

УДК 389.002.08

В.М. Зозуля<sup>1</sup>, В.А. Ляшенко<sup>1</sup>, О.М. Воробйов<sup>2</sup>, Н.К. Багдасарян<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Державний науково – випробувальний центр Збройних Сил України, Чернігів

<sup>2</sup> Національний університет оборони України, Київ

## **ОБГРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ СТВОРЕННЯ ПОЛІГОННО-ВИПРОБУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЙОГО КОМПОНЕНТІВ**

*Проведено аналіз існуючого стану та запропоновані шляхи створення полігонно-випробувального комплексу Збройних Сил України для забезпечення випробувань озброєння і військової техніки та об'єктивного контролю бойових стрільб військ (сил) на базі Державного науково-випробувального центру Збройних Сил України.*

**Ключові слова:** полігонно-випробувальний комплекс, мобільний полігонний вимірювально-обчислювальний комплекс, зразки озброєння та військової техніки.

### **Вступ**

З тимчасовою втратою випробувального полігону "Чауда" Державного науково-випробувального центру Збройних Сил України (далі – ДНВЦ) на окупованій Російською Федерацією (РФ) території Автономної республіки (АР) Крим Збройні сили України (ЗСУ) не мають можливості проводити навчання частин і підрозділів зенітних ракетних військ (ЗРВ) з бойовими пусками (стрільбами) зенітних керованих ракет (ЗКР) та підготовку екіпажів літаків з бойовими стрільбами керованими ракетами класу "повітря-повітря", випробовувати нові (модернізовані) зразки зенітного ракетного озброєння (ЗРО), окремі зразки авіаційної техніки та авіаційних засобів ураження (АЗУ) із дотриманням усіх встановлених заходів безпеки.

**Постановка проблеми.** Проблема полягає в наступному: існуюча мережа полігонів ЗС України не забезпечує різноманітність використання всієї номенклатури ЗКР та авіаційних ракет класу "повітря-повітря", жодний полігон ЗС України не обладнаний засобами оптичних та радіолокаційних траекторних вимірювань, що суттєво ускладнює повноцінне проведення випробувань ЗРО, не забезпечує безперервний контроль за діями військ, застосуванням озброєння і військової техніки (ОВТ) та засобів ураження, здійсненням об'єктивної оцінки дій військ (сил) під час заходів міжвидової підготовки, що пов'язані з бойовим застосуванням (пусками ракет, виконанням бомбометань).

**Метою статті є** запропонування шляхів створення на материковій частині України полігонно-випробувального комплексу Збройних Сил України для забезпечення випробувань озброєння і військової техніки та об'єктивного контролю бойових стрільб військ (сил) на базі Державного науково-випробувального центру Збройних Сил України.

### **Полігонно-випробувальний комплекс, його склад, призначення та завдання**

Полігонно-випробувальний комплекс Збройних Сил України (далі – ПВК) – це сукупність взаємопов'язаних технічних та програмних комплексів (систем) призначених для [1]:

- виконання вимірювань та оброблення вимірювальної інформації з метою визначення (перевірки) тактико-технічних характеристик об'єктів випробувань у різних умовах їх застосування;
- проведення науково-дослідних робіт та досліджень у військовій сфері та натурних випробувань зразків озброєння та військової техніки (далі – ОВТ), ракет, боєприпасів і навчального обладнання;
- здійснення об'єктивного контролю (оцінювання) дій військ під час заходів міжвидової підготовки військ (сил) Збройних Сил України, що пов'язані з бойовими пусками ракет, стрільбами з ракетно-артилерійського озброєння та виконання бомбометань.

ПВК створюється на базі Державного науково-випробувального центру Збройних Сил України [1, 2].

До складу ПВК повинні входити:

- мобільний полігонний вимірювально-обчислювальний комплекс;
- комплекс засобів контролю повітряного простору, надводної та наземної обстановки в районі випробувань;
- автоматизована система управління ПВК з автоматизованим пунктом управління, обладнаним комплексом засобів автоматизації та спостереження, зв'язку та обміну інформацією (даними) з командним пунктом та іншими засобами, що входять до складу ПВК;

- сучасний лабораторний комплекс;
- комплекс засобів створення мішеневої обстановки;
- системи метрологічного, астрономо-геодезичного, метеорологічного, екологічного, протипожежного та медичного забезпечення;
- система охорони.

Першочергові заходи повинні бути спрямовані на відновлення (виготовлення, закупівлю) тих складових ПВК, які потрібні для виконання переважної більшості робіт та забезпечують безпеку проведення натурних експериментів, випробувань та бойового (практичного) застосування засобів ураження (далі – ЗУ), а також визначають необхідний обсяг полігонного та вимірювально-інформаційного забезпечення випробувань.

#### **Першочерговому відновленню підлягають наступні складові ПВК:**

- мобільний полігонний вимірювально-обчислювальний комплекс;
- комплекс засобів контролю повітряного простору, надводної та наземної обстановки в районі випробувань;
- комплекс засобів створення мішеневої обстановки.

#### **Основними завданнями ПВК є:**

- підготовка дослідного зразка ОВТ до безпосереднього проведення натурних випробувань;
- проведення траєкторних, телеметричних, бортових та інших вимірювань під час випробувань зразків ОВТ (навчань військ);
- отримання в процесі випробувань вимірювальної інформації, необхідної для оцінювання (перевірки) характеристик зразку ОВТ та подальшого його удосконалення;
- здійснення об'єктивного контролю та оцінювання дій військових частин та підрозділів, екіпажів (бойових обслуг) під час навчань військ (стрільб), інших заходів бойової підготовки військ (сил), що пов'язані з бойовим застосуванням ОВТ;
- синхронізація роботи всіх складових частин ПВК та об'єктів випробувань у системі єдиного часу, визначення часових характеристик експериментів;
- здійснення контролю за станом повітряного простору, надводної та наземної обстановки в районі випробувань, безпеки їх проведення;
- запуск безпілотних літальних апаратів, куль-зондів, радіокерованих мішеней; відпрацювання всіх експлуатаційних характеристик зразку ОВТ, що задані в тактико-технічному завданні;
- забезпечення охорони державної таємниці, технічного захисту інформації та протидії технічним розвідкам на всіх етапах проведення випробувань

(досліджень) зразків ОВТ, а також проведення бойових пусків ракет, стрільб з ракетно-артилерійського озброєння та виконання бомбометань під час заходів підготовки військ (сил);

- оброблення матеріалів випробувань (досліджень).

**ПВК повинен забезпечувати проведення випробувань** (досліджень) нових та модернізованих зразків ОВТ та їх програмного забезпечення в необхідному районі або на визначеній виробничій базі за такими основними напрямками:

- авіаційної техніки та засобів ураження, безпілотних літальних апаратів (авіаційних комплексів);
- зенітного ракетного озброєння та ЗУ до нього;
- радіоелектронної техніки;
- ракетних комплексів різного призначення;
- автомобільної та бронетанкової техніки та озброєння;
- ракетно-артилерійського озброєння;
- мінно-торпедного озброєння;
- броньованого захисту;
- інженерних боєприпасів;
- парашутно-десантної техніки та майна;
- спеціального спорядження та спеціальних рятувальних засобів;
- навігаційної та телекомунікаційної апаратури;
- оптико-електронних приладів розвідки та спостереження;
- автоматизованих технічних систем;
- приладів вимірювання інфрачервоної помітності.

Для вирішення завдань проведення випробувань (досліджень), комплексних (дослідних) тактичних навчань (стрільб) в інтересах усіх видів Збройних Сил України технічні засоби мобільного полігонного вимірювально-обчислювального комплексу можуть розташовуватись на наземних та морських полігонах, а також на літальних апаратах.

Місця розташування засобів вимірювання повинні забезпечувати отримання достовірної вимірювальної інформації в найбільш повному обсязі.

Перелік складових ПВК, які необхідно залучити для проведення випробувань (досліджень, стрільб), має визначатися в кожному випадку окремо за результатами аналізу параметрів (вимірювань), які необхідно отримати.

Експлуатаційні та технічні характеристики вітчизняних складових ПВК повинні відповідати характеристикам аналогічних зразків провідних країн світу та забезпечувати персоналу ПВК обробку інформації з обмеженим доступом та збереження ма-

теріальних носіїв секретної інформації.

Складові частини мобільного полігонного вимірювально-обчислювального комплексу повинні встановлюватись на мобільній базі високої прохідності та бути здатними самостійно здійснювати перебазування по всіх видах доріг і бездоріжжя [1, 2].

**Мобільний полігонний вимірювально-обчислювальний комплекс (МПВОК)** призначений для виконання вимірювань та оброблення вимірювальної інформації з метою визначення (перевірки) тактико-технічних характеристик об'єктів випробувань у різних умовах їх застосування.

**До складу МПВОК повинні входити:**

- система траєкторних вимірювань;
- система телеметричних вимірювань;
- автоматизована система управління;
- бортові інформаційно-вимірювальні системи;
- система внутрішньостанційних вимірювань;
- засоби визначення координат місць падіння елементів зразків ракетного озброєння;
- система єдиного часу;
- автоматизована система збирання, передачі та оброблення вимірювальної інформації.

Першочерговому відновленню підлягають наступні складові МПВОК:

- система траєкторних вимірювань;
- система єдиного часу;
- автоматизована система збирання, передачі та оброблення вимірювальної інформації.

Система траєкторних вимірювань МПВОК призначена для отримання необхідних вимірювальних параметрів траєкторій об'єктів у заданому просторовому об'ємі із заданою точністю та надійністю.

Траєкторні вимірювання мають забезпечувати визначення:

- координат об'єктів випробувань у заданих системах координат;
- параметрів руху об'єктів;
- параметрів взаємного положення виробів та їхніх елементів під час розділення (відокремлення);
- параметрів взаємного положення ракет та мішеней у районі зустрічі;
- координат точок падіння об'єктів.

**До складу системи траєкторних вимірювань мають входити:**

- оптико-електронні, телевізійні та оптичні засоби траєкторних вимірювань;
- радіолокаційні станції траєкторних вимірювань;
- технічні засоби траєкторних вимірювань, що використовують апаратуру споживачів супутникових навігаційних систем;

- автономні засоби визначення параметрів взаємного положення ракет і мішеней у районі зустрічі;

- вимірювальний безпілотний авіаційний комплекс.

**Основними вимогами до оптико-електронних, телевізійних та оптичних засобів траєкторних вимірювань є:**

- дальність вимірювання – не менше 25 км;
- середньоквадратична похибка вимірювань: – кутових координат: не більше 5 кутових секунд; – дальності по динамічній цілі – не більше 2 м; – автоматичний (напівавтоматичний) захват та супроводження – до 5 об'єктів; – частота кадрів – 30; 60 120; 240; 480 Гц; – перебазування полюбим типам шляхів зі швидкістю до 40 км/год.; – час переводу із транспортного положення в стан готовності до виконання вимірювань силами екіпажу – не більше 2 год.

**Основними вимогами до радіолокаційних станцій траєкторних вимірювань є:**

- дальність вимірювання – не менше 300 км;
- середньоквадратична похибка вимірювань: – кутових координат – не більше 3 кутових хвилин; – дальності по динамічній цілі – не більше 10 м;
- автоматичний (напівавтоматичний) захват та супроводження – до 5 об'єктів;
- перебазування полюбим типам шляхів зі швидкістю до 40 км/год.;
- час переводу із транспортного положення в стан готовності до виконання вимірювань силами екіпажу – не більше 2 год.

**Основними вимогами до технічних засобів траєкторних вимірювань, що використовують апаратуру споживачів супутникових навігаційних систем вимірювань є:**

- швидкість руху об'єкта випробувань – до 500 м/с;
- середньоквадратична похибка визначення координатних і швидкісних параметрів руху по координатах – не більше 2 м.

**Основними вимогами до засобів визначення параметрів взаємного положення ракет і мішеней у районі зустрічі є:**

- дальність вимірювання – не менше 50 км;
- середньоквадратична похибка точності вимірювання промаху – не більше 5 м.

**Вимірювальний безпілотний авіаційний комплекс (ВбпАК)** призначений для збору, накопичення та передачі в режимі реального часу та

післясеансної обробки вимірювальної інформації про параметри та місцезнаходження об'єкту випробувань.

**ВБпАК має забезпечувати:**

- визначення координат об'єктів у заданих системах координат;
- визначення координат точок падіння об'єктів;
- передачу аерофотографічної, телеметричної інформації та відеозображення з борту на наземну станцію управління;
- реєстрацію аерофотографічної, телеметричної інформації та відеозображення для подальшої обробки;
- взаємодію з мобільною автоматизованою системою збору, передачі та оброблення вимірювальної інформації МПВОК;
- узгодження внутрішніх процесів за сигналами системи єдиного часу;
- ретрансляцію телеметричної інформації з об'єкту випробувань до автоматизованої системи збору, передачі та оброблення вимірювальної інформації МПВОК.

**Основними вимогами до ВБпАК є:**

- середньоквадратична похибка вимірювання кутових координат цілей бортовою системою – не більше 3 кутових хвилин;
- середньоквадратична похибка визначення просторових координат ВБпАК бортовою навігаційною системою – не більше 10 м;
- діапазон висот – до 1000 м;
- тривалість польоту – не менше 60 хв.;
- дальність сталого зв'язку елементів ВБпАК – не менше 10 км;
- мінімальна роздільна здатність на місцевості телевізійної оптико-електронної системи на висоті польоту ВБпАК не менше 300 м – 0,9 м;
- мінімальна роздільна здатність на місцевості інфрачервоної оптико-електронної системи на висоті польоту ВБпАК не менше 300 м – 1,5 м;
- час підготовки та проведення пуску ВБпАК – не більше 30 хв.;
- усе наземне устаткування повинно бути малогабаритним (переносним).

**Система єдиного часу МПВОК (СЄЧ)** призначена для забезпечення сигналами часу та еталонними частотами вимірювальних та інших засобів, що діють у складі ПВК та залучаються до проведення випробувань.

**СЄЧ має забезпечувати:**

- формування та збереження єдиної шкали часу МПВОК, синхронізованої із еталонною шкалою часу;
- видавання технічним засобам сигналів єди-

ного часу;

- створення сигналів часу та частоти, призначених для точного і безперервного визначення поточного часу та видавання еталонних сигналів;
- визначення моментів характерних подій, які необхідно зафіксувати в процесі випробувань.

**Основними вимогами до технічних засобів СЄЧ є:**

- безперервна видача сигналів з частотами – 1\300, 1\60, 1, 2, 4, 5, 10, 25, 2000 Гц на протязі 24-х годин на добу;
- похибка формування сигналу відносно часу UTC:
- у стані стеження за навігаційними космічними апаратами (GPS+Глонас) – не більше 100 нс;
- у стані збереження – не більше 10 нс за добу.

**Автоматизована система збору, передачі та оброблення вимірювальної інформації** призначена для автоматизованого збирання, передавання, оброблення та документування в заданому вигляді вимірювальної інформації, яка отримується в ході підготовки та під час випробувань (навчань).

**Система повинна забезпечувати:**

- реалізацію прогресивних методів і технологій автоматизованого збору, передачі, обробки і аналізу матеріалів випробувань;
- обробку вимірювальної інформації в режимі реального часу, а також в режимах попередньої (оперативної) і звітної обробки з дистанційним доступом користувачів до програмних і обчислювальних ресурсів.

До складу системи повинні входити:

- підсистема збору і передачі даних вимірювань;
- обчислювальні засоби;
- засоби відображення і документування;
- бази даних;
- засоби загального і прикладного програмного забезпечення.

Загальна кількість об'єктів, які одночасно мають супроводжуватися засобами траєкторних вимірювань, визначається умовами проведення експерименту (дослідження, стрільб) та обмежується максимально припустимою, з точки зору безпеки, кількістю об'єктів, що можуть знаходитися в межах полігону (майданчика).

Необхідний склад засобів траєкторних вимірювань і точність визначення параметрів траєкторії визначаються в кожному конкретному випадку, враховуючи тактико-технічні характеристики зразка ОВТ, що випробовується (застосовується під час навчань).

**Комплекс засобів контролю повітряного**

простору, надводної та наземної обстановки в районі випробувань (далі – комплекс радіолокаційних засобів) повинен забезпечувати:

- контроль у реальному часі повітряного простору, надводної і наземної обстановки в районі проведення випробувань (досліджень, стрільб), у тому числі з залученням дислокованих у регіоні сил та засобів, які не входять до складу ПВК;

- оперативне отримання, збирання, передачу, обробку і відображення інформації про стан повітряного простору, надводної та наземної обстановки в районі проведення випробувань (досліджень, стрільб);

- об'єктивний контроль умов пуску та стану зразка ОВТ, що випробується, системи управління та забезпечення безпеки;

- оперативне прийняття та виконання рішень із забезпечення безпеки;

- запобігання нанесенню шкоди людям, навколишньому середовищу та матеріальним цінностям.

До складу **комплексу радіолокаційних засобів** повинні входити засоби радіолокації, що забезпечують автоматичне виявлення, визначення координат, параметрів руху та автоматичної передачі даних про повітряні (морські) об'єкти для забезпечення безпеки проведення випробувань (досліджень, стрільб) та використовуються:

- в якості автономного засобу виявлення та супроводження повітряних (морських) об'єктів;

- для виявлення та супроводження повітряних (морських) об'єктів при сумісній роботі з іншими радіоелектронними засобами;

- для виявлення та супроводження повітряних (морських) об'єктів в складі автоматизованих систем управління.

Також, до складу комплексу може входити радіолокаційний запитувач (допускається окремим виробом при наявності апаратури сполучення).

**Основними вимогами до комплексу радіолокаційних засобів є:**

- використання сучасного радіолокаційного озброєння з відповідними тактико-технічними характеристиками, яке забезпечить проведення випробувань (досліджень) ОВТ;

- вимірювання трьох координат повітряних об'єктів (азимут, похила дальність, висота), допускається вимірювання висоти за допомогою рухомого радіовисотоміру);

- видача радіолокаційної інформації в режимі реального часу;

- цифрова обробка сигналів та автоматичне виявлення та супроводження повітряних об'єктів;

- автоматична передача даних віддаленим ко-

ристувачам;

- час розгортання (згортання) радіолокаційних засобів з похідного (робочого) положення в робоче (похідне) не повинен перевищувати нормативних показників та показників, визначених тактико-технічними характеристиками.

**Комплекс засобів створення мішеневої обстановки** призначений для створення (прийняття) та експлуатації зразків мішеневого обладнання, виготовлених безпосередньо для проведення випробувань визначених зразків ОВТ.

Комплекс засобів створення мішеневої обстановки повинен забезпечувати створення й управління необхідною мішеневою обстановкою із заданими типами, кількістю та характеристиками мішеней під час проведення випробувань (стрільб).

До складу комплексу засобів створення мішеневою обстановкою повинні входити:

- мішені та мішеневе обладнання;

- імітатори стрільби;

- освітлювачі мішеней;

- датчики ураження;

- засоби транспортування мішеневого обладнання, вантажів та особового складу;

- засоби для створення (побудови, ремонту) мішеневого обладнання.

Основними вимогами до комплексу засобів створення мішеневою обстановкою є:

- забезпечення управління по радіоканалу з командного пункту в автоматизованому або ручному режимі;

- розгортання мішеневої обстановки на підготовленій місцевості в короткі терміни;

- тактико-технічні характеристики мішеней повинні бути адекватні реальним (типовим) цілям;

- час розгортання (згортання) засобів має бути мінімальним;

- простота в експлуатації.

Сьогодення вимагає використовувати для полігонних вимірювань та оброблення вимірювальної інформації мобільні, маловитратні з енергетичної точки зору засоби, які мають перевагу щодо обсягу, точності, достовірності та оперативності отримання та передачі вимірювальної інформації, а питання часової та геодезичної прив'язки успішно вирішуються завдяки застосуванню апаратури споживачів супутникових навігаційних систем.

Використання цих засобів дозволяє створювати гнучкі мобільні вимірювально-обчислювальні комплекси, здатні забезпечити випробування у необхідному районі або на визначеній виробничій базі.

Мережа полігонів, яка на даний час існує на території України, не надає різноманітності у використанні та застосовується за вузьким, цільовим приз-

наченням. Всі полігони Збройних Сил України не обладнані засобами вимірювань, тому вони мають обмежені можливості щодо забезпечення у повному обсязі випробувань зразків ОВТ, а також щодо здійснення безперервного контролю за діями військ (сил) та застосуванням озброєння і ЗУ [3].

### Висновки

Таким чином, існує нагальна потреба у створенні на базі Державного науково-випробувального центру Збройних Сил України сучасного ПВК, здатного забезпечити в повному обсязі програми випробувань зразків ОВТ в інтересах усіх родів військ та інших суб'єктів сектору оборони України.

ПВК має створюватися в рамках окремої (окремих) дослідно-конструкторської роботи (далі – ДКР) з поетапним відпрацюванням і введенням в експлуатацію елементів комплексу згідно з вимогами до ПВК, при чому пріоритет у черговості введення в експлуатацію елементів комплексу визначити за наступними етапами:

**1-й етап** – створення мобільного полігонного вимірювально-обчислювального комплексу;

комплексу засобів контролю повітряного простору, надводної та наземної обстановки в районі випробувань; комплексу засобів створення мішеневої обстановки.

**2-й етап** – введення в дію решти елементів комплексу в залежності від нагальних вимог, що висувуються при проведенні випробувань до складу вимірювальної інформації, а також вимог щодо надійності, точності та оперативності її отримання.

Під час проектування основних елементів ПВК мають бути максимально використані можливості вітчизняного оборонно-промислового комплексу України.

### Список літератури

1. Загальні вимоги до полігонно-випробувального комплексу Збройних Сил України» – від 13.11.2009 р.

2. Засади впровадження супутникових навігаційних систем і телекомунікаційних технологій для полігонного вимірювально-обчислювального комплексу. – 2006 р.

3. Основы военно-технических исследований. Теория и приложения. Т. 10. Система полигонных испытаний вооружения и военной техники: методологические основы: моногр. / И.Б. Чепков, С.В. Лапицкий, В.Г. Баишинский и др. – К., 2016.

Надійшла до редколегії 30.09.2016

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. О.І. Денісов, Державний науково-випробувальний центр ЗС України, Чернігів.

### ОБОСНОВАНИЕ ПУТЕЙ СОЗДАНИЯ ПОЛИГОННО-ИСПЫТАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО КОМПОНЕНТАМ

В.Н. Зозуля, В.А. Ляшенко, О.М. Воробйов, Н.К. Багдасарян

*Проведен анализ существующего состояния и предложены пути создания полигонно-испытательного комплекса Вооруженных Сил Украины для обеспечения испытаний вооружения и военной техники, объективного контроля боевых стрельб войск (сил) на базе Государственного научно-испытательного центра Вооруженных Сил Украины.*

**Ключевые слова:** полигонно-испытательный комплекс, мобильный полигонный измерительно-вычислительный комплекс, образцы вооружения и военной техники.

### GROUND OF WAYS OF CREATION OF GROUND-PROOF-OF-CONCEPT COMPLEX OF MILITARY POWERS OF UKRAINE AND THE BASIC REQUIREMENTS TO HIS COMPONENTS

V.M. Zozulya, V.A. Lyashenk, O.M. Vorobyov, N.K. Bagdasaryan

*The analysis of the existent state is conducted and the ways of creation of ground-proof-of-concept complex of Military Powers of Ukraine are offered for providing of tests of armament and military technique, objective control of the battle firings of troops (forces) on the base of the State scientifically-proof-of-concept center of Military Powers of Ukraine.*

**Keywords:** ground-proof-of-concept complex, mobil'niy poligonnyy instrumentation-calculable complex, standards of armament and military technique.