

Volodymyr Dachkovskiy (2019) *Metodyka obgruntuvannya taktyko-tekhnichnykh vymoh do rukhomykh zasobiv remontu ozbroynnya ta viys'kovoyi tekhniky*, [Methodology of justification of tactical and technical requirements for movable means of repairing arms and military equipment]. *Social development & Security*. 9(6), 86 – 101. DOI: <http://doi.org/10.33445/sds.2019.9.6.7>

Методика обґрунтування тактико-технічних вимог до рухомих засобів ремонту озброєння та військової техніки

Володимир Дачковський

*Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського,
проспект Повітрофлотський, 28, м. Київ-049, 03049, Україна,
e-mail: 1903vova@ukr.net,
к.тех.н.,
доцент кафедри технічного забезпечення.*



Article history:

Received: November 21, 2019

1st Revision: December 15, 2019

Accepted: December 30, 2019

УДК: 355.41

Анотація: Аналіз якісного та кількісного стану рухомих засобів ремонту, які знаходяться на озброєнні ремонтно-відновлювальних підрозділів (військових частин), свідчить, що існуючий парк, складається в основному із зразків, які були спроектовані ще в 70-х роках. Головним недоліком їх є, фізичне і моральне старіння та невідповідність вимогам, які пред'являються до системи відновлення озброєння та військової техніки.

Відповідно з цього витікають недоліки та невідповідності між потребою в проведенні ремонтних робіт та виробничими можливостями рухомих засобів ремонту.

Тому в статті запропонована методика обґрунтування тактико-технічних вимог до рухомих засобів ремонту озброєння та військової техніки, які діють на різних рівнях ієрархії. Всі показники, які розглядаються в даній методиці мають свою специфіку при розробленні різних типів обладнання. Однак, можуть бути виражені такими групами вимог, як тактичні, технічні, експлуатаційні, виробничо-економічні. Застосування даної методики надасть можливість отримати технічні обриси рухомих засобів ремонту для батальйонного, бригадного, оперативного, стратегічного рівнів.

В якості базових платформ для рухомих засобів ремонту запропоновано створення базових платформ побудованих за модульним принципом. Зазначені базові платформи повинні забезпечити можливість розміщення модуля системи управління, модуля силової установки, модуля трансмісії, модуля ходової частини, крім того основа платформи повинна містити чарунки для монтажу зазначених модулів щоб забезпечити швидку заміну модулів, які отримали пошкодження, можливість монтажу модулів-контейнерів з технологічним обладнанням.

Для розміщення технологічного обладнання запропоновано використання кузовів побудованих за модульним принципом. Комплектування таких кузовів модулями технологічного обладнання і подальше їх використання можна буде проводити в залежності від цільового призначення рухомих засобів ремонту. При цьому можна буде в значній мірі вирішити завдання стандартизації і спеціалізації обладнання.

Ключові слова: обґрунтування вимог, рухомі засоби ремонту, тактико-технічні вимоги, озброєння та військова техніка.

1. Постановка проблеми

1.1. Новизна дослідження.

Як слідує з аналізу якісного та кількісного стану рухомих засобів ремонту (РЗР), які знаходяться на озброєнні ремонтно-відновлювальних підрозділів (військових частин), існуючий парк, складається в основному зі зразків, які були на озброєнні ще в Радянській Армії. Якщо виходити з того, що найновіші РЗР були спроектовані близько 30-40 років то безумовно, головним недоліком їх є фізичне і моральне старіння та невідповідність вимогам, які пред'являються до них при забезпеченні бойових дій в сучасних умовах [1-2].

З аналізу кількісного і якісного стану РЗР витікають і інші недоліки та невідповідності:

недостатня ступінь уніфікації засобів (існує біля 60 типів РЗР на різних шасі);

рухомі засоби ремонту недостатньо укомплектовані сучасними засобами вимірювання, в першу чергу для обслуговування і ремонту електроприладів, радіоелектронного і спеціального обладнання;

відсутнє обладнання для проведення діагностичних та профілактичних робіт;

обладнання, яким укомплектовані РЗР за своїми характеристиками морально застаріло і не відповідає вимогам забезпечення своєчасного виконання робіт щодо ремонту сучасних зразків ОВТ;

установка додаткового обладнання в існуючі РЗР приводить до збільшення їх маси та зниження оперативно – тактичних характеристик

окремі типи РЗР функціонально дублюють або повторюють один одного.

Також велику роль відіграє і те, що усі РЗР однотипні та призначені для виконання однакового обсягу робіт, при цьому якщо розглядати ієрархію системи відновлення - батальйон, бригада, оперативний, стратегічний рівні то на всі ці рівні ієрархії покладаються завдання різного обсягу робіт. Тобто, РЗР який знаходиться у підрозділах технічного забезпечення батальйонної ланки, враховуючи нормативні дані щодо розгортання, згортання, обсяги завдань, часу роботи на одному місці, швидкоплинності зміни обстановки використовуються лише до 30 %. Про те, на бригадному рівні це самий РЗР, з урахуванням обсягу завдань, які покладаються використовується на 100%. Але, використання цього самого РЗР на оперативному рівні, з урахуванням обсягів завдань можливостей його не вистачає до 30 %, а на стратегічному майже до 60%.

Все це значно ускладнює процес ремонту ОВТ, потребує багатьох зусиль в організації виконання робіт, приводить до додаткових витрат часу не виробничого характеру і створює зайву напругу в роботі фахівців – ремонтників підрозділів (військових частин) технічного забезпечення. Велика кількість і різноманітність засобів створює додаткові труднощі під час підготовки РЗР до виконання робіт, не дозволяє своєчасно і оперативно відновлювати ОВТ, що вийшли з ладу під час бойових дій або при експлуатації, знижує показники маневреності і мобільності РЗР при пересуванні.

1.2. Аналіз останніх досліджень та публікацій

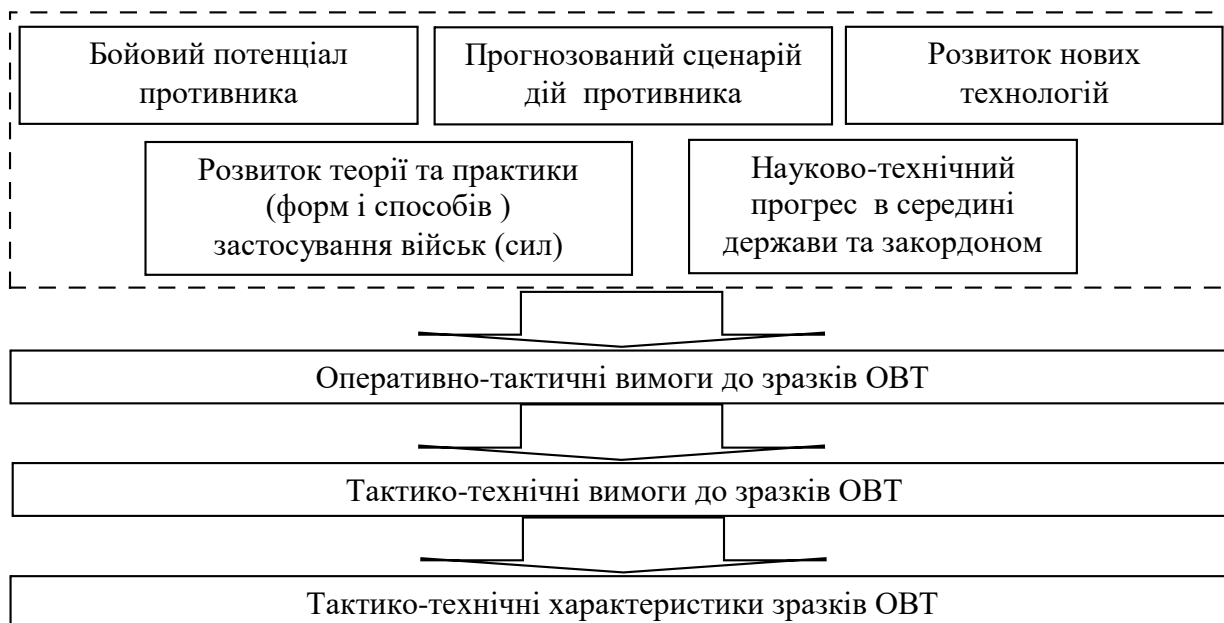
Дослідженню питань щодо формування ТТВ до РЗР присвячена ціла низка робіт, зокрема робота [3] присвячена методичним підходам щодо формування тактико-технічних вимог до технічних засобів відновлення ОБТ, що дозволяє обґрунтувати тенденції розвитку та принципи будови рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту ОБТ, про те в даній роботі не враховано, що на різних рівнях ієрархії обсягу завдань з ремонту ОБТ буде відрізнятися тим самим використання однотипними рухомих засобів ОБТ є економічно недоцільним. У роботах [4] В статті проведено аналіз проблемних питань щодо оперативно-тактичних вимог до зразків ОБТ та запропоновано підхід до обґрунтування оперативно-тактичних вимог, який дозволяє визначити загальну направленість подальшого розвитку певного типу ОБТ, але не визначено як на основі оперативно-тактичних вимог мають формуватися тактико-технічні вимоги до зразків ОБТ та засобів їх ремонту. Так у роботі [5] формулюються завдання на створення методологічних основ формування оперативно-тактичних вимог до озброєння сухопутних військ, а у роботі [6] наведено методичні аспекти комплексної оцінки експлуатаційно-технічних властивостей зразків ОБТ. В роботі [7] проведено моніторинг стану самохідної артилерії та порівняння їх тактико-технічних характеристик з артилерійськими системами провідних країн світу, а в роботі [8-9] розглядається стан і перспективи розвитку спеціальних самохідних дистанційно-керованих машин військового призначення, акцентована увага на розподіл за класами відповідно за призначенням, визначено основні вимоги до створення бойової дистанційно-керованої платформи, про те не враховано, які сили і засоби необхідні для їх відновлення. В літературних джерелах [10] запропоновано узагальнений алгоритм оцінки воєнно-технічної ефективності впровадження технічних інновацій в зразки військової автомобільної техніки, а у роботі [11] розглядаються системно-концептуальні аспекти досліджень складних зразків ОБТ. Пропонується загальна методологічна схема формування концептуальної проектної моделі зразка ОБТ. В роботі [12] на основі аналізу тактико-технічних характеристик, що притаманні стрілецькій зброї в цілому, обґрунтовано перелік тактико-технічних характеристик які відповідатимуть вимогам практики. Робота [13] присвячена розробці алгоритму формування обліку зразка ОБТ. Припускається, що з використанням запропонованого підходу підніметься рівень обґрунтованості ТТВ і технічних пропозицій по створенню ОБТ.

1.3. Постановка завдання

Так, як на кожен підсистему системи відновлення покладаються різні функціональні завдання з різним обсягом завдань то мета статті полягає у розробленні методики обґрунтування ТТВ до рухомих засобів ремонту ОБТ, які діють на різних рівнях ієрархії. Яка дозволить визначити технічні обриси РЗР для батальйонного, бригадного, оперативного, стратегічного рівнів.

2. Виклад основного матеріалу

Перш за все формування ТТВ ґрунтується на оперативно-тактичних вимогах (ОТВ), які висуваються до РЗР в свою чергу ОТВ, які висуваються до РЗР формуються у відповідності до вимог [14]. Основними факторами які впливають на формування ОТВ є бойовий потенціал противника, прогнозований сценарій дій противника, розвиток нових технологій, розвиток теорії та практики (форм і способів) застосування військ (сил), науково-технічний прогрес в середині держави та за її межами, тощо (мал. 1).



Мал. 1 Структурно-логічна схема формування вимог до ОТВ

Обґрунтування ТТВ на проектування рухомих засобів відновлення ОТВ полягає у формулюванні основних властивостей ремонтних майстерень, машин технічної допомоги, броньованих ремонтно-евакуаційних машин, засобів евакуації, засобів ведення технічної розвідки, верстатів, обладнання, інструментів, тощо. Мета розробки ТТВ до засобів відновлення ОТВ полягає у підвищенні ефективності перспективних ремонтно-відновлювальних підрозділів (військових частин) при мінімальних витратах.

Ефективність системи відновлення ОТВ багато в чому визначається якістю рухомих засобів технічного обслуговування, ремонту, евакуації та технічної розвідки пошкоджених зразків ОТВ. Тому вже на стадії розробки ТТВ виникає завдання створити передумови для випуску високоякісних засобів відновлення ОТВ, що надходять на укомплектування ремонтно-відновлювальних органів (РВО). Зростання якості засобів відновлення ОТВ дозволяє полегшити роботу спеціалістів-ремонтників, зменшити час ремонту, витрати матеріально-технічних засобів (МТЗ) і підвищити якість ремонту ОТВ.

Розробка ТТВ до перспективних засобів ремонту ОВТ передбачає розгляд таких питань, як обґрунтування номенклатури рухомих засобів ремонту (РЗР), їх структури та класифікацію РЗР.

Усі вимог, що пред'являються до РЗР, складність і невизначеність ситуацій їх застосування зумовлюють необхідність упорядкування процесу розробки ТТВ. Таке впорядкування можна зробити, якщо використовувати модель функціонування системи, укомплектованої засобами, які розробляються, виявити повний набір кількісних і якісних показників, що входять в тактико-технічні характеристики ТТХ перспективних РЗР комбінуючи різні технічні та тактичні характеристики, виявити їх оптимальне поєднання, щоб вони відповідали прийнятій моделі і в той же час їх можна було б впровадити сучасними технічними і виробничими засобами [3].

Вхід моделі являє собою групу вихідних даних, отриманих на основі прогнозування обстановки і потоку ремонтного фонду (мал. 2). Без цих даних неможливо обґрунтовано формулювати тактико-технічні вимоги і тому вони повинні бути розроблені в першу чергу .

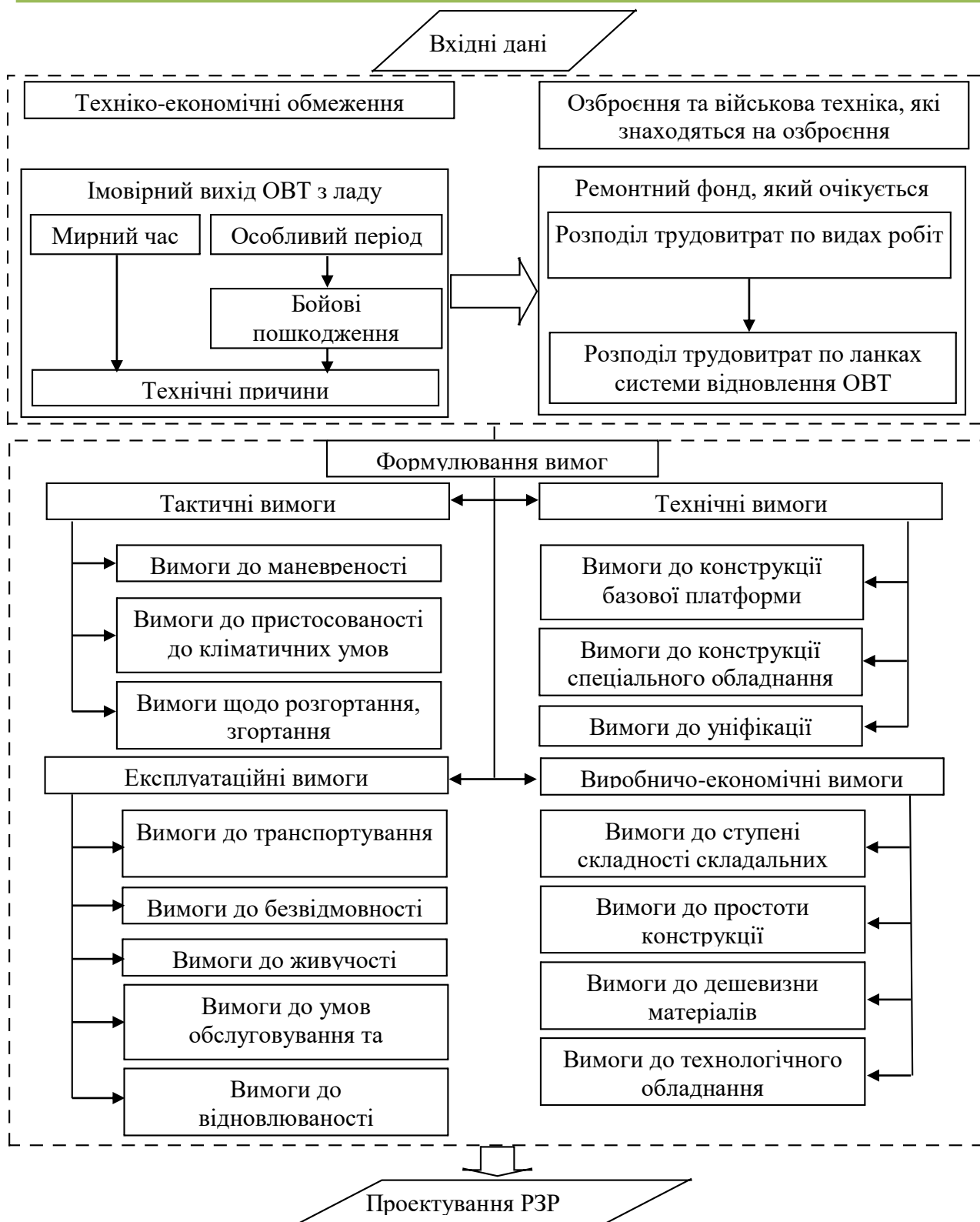
Власне процес розробки тактико-технічних вимог полягає у визначенні всіх показників і характеристик технічних засобів за умови заданих обмежень і з урахуванням результатів прогнозування майбутньої обстановки функціонування системи. До основних складових ТТВ можна віднести тактичні, технічні, експлуатаційні та виробничо-економічні вимоги.

Виходом всієї моделі служить оцінка ефективності дій системи, укомплектованої РЗР, що володіють розробленими характеристиками. Якщо ефективною виявиться вище існуючої, то завершальним етапом роботи стає оформлення у вигляді структури тактико-технічних вимог завдання на проектування. Якщо ж прийняті тактико-технічні характеристики не призводять до суттєвого підвищення ефективності, то все моделювання необхідно повторити спочатку з іншими наборами властивостей.

При завданні ТТВ необхідно враховувати ряд обмежень на проектування, розробку і серійне виробництво перспективних РЗР. До числа основних обмежень розвитку РЗР насамперед слід віднести фінансові витрати. Створення економічних РЗР при низькій собівартістю їх виробництва є одним з напрямку підвищення ефективності системи відновлення ОВТ.

Під час проектування технологічного обладнання необхідно враховувати інтенсивний розвиток комплексів управління вогнем зразків ОВТ, вдосконалення систем захисту, застосування керованих ракет і автоматизованої системи управління. Крім того, автоматизація управління військами призводить до оснащення техніки, особливо командно-штабних машин, електронними засобами збору, обробки і передачі інформації. Засоби ведення радіоелектронної боротьби також є невід'ємною складовою.

Значимість ремонту, обслуговування, регулювань подібної апаратури істотно зростає. Тому є необхідність в створенні спеціалізованих рухомих майстерень для підтримання систем в працездатному стані. Це означає, що номенклатура відповідних майстерень буде розширюватися.



Мал. 2 Структурно-логічна схема формування тактико-технічних вимог до РЗР

Таким чином, вибір типу розроблених нових РЗР потрібно здійснювати з урахуванням тенденцій зміни номенклатури для загальної економії коштів на вдосконалення системи відновлення.

Головними особливостями виробничого процесу системи відновлення озброєння і техніки є невизначеності часу і місця проведення ремонтних робіт,

обсягу і їх змісту, а також невизначеності станів самих ремонтних органів і обстановки, в якій вони діють. У зв'язку з цими особливостями виробничого процесу РЗР при будь-якій ситуації в тій чи іншій мірі призначаються для виконання різноманітних функцій. Все різноманіття функцій технічних засобів відновлення можна представити таким чином:

основні функції – виробничий процес і головна його частина – технологічний процес в рамках призначення кожної майстерні, – виконуються за допомогою засобів технологічного оснащення, тобто обладнання, пристосувань, інструменту та оснастки;

допоміжні функції – переміщення в районі дій військ для як найшвидшого здійснення відновлення ОВТ там, де це необхідно;

створення певних можливостей і зручностей в здійсненні виробничої діяльності;

щоб забезпечити функції, які полягають у захисті особового складу і матеріальної частини від уражаючих засобів противника, в матеріально-технічному і енергетичному забезпеченні;

функції керівництва, що складаються в плануванні, організації діяльності, підтримці надійно діючого зв'язку, в зборі та обробці необхідної інформації.

Відповідно до функцій, які покладаються на систему відновлення всі РЗР поділяються на три групи: засоби технологічного оснащення виробничого процесу; виробничі приміщення і транспортні засоби; апаратура і прилади, призначені для управління виробничим процесом (автоматизовані засоби управління та засоби зв'язку).

Засоби технологічного оснащення ремонтного виробництва являють собою сукупність технологічного обладнання і оснастки, засобів механізації та автоматизації і допоміжних приладів [15]. Вони включають:

пристосування і засоби механізації демонтажно-монтажних робіт, електричний інструмент, комплекти інструменту загального призначення, різні пристосування;

металорізальні верстати – токарно-гвинторізні, свердлильні, верстати для заточування, фрезерні, а також металорізальний інструмент та пристрої до верстатів;

обладнання та інструмент для контролю якості робіт і діагностування різних систем – вимірювальний інструмент, випробувальні стенди, контрольно-вимірювальні прилади, діагностична апаратура;

вантажопідйомне обладнання – кранове обладнання, домкрати, талі та тельфери, що встановлюються у виробничих приміщеннях;

зварювальне обладнання, за допомогою якого виконують ручне і напівавтоматичне електродугове зварювання та різання металів, ацетиленокисневе зварювання та інші види зварювання;

енергетичне обладнання, призначене для зарядки акумуляторних батарей, живлення верстатів, зварювальних перетворювачів, електричного та механізованого інструменту, випробувальних стендів, освітлення виробничих приміщень та інших потреб;

такелажне обладнання, що включає всі необхідні пристосування і інструменти для евакуації застрягли і затонулих машин, їх буксирування і транспортування.

З прийняттям на озброєння нового зразка, як правило, виникає необхідність поповнити комплекти демонтажно-монтажних пристосувань новими предметами. В результаті зростає число найменувань в комплектах демонтажно-монтажного обладнання та комплекти доводиться спеціалізувати по маркам ОВТ для ремонту яких вони призначенні.

Рішення завдання скорочення номенклатури обладнання і пристосувань для демонтажно-монтажних робіт багато в чому залежить від уніфікації базових платформ і конструктивних особливостей спеціального обладнання (модулів для ведення вогню, модулів для розмінування місцевості, тощо). Поряд з цим велике значення має скорочення обсягу, зменшення маси при загальному підвищенні продуктивності даного обладнання шляхом механізації трудомістких робіт.

На відміну від демонтажно-монтажного обладнання та пристроїв верстатне, зварювальне, енергетичне обладнання в меншій мірі визначається конструктивними особливостями ОВТ, яке потребує ремонту. Скорочення номенклатури даного обладнання може бути реально здійснено, що і повинно знайти своє відображення в ТТВ на проектування перспективних РЗР. Так, наприклад, токарно-гвинторізні верстати, зварювальні перетворювачі, трансформатори, енергетичні установки можуть бути використані при ремонті бронетанкового озброєння і техніки, автомобільної техніки та будь-який інший зразків ОВТ. Тому прийняття на укомплектування ремонтних органів обмеженого числа типів стандартних зразків даного обладнання, що задовольняє потреби в ремонтних роботах усі зразки ОВТ, представляється економічно доцільним.

Вантажне і такелажне обладнання в залежності від маси бойових і транспортних машин може бути розділене на кілька груп. Наприклад, економічно виправдане застосування вантажопідіймального обладнання малої, середньої і великої вантажопідйомності. Такелажне обладнання (засоби буксирування техніки) в залежності від тягового зусилля може бути представлено декількома групами. Введення таких груп дозволить домогтися уніфікації всередині них і конструктивної спадкоємності між групами, що дасть можливість скоротити загальну різноманітність обладнання і підвищити загальний рівень його стандартизації.

Таким чином, в тактико-технічних вимогах на розробку перспективних РЗР крім загально-технічних вимог (продуктивності, малої маси, габаритних розмірів, ергономічних показників) має бути відображено напрямок по уніфікації та стандартизації виробничо-технологічного обладнання і оснастки.

До виробничих приміщень і транспортних засобів відносяться базові шасі, кузова, намети.

В якості базових платформ для РЗР може бути створення базових платформ побудованих за модульним принципом. Зазначені базові платформи повинні забезпечити можливість розміщення модуля системи управління, модуля силової установки, модуля трансмісії, модуля ходової частини, крім того основа

платформи повинна містити чарунки для монтажу зазначених модулів щоб забезпечити швидку заміну модулів, які отримали пошкодження, можливість монтажу модулів-контейнерів з технологічним обладнанням.

На даний час, на усіх рівнях ієрархії використовуються однотипні базові шасі. Про те, враховуючи те, що РЗР батальйонного рівня діють найближче до лінії зіткнення їм більш притаманно застосовувати захищені гусеничні платформи [16]. РЗР на такій платформі захищені і можуть використовуватись як засіб надання технічної допомоги екіпажам в бойовій обстановці або підвезення МТЗ при діях на важкодоступній місцевості. Гусеничні платформи мають високу прохідність і маневреність, мають високі захисні властивості як від звичайних засобів ураження, так і від зброї масового ураження. Живучість їх значно вище, ніж колісних базових платформ. Проте з економічної точки зору вартість однієї гусеничної платформи в декілька разів більше вартості колісної платформи.

Але якщо розглянути оперативний або стратегічний рівень то РЗР будуть діяти на значній відстані від лінії зіткнення. Їм більш притаманно застосовувати колісні платформи [17]. Колісні платформи з економічної точки зору значно дешевші, мають більшу маневреність, тощо.

Одним із завдань розвитку системи відновлення ОВТ є визначення оптимального співвідношення чисельності гусеничних і колісних платформ в різних ланках. Оптимізація кількісного співвідношення цих засобів полягає в максимальному використанні позитивних якостей.

Кузови-контейнери ремонтних майстерень на базових колісних платформах використовуються, як виробничі приміщення для виконання окремих операцій польового ремонту ОВТ і служать для зберігання і транспортування оснастки, обладнання матеріалів, запчастин, для перебування особового складу. В основному використовуються кузова двох типів: суцільнометалеві і з армованого пінопласту. Вони являють собою уніфіковані конструкції, так як припускають установку різного устаткування для ремонту різноманітного ОВТ. Корисна площа і внутрішній обсяг кузова відповідають сучасним ергономічним вимогам, а габаритні розміри ремонтних майстерень відповідають залізничному габариту, та габаритам інших видів транспорту. Ці та всі інші характеристики існуючих кузовів цілком відповідають вимогам до перспективних виробничих приміщень рухомих ремонтних органів.

Можна виділити два основних напрямки вдосконалення кузовів ремонтних майстерень та інших виробничих приміщень.

Перший напрямок полягає в поліпшенні ергономічних якостей, особливо проживання. Необхідність пошуку способів збільшення захисних властивостей кузовів і перш за все герметичності диктуються особливостями сучасних бойових дій. Підвищення продуктивності праці особового складу істотно залежить від ергономічних показників. До них відносяться біофізичні характеристики (параметри мікроклімату, величини вібрації, шумовий фон, освітленість, тощо), просторово-антропометричні характеристики (раціональне розміщення і конструювання обладнання відповідно до фізіологічних і антропометричних даних людини).

Другий напрямок – розширення уніфікації та стандартизації кузовів. Він є основним напрямком вдосконалення за умови, що окремі ремонтні майстерні будуть спеціалізовані по ремонту конкретного зразка ОВТ. Наприклад, організаційно і технічно здійснення можливість серійного виробництва стандартних модулів-кузовів і стандартних контейнерів, що представляють собою стандартизовані елементи для встановлення в середину модулів технологічного обладнання [18–19]. Комплектування таких контейнерів модулями технологічного обладнання і подальше їх використання можна буде проводити в залежності від цільового призначення РЗР. При цьому можна буде в значній мірі вирішити завдання стандартизації і спеціалізації обладнання.

Виробничі приміщення ремонтних майстерень на базових гусеничних платформах, володіючи істотними перевагами в порівнянні з кузовами-контейнерами (живучість, захист особового складу), проте поступаються їм по ергономічним показникам у зв'язку з меншим об'ємом. Збільшення внутрішнього простору виробничих відділень призведе до зниження живучості і значного збільшення маси.

Намети в якості виробничих приміщень для польового ремонту застосовуються у всіх ланках системи відновлення ОВТ. Конструкція їх досить відпрацьована і перевірена практикою. Удосконалення наметів доцільно вести в напрямку скорочення часу розгортання, згортання і підвищення їх транспортабельності. Перспективними слід вважати пневматичні споруди, які підтримуються в робочому стані надлишковим тиском повітря.

Відповідно до сучасних оперативних-тактичних вимог усі виробничі приміщення повинні бути оснащені засобами захисту. Крім того, обстановка бойових дій вимагає їх оснащення протипіхотним озброєнням. Установка такого озброєння в першу чергу потребує на РЗР батальйонного і бригадного рівнів.

Для чіткого управління виробничим процесом необхідно систематично вивчати всю існуючу інформацію і на основі цього створювати систему зворотного зв'язку, яка повинна впливати на роботу об'єктів управління. Вирішальну роль в процесі автоматизації обробки інформації повинна зіграти автоматизована система управління матеріальними, інформаційними потоками [20]. Зазначена в ТТВ автоматизована система управління дає можливість забезпечити оперативність, точність, надійність і глибину процесу управління системою відновлення ОВТ.

Обґрунтовано розроблені ТТВ відрізняються системністю. Це означає, що всі поставлені показники не тільки взаємно пов'язані між собою, але і узгоджені з параметрами зразків ОВТ які розробляються і тих РЗР, які є на укомплектуванні ремонтних підрозділів (військових частин). Крім того, сукупність параметрів перспективних РЗР повинна відповідати сучасним досягненням науки і техніки та відповідати умовам обстановки майбутнього їх використання.

У зв'язку з цим структуру ТТВ може включати найближчі суміжні образні, а також загальні вимоги, які повинні бути реалізовані в РЗР, який розробляється (мал. 2). Вони можуть включати: вимоги уніфікації; вимоги до відновлюваності, безвідмовності, тощо; виробничо-економічні вимоги.

Рівень уніфікації оцінюється за допомогою ряду коефіцієнтів. Основними з них є коефіцієнти застосовності, повторюваності і міжпроектної уніфікації. Коефіцієнт застосовності $k_{зас}$ виражається відношенням кількості стандартних, уніфікованих, запозичених і покупних типорозмірів (тобто предметів виробництва певної конструкції) до загальної кількості типорозмірів. Обчислюється даний коефіцієнт за формулою

$$k_{зас} = \frac{n - n_o}{n} \cdot 100$$

де n – загальна кількість типорозмірів виробу;
 n_o – кількість оригінальних типорозмірів.

Коефіцієнт застосовності $k_{зас}$ може розраховуватися з врахуванням вартості

$$k_{зас} = \frac{C - C_o}{C} \cdot 100$$

де C – загальна вартість виготовлення складових частин виробу;
 C_o – вартість виготовлення оригінальних складових частин виробу.

Наступним коефіцієнтом є коефіцієнт повторюваності складових частин k_n – відношення загальної кількості складових частин виробу N до загальної кількості типорозмірів

$$k_n = \frac{N}{n}$$

Коефіцієнт повторюваності може бути обчислений у відсотках за формулою

$$k_n = \frac{N - n}{n} \cdot 100$$

Також широко використовується коефіцієнт уніфікації $k_{ун}$. Він являє собою відношення кількості скорочених за рахунок взаємної уніфікації типорозмірів складових частин для даної групи проектів до максимального скорочення кількості типорозмірів складових частин цієї групи проектів у відсотках. Коефіцієнт уніфікації обчислюють за формулою

$$k_{ун} = \frac{\sum_{i=1}^H n_i - Q}{\sum_{i=1}^H n_i - n_{\max}} \cdot 100$$

де H – загальна кількість розглянутих проектів;
 n_i – кількість типорозмірів складових частин у i -му проекті;
 Q – загальна кількість типорозмірів складових частин, що застосовуються в групі з H проектів;
 n_{\max} – максимальна кількість типорозмірів складових частин одного проекту.

Кількісні значення коефіцієнтів застосовності, повторюваності і уніфікації необхідно включати одним з пунктів ТТВ на розроблення і модернізацію РЗР.

Всі показники кожного конкретного зразка, що задаються в ТТВ, мають свою специфіку при розробці різних типів обладнання. Однак рівень якості та ступінь відповідності умовам застосування будь-якого обладнання можуть бути виражені такими групами вимог, як тактичні, технічні, експлуатаційні, виробничо-економічні, тощо.

3. Висновки і перспективи подальших досліджень

Для конкретного РЗР структуру ТТВ можна представити у вигляді матриці, в якій за одним напрямком перераховуються групи вимог, а по іншому – елементи РЗР, які виконують відповідні функції, тобто засоби технологічного обладнання, самохідні платформи, модулі-кузова, намети, засоби енергетичного, МТЗ, засоби зв'язку і автоматизації управління.

Сукупність перерахованих в ТТВ показників визначає ефективність перспективних РЗР і має на меті їх постійне удосконалення.

В подальшому є необхідність визначити ТТВ до засобів евакуації пошкоджених зразків ОВТ, які діятимуть на різних рівнях ієрархії.

Author details (in Russian)

Методика обоснование тактико-технические требования к подвижным средств ремонта вооружения и военной техники

Владимир Дачковский

*Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховського,
пр-кт Воздухофлотский, 28, г. Киев, 03049, Украина,
e-mail: 1903vova@ukr.net,
кандидат технических наук,
доцент кафедры технического обеспечения.*

Аннотация: Анализ качественного и количественного состояния подвижных средств ремонта, находящихся на вооружении ремонтно-восстановительных подразделений (воинских частей), свидетельствует, что существующий парк, состоящий в основном из образцов, которые были спроектированы еще в 70-х годы. Главным недостатком их является, физическое и моральное старение и несоответствие требованиям, предъявляемым к системе восстановления вооружения и военной техники. Соответственно с этого вытекают недостатки и несоответствия между потребностью в проведении ремонтных работ и производственными возможностями подвижных средств ремонта.

Поэтому в статье предложена методика обоснования тактико-технических требований к подвижным средствам ремонта вооружения и военной техники, которые действуют на разных уровнях иєрархии. Все показатели, которые рассматриваются в данной методике, имеют свою специфику при разработке различных типов оборудования. Однако, могут быть выражены следующим группам требований, как тактические, технические, эксплуатационные, производственно-экономические. Применение данной методики позволит получить

технические очертания подвижных средств ремонта для батальонного, бригадного, оперативного, стратегического уровней.

В качестве базовых платформ для подвижных средств ремонта предложено создание базовых платформ построенных по модульному принципу. Указанные базовые платформы должны обеспечить возможность размещения модуля системы управления, модуля силовой установки, модуля трансмиссии, модуля ходовой части, кроме того основа платформы должна содержать ячейки для монтажа указанных модулей чтобы обеспечить быструю замену модулей, которые получили повреждения, возможность монтажа модулей-контейнеров с технологическим оборудованием.

Для размещения технологического оборудования предложено использование кузовов построенных по модульному принципу. Комплектование таких кузовов модулями технологического оборудования и дальнейшее их использование можно будет проводить в зависимости от целевого назначения подвижных средств ремонта. При этом можно будет в значительной степени решить задачу стандартизации и специализации оборудования.

Ключевые слова: обоснование требований, подвижные средства ремонта, тактико-технические требования, вооружение и военная техника.

Author details (in English)

Methodology of justification of tactical and technical requirements for movable means of repairing arms and military equipment

Volodymyr Dachkovskiy

*The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy,
28, Vozduhoflotsky, ave, Kyiv, 03049, Ukraine,
e-mail: 1903vova@ukr.net,
Candidate of technical sciences (Ph.D.),
Associate Professor of Technical Support Department.*

Abstract: An analysis of the qualitative and quantitative state of mobile repair equipment, which are armed with repair units (military units), shows that the existing park consists mainly of samples that were designed in the 70's. The main disadvantage of these is the physical and moral aging and the lack of compliance with the requirements for weapons renewal systems and military equipment. Accordingly, there are drawbacks and inconsistencies between the need for repair work and the production capabilities of rolling stock.

Therefore, the article proposes a technique for substantiating the tactical and technical requirements for mobile weapons repair and military equipment operating at different levels of the hierarchy. All indicators considered in this methodology have their own specifics in the development of different types of equipment. However, they can be expressed by such groups of requirements as tactical, technical, operational, production and economic. The application of this technique will provide an opportunity to obtain technical outlines of mobile repair equipment for battalion, brigade, operational, strategic levels.

As base platforms for mobile repair tools, it is proposed to create base platforms built on a modular basis. These base platforms must allow for the placement of the control module, the power unit, the transmission module, the chassis module, in addition, the platform base must contain cells for mounting those modules to allow for the rapid replacement of damaged modules, the possibility of mounting container modules with process equipment.

For placement of technological equipment it is proposed to use bodies built on a modular principle. Assembly of such bodies with modules of technological equipment and their subsequent

use will be possible depending on the intended purpose of the movable means of repair. In this case it will be possible to largely solve the problem of standardization and specialization of equipment.

Keywords: justification of requirements, movable means of repair, tactical and technical requirements, armaments and military equipment.

Використана література

1. Танкоремонтная мастерская ТРМ-80. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Москва Воениздат, 1984. 168 с.
2. Мастерская технического обслуживания МТО-80. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Москва Воениздат, 1984, 192 с.
3. Шишанов, М. О. Гуляев, А. В. Зубарев, О.В. Шевцов М.М. Методологія обґрунтування тактико-технічних вимог до технічних засобів відновлення. *Озброєння та військова техніка*, 2017, 2(14), 2017 80–83 с.
4. Коваль, В. В. Коцюруба, В. І. До питання обґрунтування оперативно-тактичних вимог до зразків озброєння і військової техніки. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, 2009, №2(2). С. 15-17.
5. Кучинський, А. В. Шляхи визначення оперативно-тактичних вимог для розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*, 2010, вип. 2(24). С. 6–11.
6. Соболев, Е. Г. Методические аспекты комплексной оценки эксплуатационно-технических свойств объектов ВВТ. *Стратегическая стабильность*, 2012, №4(61) с. 59-66.
7. Беляев, М. І. Толмачов, О. М. Моніторинг стану самохідної артилерії сухопутних військ Збройних Сил України та визначення напрямків її розвитку. *Системи озброєння і військова техніка*, 2015, № 3(43). С. 11–15.
8. Калінін, О. М. Костюк, В. В. Русіло, П. О. Варванець, Ю. В. Стан і перспективи розвитку самохідних дистанційно-керованих машини для потреб Збройних Сил України. *Вісник НТУ "ХПИ"*, 2016, №39(1211) с. 79- 85.
9. Гусяков, О. М. Методика комплексного обґрунтування вимог до робототехнічного комплексу розмінування. *Системи озброєння і військова техніка*, 2018, № 2(54). С. 77–82.
10. Богданова, Е. Л. Смирнов, С. С. Челябинов, С. Р. Алгоритм оценки военно-технической эффективности инноваций в образцы военной автомобильной техники в рамках программно-целевого планирования развития вооружения, военной и специальной техники. *Вооружение и экономика*, 2017, №1(38). 2017 С. 39–44.
11. Демидов, Б. А. Науменко, М. В. Системная методология формирования концептуальных проектных моделей перспективных сложных образцов вооружения и военной техники. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*, 2010, вип. 1(23) С. 116–123.
12. Біленко, О. І. Тактико-технічні характеристики стрілецької зброї для сил охорони правопорядку, які підлягають регламентації. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 2013, 2/10 (62) с. 28–32.
13. Николаев И.М. Формализация задачи синтеза облика зенитной ракетной системы нового поколения на основе системно-концептуального подхода. *Озброєння та військова техніка*, 2018, №4(20). 2018 С. 34 – 39.
14. Про затвердження інструкції з формування оперативно-стратегічних, оперативно-тактичних та загальних вимог до озброєння та військової техніки Збройних Сил України. *Наказ Генерального штабу Збройних Сил України* від 24.05.2016 № 213
15. Jian-Hua Luo, Qing-Shu Wang and Hua Li Development Status of Equipment Testability Verification Technology. *Journal of Physics: Conf. Series* 1302, 2019 01-07 p. doi:10.1088/1742-6596/1302/3/032007

16. Пат. 133641 Україна, МПК (2009) F41 Н 7/00. Базова гусенична платформа модульного типу / Дачковський В. О., Овчаренко І. В., Ярошенко О. В., Сампір О. М., Куровська Т. Ю. – заявник і володар патенту Дачковський В. О. – № u201812482; заяв. 17.12.2018; опубл. 10.04.2019; Бюл. № 7.
17. Пат. 134972 Україна, МПК (2009) F41 Н 7/00. Базова колісна платформа модульного типу / Дачковський В. О. – заявник і володар патенту Дачковський В. О. – № u2019 00225; заяв. 09.01.2019; опубл. 10.06.2019; Бюл. № 11/2019.
18. Пат. 77641 Україна, МПК (2009) В60 S 5/00. Пересувна майстерня ремонту озброєння і військової техніки / Дачковський В.О., Яльницький О.Д., Мельник Б.О., Семененко В.М.; – заявник і володар патенту НУОУ. – № u 2012 08614; заяв. 11.07.2012; опубл. 25.02.2013, Бюл. № 4.
19. Пат. 131155 Україна, МПК (2017) В60 S 5/00. Майстерня технічного обслуговування озброєння та військової техніки / Дачковський В.О., Хомік М.М., Вавілова Н.В., Мельник Б.О.; – заявник і володар патенту Дачковський В.О. – № u201806592; заяв. 12.06.2018; опубл. 10.01.2019; Бюл. № 1.
20. Гаврилюк, І. Ю. Мацько, О. Й. Дачковський, В. О. Концептуальні основи управління потоками в системі логістичного забезпечення Збройних Сил України. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*, 2019, № 1(34) С. 37–44.

References

1. Tank repair workshop TRM-80. Technical description and instruction manual. Moscow: Voenizdat, 1984. 168 p. [in Russian].
2. МТО-80 Maintenance Workshop. Technical description and instruction manual. Moscow Voenizdat, 1984. 192 p. [in Russian].
3. Shishanov, M.A. Gulyaev A.V. Zubarev, O.V. Shevtsov, M.M. Methodology of substantiation of tactical and technical requirements for technical means of recovery. *Weapons and military equipment*, 2017 no. 2 (14), 80-83 p. [in Ukraine].
4. Koval, V.V. Kotsyuruba, V.I. On the substantiation of operational-tactical requirements for weapons and military equipment. *Science and Technology of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine*, 2009, no.2 (2), 15–17 p. [in Ukraine].
5. Kuchinsky, A.V. Ways to determine operational and tactical requirements for the development of the armament and military equipment of the ground troops. *Proceedings of Kharkiv University of the Air Force*, 2010, vol. 2 (24), 6–11 p. [in Ukraine].
6. Sobolev, E.G. Methodical aspects of complex estimation of operational and technical properties of objects of VVT. *Strategic Stability*, 2012, no. №4 (61), 59–66 p. [in Russian].
7. Belyaev, M.I. Tolmachov, O.M. Monitoring the state of self-propelled artillery of the ground forces of the Armed Forces of Ukraine and determining the directions of its development. *Weapons systems and military equipment*, 2015, no. № 3 (43), 11–15 p. [in Ukraine].
8. Kalinin, O.M. Kostyuk, V.V. Rusilo, P.A. Varvanets, Yu.V. State and prospects of development of self-propelled remote-controlled machines for the needs of the Armed Forces of Ukraine. *Bulletin of NTU "KPI"*, 2016, no. №39 (1211), 79–85 p. [in Ukraine].
9. Guslyakov, O.M. Methods of complex justification of requirements for robotic mine clearance complex *Weapons systems and military equipment*, 2018, no. 2 (54), 77–82 p. [in Ukraine].
10. Bogdanova, E.L. Smirnov, S.S. Chelyanov, E.R. Algorithm for estimation of military-technical efficiency of innovations in samples of military automobile equipment in the framework of program-targeted planning of development of arms, military and special equipment. *Arms and Economy*, 2017, no. №1 (38)/2017, 39–44 p. [in Russian].

11. Demidov, B.A. Naumenko, M.V. System methodology of formation of conceptual design models of perspective complex samples of weapons and military equipment. *Proceedings of Kharkiv University of the Air Force*, 2010, vol. 1 (23), 116–123 p. [in Ukraine].
12. Bilenko, O.I. Tactical and technical characteristics of small arms for law enforcement forces subject to regulation. *Eastern European Journal of Advanced Technologies*, 2013, no. 2/10 (62) 28-32 p. [in Ukraine].
13. Nikolaev, I.M. Formalization of the problem of synthesis of appearance of a new generation anti-aircraft missile system on the basis of system-conceptual campaign. *Weapons and military equipment*, 2018, no. 4 (20)/2018 34-39 p. [in Ukraine].
14. On approval of the instruction on the formation of operational-strategic, operational-tactical and general requirements for arms and military equipment of the Armed Forces of Ukraine. *Order of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine* dated May 24, 2016 no. 213 [in Ukraine].
15. Jian-Hua Luo, Qing-Shu Wang and Hua Li Development Status of Equipment Testability Verification Technology. *Journal of Physics: Conf. Series* 1302, 2019 01-07 p.[doi:10.1088/1742-6596/1302/3/032007](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1302/3/032007) [in China].
16. Pat. 133641 Ukraine, IPC (2009) F41 H 7/00. Basic tracked platform of modular type / Dachkovskiy, V.O. Ovcharenko, I.V. Yaroshenko, O.V. Sampir, O.M. Kurovska, T.Yu. – Applicant and patent holder Dachkovskiy, V.A. – № u201812482; applications 12.17.2018; publ. 10.04.2019; Bul. № 7.
17. Pat. 134972 Ukraine, IPC (2009) F41 H 7/00. Basic wheeled platform of modular type / Dachkovskiy, V.O. – Applicant and patent holder Dachkovskiy, V.A. – № u201900225; applications 09.01.2019; publ. 06/10/2019; Bul. № 11/2019.
18. Pat. 77641 Ukraine, IPC (2009) B60 S 5/00. Mobile Workshop of Arms and Military Equipment Repair / Dachkovskiy, V.O. Yalnitsky, O.D. Melnyk, B.O. Semenenko, V.M.; – Applicant and patent holder of NGOs. – № u 201208614; applications 11.07.2012; publ. 02/25/2013, Bul. № 4.
19. Pat. 131155 Ukraine, IPC (2017) B60 S 5/00. Workshop for maintenance of weapons and military equipment / Dachkovskiy, V.O. Khomik, M.M. Vavilova, N.V. Melnyk, B.O.; – Applicant and patent holder DACHKOVSKYI, V.O. – № u201806592; applications 06.12.2018; publ. 10.01.2019; Bul. № 1.
20. Havrylyuk, I.Yu. Matko, O.Y. Dachkovskiy, V.O. Conceptual bases of flow management in the logistics system of the Armed Forces of Ukraine. *Scientific Journal "Modern Information Technologies in Security and Defense"*, 2019, no. 1 (34), 37–44 p. [in Ukraine].



© 2019 by the authors; Social development & Security, Ukrainian. This is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CCBY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).