Кузнецов В.О., Добришкін Ю.М., Лаппо І.М., Журний В.А. Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОСНАЩЕННЯ ПОЛІГОНУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ БРОНЕТАНКОВОЇ ТА АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Постановка проблеми. Оснащення Збройних Сил України новітніми зразками озброєння та військової техніки, в тому числі бронетанковою та автомобільною технікою, призводить до необхідності створення відповідного випробувального полігону: розбудови об'єктів інфраструктури, оснащення засобами та обладнанням для лабораторних випробувань а також засобами для контролю працездатності та визначення технічного стану озброєння та військової техніки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В існуючих публікаціях, на жаль, відсутні рекомендації щодо оснащення полігону для випробувань бронетанкової та автомобільної техніки.

У статті визначенні основні завдання полігону, запропоновано доцільний склад його елементів та загальні вимоги до них, а також пропозиції щодо його оснащення лабораторно-випробувальним обладнанням. Для вирішення зазначених завдань до складу полігону повинні входити такі основні об'єкти та системи: ділянка з перевірки бронетанкової та автомобільної техніки для експериментального визначення показників прохідності, маневреності, динамічних якостей, транспортабельності зразків БТАТ, а також для проведення випробувань зразків на стійкість до впливу зовнішніх факторів навколишнього середовища; майданчик для перевірки зразків бронетанкової та автомобільної техніки на живучість; комплекс доріг загального користування, спеціальних випробувальних доріг; спеціальні об'єкти для розміщення лабораторно-випробувального обладнання; інженерні мережі для забезпечення випробувань та життєдіяльності (електропостачання, водопостачання та інше); системи метрологічного, метеорологічного, протипожежного та медичного забезпечення, забезпечення екологічної безпеки; система захисту від зброї масового ураження та біологічного захисту, система охорони.

Висновки. Створення полігону для випробувань бронетанкової та автомобільної техніки дозволить забезпечити:

набуття спроможності випробувальної бази ЗС України щодо оцінки перспективних зразків бронетанкової та автомобільної техніки;

підвищення досягнутого рівня контролю за технічним станом озброєння та військової техніки під час проведення випробувань;

оцінку результатів заходів бойової підготовки з бойовим застосуванням озброєння та військової техніки;

акредитацію полігону для випробувань озброєння та військової техніки у національних та міжнародних органах оцінки відповідності та сертифікації на право проведення робіт відповідно стандартів НАТО.

Ключові слова: бронетанкова та автомобільна техніка, лабораторно-випробувальне обладнання, озброєння та військова техніка, тактико-технічні характеристики.

Постановка проблеми. Досвід проведення випробувань показує, що на сьогоднішній день спроможностей випробувальної бази Збройних Сил (ЗС) України щодо оцінки зразків озброєння та військової техніки (нових, модернізованих, що закуповуються), в тому числі бронетанкової та автомобільної техніки (БТАТ), недостатньо для якісного проведення випробувань. У зв'язку з чим виникає необхідність створення відповідного випробувального полігону: розбудови об'єктів інфраструктури, оснащення засобами та обладнанням для лабораторних випробувань, а також засобами для контролю працездатності та визначення технічного стану озброєння та військової техніки (ОВТ).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В роботах [1–3] були розглянуті існуючі та перспективні засоби та обладнання для лабораторних випробувань, засоби для контролю працездатності та визначення технічного стану ОВТ, а також запропоновано підхід щодо

варіантів їх використання під час проведення випробувань [4–8]. Але, на жаль, на сьогоднішній день відсутні рекомендації щодо оснащення полігону для випробувань бронетанкової та автомобільної техніки.

Формулювання мети статті. Виходячи з аналізу проблемних питань, які виникають під час проведення оцінки характеристик зразків ОВТ, метою статті є формування поглядів на створення полігону для випробувань БТАТ та розробка основних вимог до нього, що дозволить підвищити якість проведення їх випробувань.

Виклад основного матеріалу. Основними завданнями полігону можливо визначити наступні:

створення умов для проведення усіх видів випробувань та робіт з оцінки відповідності встановленої категорії зразків ОВТ з метою визначення кількісних і якісних значень технічних, бойових і експлуатаційних характеристик;

перевірки ОВТ на стійкість до впливу зовнішніх кліматичних і механічних факторів;

проведення експериментальної оцінки кількісних характеристик помітності, електромагнітної сумісності встановленого радіоелектронного, електронного та електрообладнання;

оцінка (визначення) живучості (рівня протиккульного захисту та мінної стійкості) зразків (складових) ОВТ;

проведення телеметричних, бортових та інших вимірювань під час випробувань.

Для вирішення зазначених завдань, на думку авторів, до складу полігону повинні входити такі основні об'єкти та системи:

ділянка з перевірки БТАТ;

майданчик для перевірки зразків БТАТ на живучість;

комплекс доріг загального користування, спеціальних випробувальних доріг;

спеціальні об'єкти для розміщення лабораторно-випробувального обладнання;

інженерні мережі для забезпечення випробувань та життєдіяльності (електропостачання, водопостачання та інше);

системи метрологічного, метеорологічного, захисту від зброї масового ураження та біологічного захисту, протипожежного та медичного забезпечення, забезпечення екологічної безпеки;

система охорони.

Крім того, полігон повинен бути оснащеним лабораторно-випробувальним обладнанням (ЛВО) для виконання вимірювань та оброблення інформації з метою визначення (перевірки) тактико-технічних характеристик об'єктів випробувань у різних умовах їх застосування. До складу ЛВО повинні входити:

засоби та обладнання для кліматичних випробувань;

засоби та обладнання для механічних випробувань;

засоби та обладнання для визначення масових та габаритних характеристик: ваги платформні, мірна тара, висотомір, кутомір, дальномір;

засоби та обладнання для визначення електромагнітного випромінювання;

засоби та обладнання для визначення тягових зусиль;

засоби та обладнання для визначення ергономічних характеристик: віброшумомір, фотометр, газоаналізатор, тепловізор;

засоби реєстрації інформації;

засоби фото/відео реєстрації.

Для експериментального визначення показників прохідності, маневреності, динамічних якостей, транспортабельності зразків БТАТ, а також для проведення

випробування зразків на стійкість до впливу зовнішніх факторів навколишнього середовища до складу ділянки з перевірки БТАТ повинні входити (Рис.1):

1) майданчик перевірки габаритних показників та окремих конструктивних характеристик прохідності (довжина, ширина, висота зразка; дорожній просвіт (кліренс); передній та задній кути звису; ширина колії). Визначення основних розмірів зразка повинно проводитись на рівному горизонтальному майданчику (твердій поверхні) з бетонним покриттям. Вимоги до споруди: довжина – 50 м; ширина – 50 м; відхилення від горизонту – не більше $\pm 5'$. Майданчик також можливо використовувати для визначення мінімального радіуса повороту зразків колісної техніки, визначення ергономічних характеристик та характеристик помітності, електромагнітної сумісності встановленого радіоелектронного, електронного та електрообладнання;

2) майданчик з оцінки масових параметрів спорядженої та повної маси зразка (навантаження на вісі зразка при спорядженій та повній масі; навантаження на окремі колеса зразка; положення центру мас). Вимоги до споруди: довжина – не менше 20 м; ширина – не менше 10 м. Визначення показників здійснюється за допомогою переносних електронних ваг, що встановлюються в один рівень з бетонним покриттям (або стаціонарних ваг). Майданчик повинен бути забезпечений каліброваними імітаторами мас (не менше 1000 кг) для імітації маси особового складу, зброї, боєкомплекту та вантажу;

3) майданчик штучних перешкод для випробувань БТАТ (найбільший кут подоланого зразком підйому; найбільший кут подоланого зразком косогору; найбільша ширина подоланого зразком рову; найбільша висота подоланої зразком вертикальної стінки (ескарпу); кут статичного перекидання зразка; роботи силової установки на критичних кутах; міцності елементів корпусу (рам), підвіски, працездатності рульового керування під дією критичних навантажень; стійкості зразків до проникнення води та визначення окремих показників водохідності). Майданчик обладнається штучними атестованими спорудами (обладнанням), з можливістю проводити випробування зразків колісної та гусеничної техніки масою не менше 60 тон;

4) майданчик з перевірки окремих показників транспортабельності та евакопридатності. Перевірка окремих показників транспортабельності та евакопридатності повинна проводитись на ділянці (окремому майданчику) з встановленими макетами залізничної платформи (відкритої та закритої) та засобів евакуації. До складу ділянки повинні входити басейн перемінної глибини та дощувальний пристрій (споруда);

5) траса для визначення швидкісних та гальмівних характеристик (мінімальної швидкості руху зразка вперед та заднім ходом; максимальної швидкості зразка; шляху (часу) екстреного гальмування; часу розгону зразка до визначеної швидкості; рівня зовнішнього та внутрішнього шуму під час руху та на нерухомому зразку. Вимоги до траси (залікової ділянки): прямий, рівний відрізок дороги з асфальтовим покриттям, що імітує покриття штатних автодоріг; довжина – не менше 3000 м; ширина – не менше 6 м. Для визначення максимальної швидкості зразка (з урахуванням заходів безпеки) можливо використовувати прилеглі дороги.

6) кліматична камера. Для здійснення перевірок характеристик мікроклімату всередині зразка БТАТ, працездатності вузлів та агрегатів зразків БТАТ на граничних температурах – полігон має бути оснащений стаціонарною кліматичною камерою змінного об'єму. Розміри кліматичної камери повинні забезпечувати проведення випробувань зразків БТАТ;

7) під'їзні дороги та дороги руху до перешкод.

Рис. 1 – Схема розташування об'єктів інфраструктури полігону для проведення випробувань бронетанкової та автомобільної техніки

Для практичної перевірки відповідності балістичного, протимінного захисту зразків БТАТ заданим вимогам (національні стандарти, стандарти НАТО) на полігоні повинен бути майданчик для перевірки зразків БТАТ на живучість. Основні показники, що підлягають оцінці:

результати ураження (залікове чи незалікове, кондиційне або некондиційне);
величини і час дії ударних вертикальних і горизонтальних прискорень, градієнт їх наростання на сидіннях і місцях контакту членів екіпажу та десанту з елементами конструкції при ударі зразка об ґрунт після підриву заряду вибухової речовини, мін, артилерійських боєприпасів, саморобних вибухових пристроїв, ручних гранат тощо;

значення динамічних і залишкових прогинів у контрольних точках днища;

величина, час дії та швидкість зростання тиску повітря всередині корпусу при підриві зразка;

ступінь ураження та пошкодження внутрішніх елементів корпусу зразка (підлоги, дверей тощо) після підриву заряду вибухової речовини, мін, артилерійських боєприпасів, саморобних вибухових пристроїв, ручних гранат та дії боєприпасів стрілецької зброї;

ступінь ураження членів екіпажу та десанту елементами внутрішнього обладнання зразка після підриву заряду вибухової речовини, мін, артилерійських боєприпасів, саморобних вибухових пристроїв, ручних гранат та дії боєприпасів стрілецької зброї.

Майданчик для перевірки зразків БТАТ на захищеність при підриві розміщується на відстань не менше 1000 м від споруд полігону, з урахування того, що в радіусі 30 метрів не мають знаходитися будівлі та елементи рельєфу, що відбивають ударні хвилі.

До структури полігону, крім доріг загального користування, повинні входити спеціальні випробувальні дороги (ділянки місцевості), до яких відносяться:

дороги для колісної техніки – ґрунтова кільцева дорога (довжина не менш 10 км) для проведення ходових випробувань, визначення показників динамічності та паливної економічності; “важка” ґрунтова дорога (довжина не менш 5 км) для проведення ходових випробувань у важких умовах пересічної місцевості, визначення показників динамічності та паливної економічності.

дороги для гусеничної техніки – ґрунтова кільцева дорога (довжина не менш 10 км) для проведення ходових випробувань, визначення показників динамічності та паливної економічності.

Транспортні комунікації мають забезпечувати транспортний зв’язок із дорогами державного (місцевого) сполучення, між об’єктами і спорудами полігону.

Для забезпечення випробувань, життєдіяльності, зберігання та охорони матеріальних засобів, структура полігону повинна передбачати відповідні об’єкти (споруди):

- вишка для спостереження (оглядовий майданчик);
- вишка (місце) керівника випробувань (стрільб);
- лабораторний комплекс з приміщеннями;
- комплекс технічних та адміністративних споруд;
- інженерні мережі, система охорони та зв’язку.

Крім того, полігон доцільно облаштувати ділянкою для проведення випробувань комплексів озброєння бойових машин і стрілецького озброєння, вимоги до якої потребують подальших досліджень.

Висновки. Результати аналізу спроможностей полігонів ЗС України стосовно проведення випробувань (попередніх, державних, визначально відомчих та інших) бронетанкової та автомобільної техніки, вказують на необхідність створення полігону для випробувань БТАТ. Авторами статті визначенні основні завдання полігону, запропоновано доцільний складу його елементів та загальні вимоги до них, а також пропозиції щодо оснащення полігону лабораторно-випробувальним обладнанням. Створення полігону для випробувань БТАТ зможе забезпечити:

- набуття спроможності випробувальної бази ЗС України щодо оцінки перспективних зразків ОВТ (автомобільної та бронетанкової техніки);

- підвищення досягнутого рівня контролю за технічним станом ОВТ ЗС України під час проведення випробувань;

- оцінку результатів заходів бойової підготовки з бойовим застосуванням озброєння та військової техніки;

- акредитацію полігону для випробувань озброєння та військової техніки у національних та міжнародних органах оцінки відповідності та сертифікації на право проведення робіт відповідно стандартів НАТО.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бортовые измерительные системы. НПП “Мера” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.nppmera.ru. – дата доступу: 28.01.2021.

2. Сбор данных. Обзор системы компании КАМ-500 компании Асра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.cws-ae.com. – дата доступа: 18.12.2020.

3. Современные измерительные системы и их возможности (на примере продукции фирмы imc). *Sensorika* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.sensorika.com. – дата доступа: 01.12.2020.

4. Методы и способы объективного контроля: учебное пособие; под. ред. С.В. Ипполитова. – Воронеж: ВВАИУ, 2011. – 239 с.

5. Испытания колесных транспортных средств: учебное пособие / А.М. Иванов, С.Р. Кристальный, Н.В. Попов, А.Р. Спиков. – М.: МАДИ, 2018. – 124 с.

6. Методичні вказівки по вибору оптимальної схеми та порядку застосування штатних засобів вимірювань, індикації та реєстрації параметрів літальних апаратів в складі систем бортових вимірювань при проведенні випробувань серійних (модернізованих) літальних апаратів: методичний посібник. / С.В. Рудніченко, О.П. Борисюк, С.В. Ратушний, О.І. Потапов. – Чернігів: ДНВЦ, 2016. – 15 с. – Інв. № 1152.

7. Дослідження можливостей застосування дослідного зразка реєстратора польотних параметрів РП-24 в якості системи бортових (об'єктових) вимірювань під час випробувань зразків ОВТ: звіт про НДР; керівник: С.В. Ратушний; викон.: О.Є. Кузьмич [та ін.]. – Чернігів: ДНДІ ВС ОВТ, 2018. – 152 с. – Інв. № 1835.

8. Цибатов В.А. Оптимизация бортовых систем сбора и обработки данных. – М.: Наука, 1983. – 176 с.

Кузнецов Владлен Олександрович

начальник науково-технічного комплексу вимірювань Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, Чернігів, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-3156-2159>

+380671932238

Добришкін Юрій Миколайович

кандидат технічних наук, начальник науково-дослідного відділу Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, Чернігів, Україна

<https://orcid.org/0000-0003-1044-1822>

+3806783746475

Лаппо Ірина Миколаївна

кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, м. Чернігів, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-9243-9763>

+38-050-76-00-57

Vladlen Kuznetsov

Head of scientific and technical complex of measurements of State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, Chernihiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-3156-2159>

+380671932238

Yriy Dobryshkin

Candidate of Technical Sciences, Chief of Section of State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, Chernihiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0003-1044-1822>

+380678374675

Iryna Lappo

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, Chernihiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-9243-9763>

+38-050-76-00-574

Жирний	Володимир	Анатолійович	Zhyrnyi Volodymyr
начальник	науково-дослідного	відділу	Chief of Section of State Scientific Research
Державного	науково-дослідного	інституту	Institute of Armament and Military Equipment
випробувань і	сертифікації	озброєння та	Testing and Certification, Chernihiv, Ukraine
військової	техніки,	Чернігів, Україна	https://orcid.org/0000-0003-1882-3008
https://orcid.org/0000-0003-1882-3008	+38093-	+38093-	+38093-782-85-28
782-85-28			

**RECOMMENDATIONS FOR EQUIPPING THE PROVING GROUND F
OR TESTING ARMORED AND AUTOMOTIVE VEHICLES**

V Kuznetsov, Y Dobryshkin, I Lappo and V Zhyrnyi

Problem statement. Equipping the Armed Forces of Ukraine with new types of armament and military equipment, including armored and automotive equipment, leads to the need to create an appropriate proving ground: the development of infrastructure facilities, equipping with tools and equipment for laboratory tests, as well as means for monitoring the performance and determining the technical condition of armament and military equipment.

Analysis of recent research and publications. Unfortunately, there are no recommendations in the existing publications on equipping the proving ground for armored and automotive vehicles.

Statement of the task. The purpose of the work is to improve the efficiency of testing armored and automotive vehicles.

The article defines the main tasks of the proving ground, proposes a relevant composition of its elements and general requirements for them, as well as proposals for equipping it with laboratory testing equipment.

To solve the assigned tasks, the proving ground should include the following main objects and systems: a test area for armored and automotive vehicles; an area for testing samples of armored and automotive vehicles for survivability; complex of common use roads, special test roads; special facilities for the placement of laboratory testing equipment; engineering networks for testing and vital functions (power supply, water supply, etc.); systems of metrological, meteorological, fire protection and medical support, environmental safety; security system.

Conclusions. The creation of a proving ground for armored and automotive vehicles will provide:

building capacity of a test base of the Armed Forces of Ukraine for the assessment of promising models of armored and automotive vehicles;

increasing the achieved level of control over the technical state of armaments and military equipment during tests;

evaluation of the results of combat training with the combat use of armament and military equipment;

accreditation of the proving ground for armament and military equipment in national and international conformity assessment and certification bodies for eligibility to carry out work in accordance with NATO standards.

Keywords: *armored and automotive equipment, laboratory testing equipment, armament and military equipment, tactical and technical characteristics.*