовослужбовців, 11 дістали поранення
3	29.10.2015	Склади РАО сектору "А", м. Сватове Луганської обл.	Загорання складів з боєприпасами, де зберігалося близько 3,5 тис. тонн боєприпасів. За даними прокуратури, під час пожежі знищено боєприпасів на суму 134 млн грн. Основна версія виникнення пожежі – вчинення диверсії.
4	26.12.2015	65-й арсенал ЗС України, м. Балаклія Харківської обл.	Запобігання диверсії на складах зберігання боєприпасів на 65 арсеналі ЗС України
5	23.03.2017	65-й арсенал ЗС України, м. Балаклія Харківської обл.	Виникнення пожежі з подальшою детонацією боєприпасів та розльотом вибухонебезпечних предметів за межі арсеналу. За висновками експертів, причиною пожежі на кількох майданчиках зберігання ракетно-артилерійського озброєння став диверсійний акт із застосуванням БПЛА зі скиданням запалювальних засобів, що спричинили детонацію та вибухи

№ з/п	Дата події	Місце події	Причини та наслідки
6	22.09.2017	У районі с. Новоянісоль Донецької обл.	Пожежа на складах з боєприпасами внаслідок чого почали вибухати боєприпаси. За попередньою інформацією, пожежа виникла на сільськогосподарських угіддях, а потім вогонь перекинувся на розташований поруч склад військової частини
7	26.09.2017	48-й арсенал ЗС України, м. Калинівка Вінницької обл.	Виникнення пожежі з подальшою детонацією РіБ, які зберігалися на відкритих майданчиках. На момент вибуху там було 188 тис. тонн боєприпасів, зокрема ракети систем залпового вогню “Смерч”, “Ураган”, “Град”. Основна версія виникнення пожежі – вчинення диверсії
8	09.10.2018	6-й арсенал ЗС України с. Дружба Ічнянського району Чернігівської обл.	Пожежа, внаслідок якої почали детонувати боєприпаси. Основна причина – недбале ставлення військової службової особи до служби. Згодом на технічній території військових складів, поблизу одного зі сховищ виявлено квадрокоптер “ФАНТОМ”

**Джерело:** розроблено автором на основі надзвичайних подій російсько-української війни (з 2014 року), які трапилися на об'єктах зберігання РіБ ЗС України [10-16].

Аналіз, а також статистика надзвичайних подій, яка наведена в табл. 1 вказує, на те що зберігання і транспортування РіБ це актуальна проблема сьогодення, що потребує якнайшвидшого вирішення.

Ретельно продумане забезпечення військ у першій смузі логістичного забезпечення, а особливо на передньому краю, вкрай складне та відповідальне завдання, адже тільки завантаження-розвантаження автотранспорту забирає багато часу, протягом якого особовий склад стає зручною ціллю для ворога.

Відсутність ефективних методів управління великими запасами зробила неминучою централізацію, що зумовила удари противника по складах. З початком повномасштабного вторгнення РФ в Україну склади почали розосереджувати і розташовувати далі від лінії бойового зіткнення, розосереджувати, робити підземні сховища і тощо.

Однак у військових частинах тактичного рівня залишається низька ступінь механізації ВРР. СіЗ логістики [17], що забезпечують процес постачання РіБ, на тактичному рівні, у бригадній ланці є БРАС, рота забезпечення боєприпасами батальйонів (груп) матеріального забезпечення бригади, автомобільні відділення зі складу взводів матеріального забезпечення батальйонів (дивізіонів).

Основне їх призначення полягає у, прийманні, утриманні і підвезенні (відпусканні) запасів РіБ. Всі перераховані підрозділи (забезпечення боєприпасами) мають за штатом вантажні автомобілі (КрАЗ-6322, МАЗ (Богдан) - 6317, Урал-43202, КамАЗ-5410 тощо в тому числі автомобільну техніку яка надійшла в якості віжнародної військової допомоги у кількості, що дає змогу зберігати возиму частину військових запасів РіБ. Однак за штатом у жодному із зазначених підрозділів логістики немає засобів механізації і такелажних пристроїв для ефективного виконання ВРР.

Відповідно до [18] ВРР – це комплекс заходів, спрямованих на підняття різноманітних вантажів для їх завантаження або розвантаження; такі роботи проводяться для навантаження (розвантаження) або вивантаження вантажів вручну або за допомогою спеціалізованої техніки (вантажопідіймальних кранів, маніпуляторів, тощо).

Переважає більшість науковців вважають, що від способу виконання ВРР залежить продуктивність пунктів завантаження та розвантаження. Розрізняють такі основні способи виконання ВРР:

1) ручний (немеханізований) – всі вантажні операції виконують вручну зовсім без застосування або із застосуванням лише простих пристроїв та пристосувань (засобів малої механізації – роликів, візків, тачок, носилок тощо).

Недоліки способу: навантаження (розвантаження) вантажу вручну часто перевищує вартість перевезень, значно збільшує тривалість простою транспортного засобу.

2) механізований – передбачає виконання основних і допоміжних операцій під час навантаження вантажу на автомобіль або його розвантаження.

Саме засобами механізації виконують основні, найбільш трудомісткі і важкі операції: захоплення, піднімання, переміщення вантажу, розміщення на платформі, в кузові, піднімання з кузова, платформи, площадки тощо [19].

Найпоширенішими засобами механізації під час проведення ВРР є:

рокла гідравлічна складська (рис. 1, а);

штабелери (рис. 1, б);

вилкові навантажувачі підвищеної прохідності (рис. 1, в);

електровізки (рис. 1, г);

вантажопідіймальні механізми – крани, автонавантажувач з вилковим захватом, лебідки, вантажні ліфти, а також електричні та ручні талі (рис. 1, д, 1, е).



а



б



в



г



д



е

**Рисунок 1** – Механізми, для виконання вантажно-розвантажувальних робіт

*Джерело:* розроблено автором

Таким чином, можливі зриви термінів забезпечення підрозділів пов'язані зі збільшенням часу перебування транспортних засобів на ВРР і зумовлені тим, що у штатах підрозділів логістичного забезпечення немає спеціалізованих підрозділів для їх виконання, а в табелях до штатів – необхідних для цього засобів розвантаження-завантаження (ЗРЗ), здебільшого є тільки такелажні підрозділи, які виконують ВРР вручну.

Типові схеми (варіанти) завантаження та розміщення РіБ на автомобільному транспорті в ящиківій тарі зазначені у довідниках норм навантаження боєприпасів на автомобільний транспорт, причепи, напівпричепи та тягачі [20].

Аналіз сучасних технологічних процесів доставки РіБ СіЗ логістики у підрозділи або райони вогневих позицій артилерії (РВП) показав, що підрозділи забезпечення не в змозі у повному обсязі виконувати поставлені завдання в установлені терміни під час ведення маневрених бойових дій та дій у відриві від головних сил через виконання ВРР вручну.

Ефективність застосування СіЗ логістики прямо залежить від ступеня використання номінальної вантажопідйомності вантажних автомобілів, що перебувають на озброєнні відповідно до організаційно-штатної структури, а у процесі доставки РіБ – від скорочення часу ВРР.

Як відомо, упаковка – це засіб або комплекс засобів, що забезпечують захист МтЗ від пошкодження і втрат, а також забезпечує процес обігу продукції (транспортування, зберігання, тощо). Упаковка поєднує споживчу і транспортну тару, амортизуючі матеріали, допоміжні пакувальні засоби і матеріали [21].

Відповідно тара – це основний елемент пакування, що є промисловий виробом для розміщення продукції, тобто призначена для пакування, зберігання, транспортування МтЗ, також запобігає пошкодженню та псуванню МтЗ під впливом зовнішніх чинників в ході транспортування, зберігання, складування та виконання ВРР [22].

На даний час для доставки РіБ, впроваджують контейнери і пакети [23], що є одним із прогресивних напрямків удосконалення процесу доставки МтЗ, завдяки повній механізації ВРР та скороченню часу їх виконання. Скорочення часу простою вантажних автомобілів під навантаженням (розвантаженням) контейнерів і піддонів створює передумови для збільшення продуктивності ВРР.

Відомо, що пакування – це формування та скріплення вантажів в укрупнене вантажне місце, яке забезпечує під час доставки у встановлених умовах їх цілісне збереження та дає змогу механізувати вантажно-розвантажувальні та складські роботи. Вантажний контейнер – це одиниця транспортного обладнання багаторазового використання, призначена для перевезення та короткочасного зберігання вантажів без проміжних перевантажень, зручна для механізованого навантаження та розвантаження (внутрішній об'єм може бути 1 м<sup>3</sup> і більше) [24].

Впровадження контейнерного та пакетного способів зберігання і транспортування РіБ передбачає застосування засобів механізації ВРР, оскільки розвантаження транспорту ручним способом стає практично неможливим. Однак потрібно удосконалити внутрішньо складські переробки вантажів, безпосередньо пов'язані зі способами зберігання і транспортування МтЗ, з їх підготовкою та комплектуванням з огляду на потребу військ у РіБ з БРАС до пунктів боєпостачання підрозділів. Контейнери і піддони можна формуватися на підприємствах оборонної промисловості, арсеналах, базах, складах зберігання РіБ.

Засоби пакування, спеціальні контейнери або пристрої, за допомогою яких МтЗ об'єднуються в пакет, є одним із найважливіших елементів технічних засобів пакетних перевезень. Пакети можуть бути одноразового використання (паперові, картонні, поліетиленові мішки, коробки паперові та з полімерних матеріалів, які використовують для упаковки продукції, стяжки, обв'язки, стрічки, безповоротна тара тощо) або багаторазового використання (піддони, спеціалізовані контейнери, тара-обладнання, тара багаторазового використання, допоміжні пакувальні засоби і пакувальні тканини, універсальні контейнери, касети, стропи тощо). Засоби пакування багаторазового використання є зворотними (придатними для подальшого використання), тому їх називають багатооборотними [25].

Потрібно також визначити, що контейнери та піддони потрібно транспортувати різними видами транспорту. Традиційним є транспортування залізничним транспортом, але цей вид перевезень придатний для швидкої доставки великих мас військ або обсягів вантажів, але він потребує розгалуження залізничних доріг, а це не забезпечує гнучкість виконання логістичних операцій. Отже, потрібно розглядати більш розвинені автомобільні перевезення.

Досвід збройних конфліктів останніх десятиліть, а особливо перебіг російсько-української війни показали, що автомобільний транспорт має такі переваги над іншими видами транспорту:

без відриву може пересуватися за своїми військами, перебувати у їх бойових порядках; забезпечувати транспортування великої кількості МТЗ безпосередньо у війська; виконувати евакуаційні перевезення.

Завдяки маневреності, гнучкості, високій прохідності та меншій уразливості автомобільний транспорт можна вважати вирішальним засобом забезпечення, взаємозв'язку між усіма іншими видами транспорту під час організації логістичного забезпечення військ [26]. Саме на автомобільному транспорті побудовано практично всю логістику сучасної війни.

Перераховані характеристики дають змогу автомобільному транспорту добре інтегруватися в загальну систему транспортування МТЗ, а також бути сполучною ланкою між всіма видами транспорту, поєднуючи в єдине ціле весь транспортний процес в усіх смугах логістичного забезпечення.

Щоб використання автомобільного транспорту було ефективним потрібно:

в повному обсязі використовувати його вантажопідйомність і вантажомісткість (з урахуванням тактико-технічних характеристик);

завантажувати порожній автомобільний транспорт попутними вантажами;

скорочувати час простою автотранспорту під вантажно-розвантажувальними операціями завдяки механізації ВРР,

збільшити ефективність навантаження та розвантаження, пакетування, контейнеризації, підготовки вантажів до відправлення та своєчасного оформлення супровідних документів на вантаж [27].

Ефективному виконанню вищеперерахованих заходів є підвищення рівня механізації ВРР. Тому слід розглянути основні напрямки їх підвищення у системі логістичного забезпечення.

Найбільш перспективним підходом до обґрунтування засобів виконання ВРР механізованим способом буде той, за допомогою якого буде забезпечено технологічну єдність підпроцесів транспортування та навантаження (розвантаження) в одному транспортно-перевантажувальному засобі, що конструктивно можна реалізувати в обладнанні засобів транспортування РІБ.

При проведенні вищезазначеного дослідження можна відзначити, що існують три основні напрями підвищення рівня механізації ВРР у логістичному забезпеченні військ [6].

1. Об'єднання процесів транспортування та завантаження (розвантаження) в одному транспортно-перевантажувальному, транспортному засобі. Реалізувати цей напрям можна такими способами:

застосування кранів-маніпуляторів (рис. 2);

застосування машин-самоавантажувачів, оснащених обладнанням типу “мультиліфт” (рис. 3);

використанням автоконтейнеровозів-самоавантажувачів для великотоннажних контейнерів (20 т) (рис. 4).

використання автоконтейнеровозів та причепів, обладнаних гідравлічними вантажно-розвантажувальними пристроями, що дає змогу завантажувати (розвантажувати) контейнери з автомобільного та причіпного базового шасі без залучення сторонньої навантажувальної техніки. Процес підіймання модулів на максимальну висоту може бути виконаний як в автоматичному режимі за 10 хв, так і механічним способом у ручному режимі за 20 хв, максимальна висота підіймання 1,7 м. (20 т) (рис. 5) [28].





**Рисунок 2** – Машина з краном-маніпулятором



**Рисунок 3** – Машина-самонавантажувач, оснащена обладнанням типу “мультиліфт”



**Рисунок 4** – Автоконтейнеровоз-самонавантажувач



**Рисунок 5** – Автоконтейнеровоз, обладнаний гідравлічними вантажно-розвантажувальними пристроями

2. Забезпечення універсальності засобів розвантаження-завантаження під час виконання ВРР з різними вантажами завдяки формуванню підрозділів логістичного забезпечення, оснащених комплектами різних засобів розвантаження-завантаження (рис. 6), здатних працювати як з тарно-штучними вантажами, так і з іншими вантажними одиницями.



**Рисунок 6** – Комплект різних засобів розвантаження-завантаження

3. Забезпечення СіЗ логістики з обмеженими обсягами ВРР засобами малої механізації. Перший напрям підвищення рівня механізації ВРР втілюється шляхом поєднання транспортування та завантаження (розвантаження) в одному транспортному засобі та дає

змогу використовувати вантажні автомобілі та особовий склад для виконання інших логістичних операцій.

Відтак, головною перевагою кранів-маніпуляторів є їх здатність завантажувати не тільки свою платформу машини, а й інші автомобілі підрозділів, що вивільняє спеціальні автотранспортувачі та особовий склад для виконання ВРР.

Необхідність застосування автоконтейнеровозів-самонавантажувачів та автоконтейнеровозів, обладнаних гідравлічними вантажно-розвантажувальними пристроями для великотоннажних контейнерів (20 т) зумовлена тим, що значну кількість вантажів постачають саме у таких контейнерах, а розподіл вантажу на частини у місцях розвантаження потребує багато часу та застосування автотранспортувачів.

Реалізація другого напрямку підвищення рівня механізації ВРР завдяки універсальності засобів розвантаження-завантаження пов'язана зі створенням мобільних вантажно-розвантажувальних комплексів із можливістю оптимізації їх складу.

Третім напрямком підвищення рівня механізації ВРР є оснащення СіЗ логістики засобами малої механізації, а саме:

1. роликові ломи;
2. ручні візки;
3. ручні візки-навантажувачі;
4. ручні та гідравлічні вилкові навантажувачі-штабелери тощо;
5. рольганги (роликові конвеєри) тощо.

Загальним недоліком засобів малої механізації є підвищені вимоги до твердості та рівності дорожніх покриттів у місцях проведення ВРР на пунктах передачі матеріальних засобів і територіях складів.

Найперспективнішими технологічними рішеннями, що дають змогу пов'язати процес транспортування та ВРР в одному транспортному засобі під час доставлення РІБ, є:

оснащення технічних засобів транспортування РІБ на тактичному рівні гідравлічними кранами-маніпуляторами;

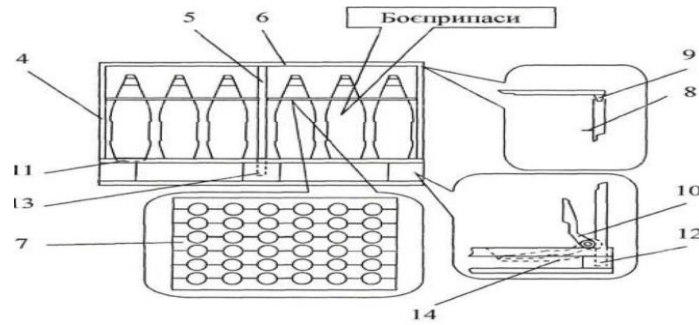
розміщення РІБ на всіх технологічних ділянках їх доставлення до БРАС, пунктів боєпостачання батальйонів, дивізіонів, РВП на вантажних автомобілях, адаптованих до вантажообробки краном-маніпулятором.

Піддон з вантажем може бути поставлений на звичайну вантажівку, оснащену краном-маніпулятором, а потім відправлений ближче до передової позиції. Вантаж на піддоні – це незначний масштаб для роти або взводу: на нього може бути упаковано те, що потрібно прямо зараз, а після упакування піддон ще на точці навантаження може бути загорнутий маскувальною сіткою, тощо. Машина з краном-маніпулятором може доставити шість-вісім піддонів з вантажем, скинути їх у заданих районах не затримуючись у небезпечній зоні. Такий спосіб доставлення вигідний, наприклад, для артилерійських підрозділів.

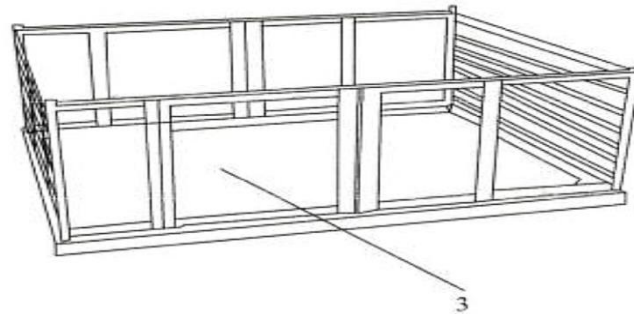
На даний час тривають дослідження з визначення напрямків формування і впровадження контейнерного та пакетного способів зберігання та транспортування РІБ. Під контейнеризацією розуміють процес створення таких вантажних одиниць, які дають змогу підвищити ефективність і зручність ВРР та подачі РІБ. Пропонуємо використовувати стандартизовані контейнери, модулі для перевезення та зберігання РІБ (рис. 7 – 10, [29–32]), щоб дотриматись вимог щодо оптимізації обсягів та кількості одиничних подач РІБ у відповідних умовах обстановки.



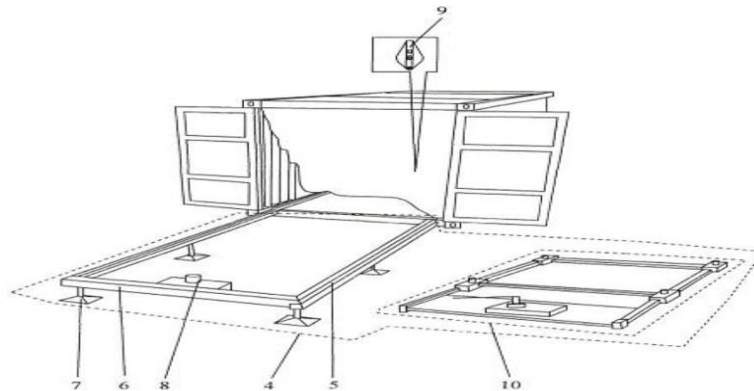
**Рисунок 7** – Контейнер для перевезення та зберігання інженерних боєприпасів [29]



**Рисунок 8** – Контейнер для перевезення та зберігання артилерійських боєприпасів [30]



**Рисунок 9** – Контейнер для перевезення та зберігання боєприпасів до РСЗВ [31]



**Рисунок 10** – Модуль перевезення і зберігання контейнерів з РІБ [32]

Лінійні розміри стандартизованих контейнерів та модулів для транспортування і зберігання РІБ не повинні змінюватись від калібру РІБ, в них може лише змінюватись спосіб розміщення РІБ і їх кількість, це призведе до підвищення продуктивності з підвезення РІБ.

Отже, найдоцільнішим для повної механізації ВРР та підвищення номінальної вантажопідйомності автомобільного транспорту є перехід на нові типи упакування з масогабаритними параметрами, що максимально реалізують вантажопідємність різних марок автомобільного транспорту.

Останньою частиною логістичного ланцюжка є доставлення вантажів безпосередньо на лінію бойового зіткнення до взводних, ротних пунктів боєпостачання в умовах масового

застосування противником розвідувальних, ударних БПЛА, frv-дронів та вогневого впливу артилерії, що практично неможливо робити на великих за розміром автомобілях.

Отже, вирішенням цієї проблеми може стати застосування бойових броньованих машин (ББМ), наземних роботизованих платформ, гексациклів, бойових багі, пікапів, квадрациклів тощо.

Для цього Міністерство оборони України від початку широкомасштабного вторгнення росії вже допустило до експлуатації у ЗС України понад 110 зразків автомобільної техніки українського та іноземного виробництва.

Автопарк ЗС України нині має техніку виробництва понад 20 країн, серед яких США, Німеччина, Швеція, Велика Британія, Італія тощо.

Лінійка категорій транспортних засобів включає броньовані автомобілі, позашляховики, вантажівки, мотоцикли та спеціальну автотехніку.

Допущені до експлуатації популярні у військах моделі позашляховиків японських та європейських автовиробників, а також найбільший у світі американський тягач-транспортер для перевезення ОБТ по бездоріжжю.

Крім броньованої та важкої техніки, українські війська отримали квадроцикли, гексацикли і багі.

Зазначимо, що більше третини з 110 кодифікованих зразків автомобільної техніки – розроблені в Україні, серед яких – спецавтомобілі, броньовані автомобілі, звичайні вантажівки, всюдиходи та електромотоцикли.

Кодифікація та допуск зразка озброєння та військової техніки вітчизняного виробництва до експлуатації з присвоєнням йому номенклатурного номера НАТО дає змогу закуповувати його за кошти з державного бюджету для підрозділів Сил оборони України [33].

Однак, ефект від застосування цієї техніки буде мінімальним, якщо не підвищувати ефективність системи логістики за рахунок впровадження безекіпажних машин, роботизованих платформ, БПЛА для доставлення вантажів до переднього краю, які мають ряд переваг в операціях (бойових діях).

Разом з тим, слід зазначити, що роботехніка зараз активно розвивається у світі, тому в майбутньому можна очікувати застосування армій роботів, що зумовлено кількома причинами:

- утримання та логістика роботів значно дешевші за утримання людини;
- роботів можна спрямовувати на виконання ризикованих завдань;
- роботи швидше виконують завдання і, на відміну від людини, не схильні до стресів;
- сучасні технології дають змогу роботизувати всю техніку, яка застосовується у бойових діях [34].

Таким чином, застосовуючи вищезазначені технічні засоби підвищиться ефективність системи логістики. Напрацювання для цього в Україні є, як у волонтерів, так і у вітчизняного ОПК.

Отже, якщо систему зберігання і підвезення МтЗ вибудувати на основі взаємопов'язаних контейнерних перевезень у тилу, доставлення вантажів на піддонах на малогабаритних транспортних засобах, а також механізувати, автоматизувати і роботизувати ці процеси, це надасть ЗС України значні переваги над ворогом. Реалізація і розвиток цих напрямів в найкоротші терміни будуть можливими за умови модернізації системи логістики ЗС України.

## **Висновки**

Таким чином, на основі проведеного аналізу з'ясовано, що наявні технічні засоби зберігання, транспортування МтЗ не в повній мірі відповідають вимогам сучасної тактики ведення бойових дій та потребують впровадження нових технічних рішень. Це дасть змогу досягти

повної механізації ВРР (використовувати номінальну вантажопідйомність технічних засобів для транспортування РіБ, завдяки застосуванню нових типів упаковки, тари з масо-габаритними параметрами) максимально реалізувати вантажопідйомність різних марок автомобільного транспорту, а також пакетів, контейнерів адаптованих до механізації ВРР. Застосування невеликих за розміром бойових броньованих машин (гексациклів, бойових багі, пікапів, квадроциклів) дасть змогу доставляти вантажі безпосередньо на лінію бойового зіткнення до взводних, ротних пунктів боєпостачання в умовах масового застосування противником розвідувальних, ударних БПЛА, frv-дронів тощо. Також досвід відбиття збройної агресії рф вказує на нагальну потребу впроваджувати безекіпажні машини, роботизовані платформи для доставлення МтЗ на передній край. Водночас впровадження перерахованих заходів у систему логістики вивільнить значну кількість особового складу для виконання логістичних операцій.

Перспектива подальших досліджень полягає в пошуку наявного науково-методичного апарату щодо оцінки ефективності функціонування технічних засобів для зберігання, транспортування МтЗ в сучасних умовах щоб в подальшому провести оцінку ефективності її функціонування.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

### **Конкуруючі інтереси**

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

### **Список використаних джерел**

1. Наконечний О. В. (2019). Аналіз умов та факторів, що впливають на ефективність функціонування системи логістики сил оборони держави. Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Системи управління, навігації та зв'язку, Київ 2019, випуск 3(55) С. 48-57. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.3.048>
2. Леках А.А., Гурін О.М., та інші. (2021). Аналіз факторів, які впливають на організацію доставки військових вантажів для потреб повітряних сил Збройних Сил України. Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків. Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України, 2021, № 1(42) 2021. С. 144-149. <https://doi.org/10.30748/nitps.2021.42.19>
3. Воробйов О.М. (2021). Недоліки та шляхи удосконалення логістичного забезпечення на сучасному етапі реформування ЗС України. Проблеми застосування ремонтно-відновлювальних частин (підрозділів) в операціях (бойових діях). кафедра ТхЗ, ІЗВ(с)ІТ, НУОУ науково-практичний семінар тези доповіді. Київ, 2021. С. 22.
4. Гурін О.М., Старцев В.В. (2020). Удосконалення науково-методичного апарату обґрунтування напрямів підвищення якості доставки матеріально-технічних засобів в системі логістичного забезпечення Повітряних сил Збройних Сил України, монографія. 2020, С. 83-101. <https://doi.org/10.36074/csriteenat.ed-1.05>
5. Гудімов В. В., Максименков Є. А. (2022). Транспортно-логістичне забезпечення Збройних Сил України, інших військових формувань під час бойових дій. Транспортні системи та технології перевезень. Дніпро, 2022. Вип. 24. С. 33–39. <https://doi.org/10.15802/tstt2022/272057>.
6. Зозуля А. В., Ковтун А. В. та інші. (2022) Обґрунтування показника ефективності проведення завантажувально-розвантажувальних робіт під час логістичного забезпечення підрозділів Національної гвардії України. Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. 2022. Вип. 2, №40, С. 26-40.

- <https://doi.org/10.33405/2409-7470/2022/2/40/270523>.
7. Указ Президента України від 25 березня 2021 року № 121/2021 Про рішення Ради національної безпеки і оборони України “Про Стратегію воєнної безпеки України”. URL : <https://www.president.gov.ua/documents/1212021-37661>
  8. Указ Президента України від 20 серпня 2021 року №473/2021 Про рішення Ради національної безпеки і оборони України Про Стратегічний оборонний бюлетень України. URL : <https://www.president.gov.ua/documents/4732021-40121>
  9. До 2022 року в Україні введуть в експлуатацію нові сховища боєприпасів. URL : <https://mil.in.ua/uk/news/do-2022-roku-v-ukrayini-vvedut-v-ekspluatatsiyu-novi-shovyshha-boeyprypasiv/>
  10. Як горять військові склади в Україні: історія пожеж. URL : <https://www.bbc.com/ukrainian/features-45796243>
  11. Вибухи на військових складах: від 3 до 188 тисяч тонн снарядів. URL : <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/2313880-vibuhi-na-viyskovih-skladah-vid-3-tisac-tonn-snaradiv-do-188-tisac-tonn.html>
  12. Історія пожеж на військових складах: де в Україні вибухали боєприпаси. URL : <https://novynarnia.com/2017/09/27/istoriya-pozhezh-na-viyskovih-skladah-de-v-ukrayini-vibuhali-boeyprypasi/>
  13. У Балаклії горить склад боєприпасів, жителів евакуюють. URL : [https://lb.ua/society/2017/03/23/361945\\_balaklee\\_gorit\\_krupneyshiy\\_ukraine.html](https://lb.ua/society/2017/03/23/361945_balaklee_gorit_krupneyshiy_ukraine.html)
  14. На складі у Балаклії сталися вибухи: є загиблі і поранені військові. URL : <https://www.bbc.com/ukrainian/features-50431419>
  15. Вибухи артскладів під Новоянисодем: колишньому командирі повідомили про підозру. URL : <https://novynarnia.com/2020/12/30/vybukhy-artyleriyskykh-skladiv/>
  16. Ічнянський район повністю розміновано після вибухів на військових складах у жовтні. URL : <https://ua.interfax.com.ua/news/general/554149.html>
  17. Бойовий статут “Логістика Сухопутних військ Збройних Сил України” (тактичний рівень). БП 4 – 32(11).01 : наказ Командувача Сухопутних військ Збройних Сил України від 30.03.2021 № 218.
  18. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 19.01.2015 № 21 “Про затвердження Правил охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт”. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0124-15>.
  19. Кужель В. П., Кашканов А. А. (та інші). Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт/ Електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання Вінниця ВНТУ 2022. – 152 с. URL : [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Kuzhel\\_2022\\_152.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Kuzhel_2022_152.pdf).
  20. Справочник норм погрузки боєприпасов на автомобілі, прицепи, полуприцепи и тягачи. Ч. I. М.: Воениздат, 1980. – 880 с.
  21. ДСТУ 2887-94 Пакування та маркування. Терміни та визначення. Затверджено та введено в дію наказом Держстандарту України від 09.12.1994 № 312.
  22. ДСТУ 2890-94 Тара і транспортування. Терміни та визначення. Затверджено та введено в дію наказом Держстандарту України від 09.12.1994 № 312.
  23. У ЗСУ розпочали використовувати нову тару для зберігання боєприпасів. URL : <https://mil.in.ua/uk/news/tara>.
  24. Наказ Міністерства транспорту України від 14.10.1997 № 363 “Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні”. Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства розвитку громад та територій № 1428 від 05.12.2024. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98>

25. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 квітня 1992 року № 174 наказом Міндержресурсів України від 16 червня 1992 року № 15 Правила застосування, обігу і повернення засобів упаковки багаторазового використання в Україні. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0040-93>.
26. Гудімов В. В., Максименков Є. А. (2023). Транспортно-логістичне забезпечення збройних сил України, інших військових формувань під час бойових дій. Транспортні системи та технології перевезень, (24), 33–39. <https://doi.org/10.15802/tstt2022/272057>.
- 27 Про затвердження Інструкції про порядок використання автомобільної техніки у Міністерстві оборони та Збройних Силах України: Наказ МО України від 12.12.2016 № 678.
28. Для Збройних Сил створили нову штабну машину, яка успішно пройшла державні випробування. URL : <https://armyinform.com.ua/2021/12/22/dlya-zbrojnyh-syl-stvoryly-novu-shtabnu-mashynu-yaka-uspishno-proishla-derzhavni-vyprobuvannya/>
29. Пат. 144600 Україна, МПК (2006) B65D 19/31 Піддон для інженерних боєприпасів / Дачковський В.О., Власов І.О., Ганненко Ю.О., Полюляк В.М., Черевко Р.М. – заявник і володар патенту Дачковський В.О., – № u202002975; заяв. 18.05.2020; опубл. 13.10.2020; Бюл. №19/2020
30. Пат. 143199 Україна, МПК (2006) B65D 19/08. Контейнер для зберігання та перевезення боєприпасів / Дачковський В.О., Власов І.О., Ганненко Ю.О., Наконечний О.В. – заявник і володар патенту Дачковський В.О., – № u202002104; заяв. 30.03.2020; опубл. 10.07.2020; Бюл. № 13
31. Пат. 144225 Україна, МПК (2006) B65D 19/08 Контейнер для боєприпасів реактивних систем залпового вогню / Дачковський В.О., Ярошенко О.В., Коцюруба В.І., Островський А.О., Наконечний О.В. – заявник і володар патенту Дачковський В.О., – № u202002973; заяв. 18.05.2020; опубл. 11.09.2020; Бюл. №17/2020
32. Пат. 144226 Україна, МПК (2006) B65D 88/00 Модуль перевезення і зберігання боєприпасів реактивних систем залпового вогню / Дачковський В.О. – заявник і володар патенту Дачковський В.О., – № u202002974; заяв. 18.05.2020; опубл. 11.09.2020; Бюл. №17/2020
33. До експлуатації в ЗСУ допустили вже понад 110 зразків автотехніки. URL : <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3872790-do-ekspluatacii-v-zsu-dopustili-vze-ponad-110-zrazkiv-avtotehniki.html>
34. Роботи у війні – як машини замінюють людину на полі бою та в тилу. URL : <https://www.imena.ua/blog/robots-at-war/>

## References

1. Nakonechnyi O. V. (2019). Analysis of conditions and factors influencing the effectiveness of the functioning of the logistics system of the state defense forces. *Ivan Chernyakhovsky National Defense University of Ukraine, Control, Navigation and Communication Systems*, issue 3(55) С. 48-57. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.3.048>
2. Lekah, A.A., Gurin, O.M., et al. (2021). Analysis of factors influencing the organization of military cargo delivery for the needs of the air forces of the Armed Forces of Ukraine. *Kharkiv National University of the Air Force named after I. Kozhedub, Kharkiv. Science and Technology of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine*, 2021, No. 1(42) 2021. P.144-149. <https://doi.org/10.30748/nitps.2021.42.19>.
3. Vorobyov O.M. (2021). Shortcomings and ways to improve logistical support at the current stage of reforming the Armed Forces of Ukraine. Problems of using repair and restoration units (subunits) in operations (combat operations). Department of Technical and Mechanical

- Engineering, IZV(s)IT, NUOU scientific and practical seminar of report abstracts. Kyiv, 2021. P. 22.
4. Gurin O.M., Startsev V.V. (2020). Improving the scientific and methodological apparatus of substantiation of directions for improving the quality of delivery of material and technical means in the system of logistical support of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine, monograph: 2020, P. 83-101. <https://doi.org/10.36074/csriteenat.ed-1.05>.
  5. Gudimov V. V., Maksymenkov E. A. (2022). Transport and logistics support of the Armed Forces of Ukraine, other military formations during combat operations. Transport systems and transportation technologies. Dnipro, 2022. Issue 24. P. 33–39. <https://doi.org/10.15802/tstt2022/272057>.
  6. Zozulya, A. V., Kovtun, A. V. et al. (2022). Substantiation of the efficiency indicator of loading and unloading operations during the logistical support of units of the National Guard of Ukraine. *Collection of scientific works of the National Academy of the National Guard of Ukraine*. 2022. Issue 2, №40, P. 26-40. <https://doi.org/10.33405/2409-7470/2022/2/40/270523>.
  7. Decree of the President of Ukraine dated March 25, 2021 No. 121/2021 On the Decision of the National Security and Defense Council of Ukraine “On the Military Security Strategy of Ukraine”. Available from : <https://www.president.gov.ua/documents/1212021-37661>.
  8. Decree of the President of Ukraine dated August 20, 2021 No. 473/2021 On the Decision of the National Security and Defense Council of Ukraine “On the Strategic Defense Bulletin of Ukraine”. Available from : <https://www.president.gov.ua/documents/4732021-40121>.
  9. New ammunition storage facilities will be put into operation in Ukraine by 2022. Available from : <https://mil.in.ua/uk/news/do-2022-roku-v-ukrayini-vvedut-v-ekspluatatsiyu-novi-shovyshha-boyeprypasiv/>
  10. How military warehouses burn in Ukraine: the history of fires. Available from : <https://www.bbc.com/ukrainian/features-45796243>.
  11. Explosions at military warehouses: from 3 to 188 thousand tons of shells. Available from : <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/2313880-vibuhi-na-viyskovih-skladah-vid-3-tisac-tonn-snaradiv-do-188-tisac-tonn.html>.
  12. The history of fires at military warehouses: where ammunition exploded in Ukraine. Available from : <https://novynarnia.com/2017/09/27/istoriya-pozhezh-na-viyskovih-skladah-de-v-ukrayini-vibuhali-boyepripasi/>
  13. An ammunition depot is on fire in Balaklee, residents are being evacuated. Available from : [https://lb.ua/society/2017/03/23/361945\\_balaklee\\_gorit\\_krupneyshiy\\_ukraine.html](https://lb.ua/society/2017/03/23/361945_balaklee_gorit_krupneyshiy_ukraine.html).
  14. Explosions occurred at a warehouse in Balaklee: there are dead and wounded servicemen. Available from : <https://www.bbc.com/ukrainian/features-50431419>.
  15. Explosions of artillery depots near Novoyanisol: a former commander was informed of suspicion. Available from : <https://novynarnia.com/2020/12/30/vybukhy-artylerijskykh-skladiv/>
  16. Ichnyansky district completely demined after explosions at military warehouses in October. Available from : <https://ua.interfax.com.ua/news/general/554149.html>.
  17. Combat regulations “Logistics of the Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine” (tactical level). BP 4 – 32(11).01: Order of the Commander of the Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine dated 03/30/2021 No. 218.
  18. Order of the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine dated 01/19/2015 No. 21 “On approval of the Rules for labor protection during loading and unloading operations”. Available from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0124-15>.
  19. Kuzhel V. P., Kashkanov A. A. (and others). Organization and technology of loading and unloading operations / Electronic textbook of combined (local and network) use Vinnytsia VNTU 2022. 152 p. Available from : [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Kuzhel\\_2022\\_152.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Kuzhel_2022_152.pdf).



20. Handbook of standards for loading ammunition on cars, trailers, semi-trailers and tractors. Ch. I. M.: Voenizdat, 1980. – 880 p.
21. DSTU 2887-94 Packaging and marking. Terms and definitions. Approved and put into effect by order of the State Standard of Ukraine dated 09.12.1994 No. 312.
22. DSTU 2890-94 Packaging and transportation. Terms and definitions. Approved and put into effect by the Order of the State Standard of Ukraine dated 09.12.1994 No. 312.
23. The Armed Forces of Ukraine began to use new containers for storing ammunition. Available from : <https://mil.in.ua/uk/news/tara>.
24. Order of the Ministry of Transport of Ukraine dated 14.10.1997 No. 363 “On Approval of the Rules for the Transportation of Goods by Road in Ukraine”. As amended by the Order of the Ministry of Community and Territorial Development No. 1428 dated 05.12.2024. Available from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z012>.