

Бірюков Олексій,
начальник кафедри вогневої підготовки,
Київський інститут Національної гвардії України,
полковник
Согорін Андрій,
доцент кафедри вогневої підготовки,
Київський інститут Національної гвардії України,
майор

ЗАСАДИ РОЗРОБКИ МАСО-ГАБАРИТНИХ МАКЕТІВ ДЛЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ТИРУ НА ПРИКЛАДІ МАКЕТУ ГРАНАТОМЕТА ФОРТ-600

У зв'язку з підвищенням вимог до якості підготовки військовослужбовців Національної гвардії України та необхідністю економії ресурсів, зростає значення використання мультимедійних тренажерів для вогневої підготовки. Особливої актуальності набуває створення реалістичних масо-габаритних макетів стрілецької зброї, які дозволяють ефективно моделювати процес стрільби у мультимедійному тирі. Одним із прикладів такої розробки є тренажер стрільця гранатомета Форт-600.

Аналіз досвіду армій країн НАТО свідчить, що до 70% початкової підготовки особового складу проводиться із застосуванням тренажерів, при цьому використання бойових зразків озброєння без попереднього проходження тренажерного курсу є неприпустимим. Українські реалії сучасної війни, зокрема активне використання гранатометів у ближньому бою, обумовлюють потребу у створенні спеціалізованих тренажерів, які не лише повторюють геометрію зброї, а й імітують фізіологічне навантаження під час пострілу.

Метою роботи є дослідження основ проектування та виготовлення масо-габаритних макетів зброї для мультимедійних тирів на прикладі розробки тренажера Форт-600 з імітацією пневматичної віддачі, а також обґрунтування технологічних, конструктивних та методичних засад створення тренажерів нового покоління, що відповідають вимогам інтеграції в цифрові системи бойової підготовки.

Загальними принципами створення масо-габаритних макетів озброєння для застосування у мультимедійних тирах є:

Конструктивна відповідність бойовій зброї: 1) точне відтворення розмірів, маси, форми і елементів керування; 2) збереження балансу та ергономіки, притаманних оригіналу; 3) можливість підключення стандартних прицільних пристроїв, ременів, обважнювачів.

Можливість інтеграції з електронними системами: 1) вбудовування датчиків положення, натискання спускового гачка, положення запобіжника тощо; 2) забезпечення сумісності з мультимедійною системою тиру, інтерфейсами передачі даних (UART, Bluetooth, TCP/IP); 3) модульність: можливість швидкої заміни елементів або адаптації до іншого типу тренажера.

Наявність механізмів імітації пострілу: 1) застосування системи пневматичної віддачі на основі стислого повітря; 2) регулювання сили імпульсу, частоти повторень та синхронізації з візуальними ефектами; 3) низьке споживання енергії, автономність до 12 годин роботи без підзарядки.

Технологічна надійність і витривалість: 1) ресурс використання до 10 років; 2) можливість експлуатації при температурному діапазоні від +10°C до +35°C та вологості до 80%; 3) відсутність спеціальних вимог до зберігання та транспортування.

В свою чергу **методичними аспектами** використання масо-габаритного макету гранатомета Форт-600 у складі тренажера є можливість: 1) відпрацьовувати всі етапи підготовки до стрільби, включно з заряджанням, встановленням прицілу, спуском; 2) формувати навички контролю віддачі та збереження лінії прицілювання; 3) аналізувати траєкторію прицілювання в реальному часі завдяки системі зворотного зв'язку; 4) проводити тренування в денний, нічний час та при змінних метеоумовах (згідно з тренажерним ПЗ); 6) автоматично зберігати статистику виконання вправ та результатів стрільби кожного курсанта.

Структурно-функціональні засади розробки тренажера Форт-600

Тренажер Форт-600 розробляється на основі бойового зразка гранатомета Форт-600А. За технічним завданням він повинен включати: 1) макет, що відтворює конструкцію оригінальної зброї з точністю до 1 мм; 2) пневматичний модуль для імітації віддачі (6–8 бар); 3) датчики дій стрільця (спуск, положення зброї, режим вогню); 3) інтеграційний модуль для підключення до програмного забезпечення мультимедійного тирю; 4) можливість роботи як автономного тренажера, так і елемента колективної підготовки.

Однією із важливих вимог до тренажеру є сумісність з тренажером механізованого відділення, який включає в себе макети інших видів озброєння, що дозволяє тренувати командну взаємодію в умовах віртуального поля бою, використовуючи спільну базу даних місцевості, цілей і сценаріїв бою та вести учбовий вогонь з різних зразків озброєння.

Технічними особливостями запроєктованого виробу є наявність:

1) компресорного або балонного джерела стисненого повітря; 2) вбудованого контролера ESP32 з підтримкою Bluetooth та Wi-Fi або аналогу; 3) інтеграція з гібридною системою позиціонування (IMU + ArUco); 4) акумулятори тиску вбудовані в магазин, що замінюється, як у бойовій зброї; 5) всі елементи відповідають вимогам безпеки та не потребують спеціальної сертифікації.

Запропонованими **технологіями виготовлення** масо-габаритного макету є:

1) фрезерування (CNC) – забезпечує точність $\pm 0,1$ мм; 2) лазерне різання та гравіювання – для маркування серій, індивідуальних номерів; 3) порошкова металургія – для дрібних деталей та обойм; 4) анодування, вороніння, фосфатування – надають поверхні реалістичний вигляд та

захист від корозії; 3D-друк – для прототипування та створення змінних елементів з полімерів.

У висновках можемо зазначити, що масо-габаритні макети є ключовим елементом сучасних мультимедійних тирів, що дозволяють проводити якісну вогневу підготовку без витрат боєприпасів, а розробка тренажера Форт-600 доводить ефективність поєднання реалістичної конструкції, пневматичних систем та мультимедійних рішень. Технології, запропоновані для використання при створенні макета Форт-600, можуть бути адаптовані для розробки тренажерів інших типів зброї, включно з автоматами, пістолетами, ручними кулеметами. Подальші дослідження мають бути спрямовані на підвищення автономності, адаптивності та інтеграції зі штучним інтелектом для індивідуалізації навчання. Стандартизація вимог до масо-габаритних макетів на державному рівні дозволить уніфікувати підходи до тренажерної підготовки в усіх підрозділах Сил оборони України.

*Бовсунівський Ігор,
старший викладач кафедр вогневої підготовки,
Київський інститут Національної гвардії України,
підполковник*

*Лисенко Дмитро,
начальник секції підготовки,
4-та бригада оперативного призначення
імені Героя України сержанта Сергія Михальчука
Північного ОТО Національної гвардії України,
підполковник*

ГРАНАТОМЕТНІ СИСТЕМИ ІНОЗЕМНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОЗБРОЄННІ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ. НЕДОЛІКИ ТА ПЕРЕВАГИ У ЗАСТОСУВАННІ

На тлі агресії з боку Російської Федерації з застосуванням усього спектру озброєнь і військової техніки, а також певними проблемами що супроводжують українське оборонне виробництво, надзвичайно важливу роль у веденні бойових дій відіграє іноземна допомога озброєнням, технікою та боєприпасами. На четвертому році повномасштабної війни Сили оборони України отримують великий перелік засобів вогневого ураження противника як на тактичному, так і на оперативно-тактичному рівні.

Надзвичайно важливими для застосування є гранатометні системи, оскільки саме вони є одним з ключових елементів вогневої підтримки піхоти і використовуються для боротьби з бронетехнікою, укріпленнями та живою силою противника. Піхотні підрозділи озброєні сучасними гранатометами мають мобільність, вогневу міць та автономність.

З початку АТО і до повномасштабної війни українські піхотинці мали на озброєнні гранатомети радянського виробництва – ручні і станкові. На