

УДК 229.735.45:681.3

В.В. Калачова, С.В. Дуденко, І.Г. Дзеверін, С.В. Осієвський

*Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків*

## **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТРЕНАЖЕРНОЇ БАЗИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*Повітряні Сили є єдиним видом Збройних Сил (ЗС) України, який в умовах мирного часу виконує бойове завдання з охорони державного кордону у повітряному просторі та протиповітряної оборони важливих державних об'єктів. Бойові розрахунки авіаційних, зенітно-ракетних та радіотехнічних підрозділів забезпечують недоторканість понад семи тисяч кілометрів повітряного кордону держави, контроль за перельотами повітряних суден через кордон України з дев'ятьма країнами світу. Тому питання підготовки високоякісних пілотів бойової авіації та висококваліфікованих авіаційних спеціалістів Повітряних Сил (ПС) України стоїть гостро як ніколи. Одним із шляхів удосконалення системи бойової підготовки військ (сил) є впровадження в процес навчання військовослужбовців сучасних тренажерних систем. Ці системи у максимально можливному ступені наближені до існуючих установок і дозволяють тим, хто проходить на них навчання, набутти стійкі навички для подальшої роботи з реальними зразками військової техніки, що, в свою чергу, веде до значних масштабів економії державних грошей на підготовку відповідних фахівців і підвищенню оборонної міцності держави взагалі. В зв'язку з цим, в роботі проведено всебічний аналіз сучасного стану тренажерної бази Повітряних Сил України з ціллю виявлення перспективних шляхів її подальшого розвитку.*

**Ключові слова:** *тренажерна система, авіатренажер, підготовка військ, тренажеробудівництво.*

### **Вступ**

**Постановка проблеми.** Зростаюча складність та насиченість повітряної обстановки і динаміки поля бою у сучасній війні вимагають від військово-службовців Повітряних Сил Збройних Сил України високої майстерності в застосуванні сучасної бойової техніки, миттєвого прийняття рішень, чіткої вза-

ємодії між підрозділами. Такого рівня підготовки можна досягти за рахунок введення змін в організації навчального процесу та інтенсивного процесу бойової підготовки на відповідних зразках озброєння та військової техніки. Але тренування пілотів та операторів складних систем на реально діючих установках та в реальних умовах дуже коштовне, а часто і небезпечне.

Альтернативою цьому є створення авіатренажерів, які в максимально можливому ступені наближені до існуючих установок і дозволяють тим, хто проходить тренування набувати відповідні стійкі навички. Використання тренажерних систем та комплексів підвищує рівень безпеки при підготовці військових фахівців Повітряних Сил ЗС України, сприяє економії палива та веде до значного зниження забруднення атмосфери.

Тому однією з найважливіших задач сьогодення є дослідження сучасного стану тренажерної бази Повітряних Сил ЗС України, можливостей промисловості в напрямку тренажеробудівництва та пошук шляхів інтеграції тренажерних систем і комплексів до єдиної АСУ ЗС України з метою створення автоматизованої системи підготовки військ (сил) ЗС України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Огляд окремих питань стану сучасної тренажерної бази ПС ЗС України проводиться в роботах [1, 2]. Державні законодавчі акти, нормативи, програми розвитку тренажеробудівної галузі для ЗС України розкриваються в [3-5]. Стан, проблеми та перспективи подальшого розвитку вітчизняного тренажеробудівництва розгорнуто подано в [7, 8].

**Метою** цієї роботи є всебічний аналіз існуючої на цей час тренажерної бази Повітряних Сил ЗС України, проведення в її межах класифікації та оцінки головних показників якості функціонування працюючих установок та виявлення шляхів удосконалення існуючої бази з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців Повітряних Сил держави.

### **Виклад основного матеріалу досліджень**

Бойові розрахунки авіаційних, зенітно-ракетних та радіотехнічних підрозділів Повітряних Сил ЗС України забезпечують недоторканість повітряного кордону держави і контроль за перельотами повітряних суден через її кордон. Сьогодні на захисті повітряного простору України знаходяться літаки третього та четвертого покоління – бомбардувальники Су-24М, винищувачі Су-27, МіГ-29, штурмовики Су-25, розвідники Су-24МР, транспортні літаки Ан-26 та Іл-76, які за своїми можливостями та тактико-технічними характеристиками не поступаються кращим зразкам бойової авіаційної техніки провідних авіаційних держав. Зенітні ракетні війська оснащені високоефективними зенітними ракетними комплексами дальньої дії С-200В та середньої і малої дальності С-300П, С-300В1, "Бук-М1". З 2008 року розпочато проведення заміни (модернізації) існуючих РЛС на сучасні, мобільні вітчизняні. Прийнято на озброєння та закуплено новий зразок трикоординатної РЛС "Пелікан", модернізовану РЛС типу П-18МА та П-18МУ. Все це не повний перелік тих зразків озброєння та військової техніки, на яких проходять бойову підготовку військовослужбовці Повітряних Сил Збройних Сил України [6].

В зв'язку з цим, питання високоякісної підготовки особового складу встає як ніколи гостро. Не-

достатнє ж фінансування державою програм бойової підготовки не дає можливості проводити її своєчасно та з належною інтенсивністю. Програмно-технічні засоби тренажерної підготовки, які в максимально можливому ступені наближені до реальних зразків озброєння та військової техніки, дозволяють вирішувати цю проблему, економлячи при цьому значні державні кошти.

Сьогодні Повітряні Сили України забезпечені тренажерною технікою ще з часів Радянського Союзу разом з технікою, яка була на озброєнні в ти часи. Справність же існуючих засобів на 2006 рік, згідно з даними журналу "Defense express", складає лише 65 відсотків, причому навіть на найкращих з них можливе відпрацювання не більше 40 відсотків вправ з пілотування і 10 – з бойового застосування та дій у надзвичайних і аварійних ситуаціях. До таких морально застарілих тренажерів існуючих в Україні можна віднести, наприклад, пілотажні тренажери (КТС) зразків 80 років, які давно втратили свою актуальність і не відповідають вимогам сучасності як за своїми можливостями, так і за енергоємністю та складнощами обслуговування.

У МО України розроблено та затверджено Комплексний план розвитку навчально-матеріальної бази Повітряних Сил ЗС України. В даному плані передбачено оновлення всієї тренажерної бази, в тому числі й авіаційних тренажерів основних типів літаків, які знаходяться на озброєнні Повітряних Сил [3-5]. Відповідно до плану в Харківському університеті Повітряних Сил запрацював комплексний тренажер вертольоту "Мі-8 МТВ" (науково-виробниче об'єднання "Авіа") (рис. 1) [8].

Комплексний тренажер вертольоту представляє комплект обладнання, що складається з кабіни вертольота з реальними органами керування, системи візуалізації, робочого місця інструктора. Тренажер призначений для навчання та тренування членів екіпажу у відповідності з "Керівництвом по льотній експлуатації" з використанням концепцій навчання:

LOFT (Line Oriented Flight Training) – тренування в реальних умовах і в реальному масштабі часу;

CRM (Crew Resource Management) – керування ресурсами екіпажу, методи обміну інформацією та взаємодія членів екіпажу.

Тренажер вертольоту "Мі-8 МТВ" – це сучасний цифровий тренажер вертольота. Він є складною динамічною системою, побудованою за принципом багатоканальної електронної схеми. Управління даною системою здійснюється великою кількістю програм, які базуються на різних алгоритмах і математичних моделях. Коректне застосування загальноприйнятих в практиці вертольотобудування теорій і адекватних математичних моделей, дозволило з високим ступенем точності на тренажері моделювати динаміку польоту реального вертольота. Тренажери цієї серії "на рухливості" представляють особливий інтерес. При підготовці льотчиків на них досягається максимальний ефект. Такий тренажер дає більш реалістичніші відчуття: перевантаження; дії сил інерції та

центробіжної, імітується вихрове кільце та різноманітні "зорові" явища. Коли працює імітація вихрового кільця йде дуже сильна вібрація, відчуваються перевантаження та є навіть можливість чути звук. Реалістичні відчуття під час пілотування на тренажері – є запобігом придбання повноцінних довготривалих навичок тими, хто проходить на них навчання.

На українському ринку виробників тренажерів четвертого та п'ятого покоління для ЗС України основними лідерами визнано: концерн "Техвоенсервіс", Харківське конструкторське бюро по машинобудуванню ім О.О. Морозова, НВП "Енергія 2000" (м. Київ), ООО "МАРКЕТ-МАТС" (м. Львів), об'єднання "Авіа" (м. Кременчуг), НВП "МЕТЕКОЛ", Інститут системного аналізу і комп'ютерно-технологічних систем (ІСАКТС) [7].

Тренажери нового покоління мають значні переваги в порівнянні з попередніми [1, 2]: вони в два-три рази збільшують пропускну спроможність персоналу, тобто збільшують можливості щодо навчання; до 80 разів зменшують витрати електроенергії; в

3...4 рази зменшують кількість сил і засобів, які залучаються до навчання на тренажері; забезпечують компактне розміщення тренувального комплексу. Під час тренування на них стає можливим забезпечити високий рівень ідентичності імітації моделі руху літального апарату як на землі, так і в повітрі. В ході імітації можуть бути створені реалістичні візуальні ефекти, на фоні реальних районів місцевості, відтворених на основі електронних карт. Використання тренажерів дозволяє також підвищити безпеку польотів за рахунок відпрацювання дій екіпажу летальних апаратів в польоті в особливих умовах і в тому числі при вимушеному покиданні літака, і на критичних режимах польоту, інакше кажучи, виконувати вправи різного ступеня складності.

Перший модернізований авіаційний тренажер "КТС-21М" літака винищувальної авіації "МіГ-29", розроблений ТОВ "МАРКЕТ-МАТС" в кооперації з державним підприємством МО України "Львівський державний авіаційний ремонтний завод", введений в експлуатацію в авіаційних бригадах під Києвом (рис. 2, 3).



Рис. 1. Тренажер вертольоту "Мі-8 МТВ" а – клас технічної експлуатації вертольоту; б – процедурний тренажер вертольоту; в – тренажерний комплекс вертольоту; г – робоче місце інструктора тренажерного комплексу вертольоту



Рис. 2. Стационарний комплексний тренажер льотчика літака МіГ-29



Рис. 3. Динамічний комплексний тренажер літаку МіГ-29 "Сокіл-КТС"

Стационарний комплексний тренажер льотчика літака МіГ-29 (на базі модернізації існуючого тренажера КТС-21) індекс "КТС-21М" призначено для забезпечення льотно-тактичної підготовки льотного складу бойових підрозділів, а також для навчання курсантів військових навчальних закладів. Тренажер забезпечує значні зменшення матеріальних витрат у процесі навчання.

Динамічний комплексний тренажер літака МіГ-29 призначено для забезпечення ефективного навчання та підтримки навичок льотного складу з пілотування та бойового застосування літака. Використання тренажера в навчальному процесі забезпечує більш реалістичніші відчуття, тим хто проходить навчання та дає довготривалі навички пілотування.

Справно виконує свої обов'язки, щодо підготовки високоякісних фахівців авіації сучасний тренажер КТС-32 літака "Іл-76/78", що знаходиться в миколаївському Спеціалізованому центрі бойової підготовки авіаційних фахівців ЗС України та є прикладом першого в Україні сертифікованого тренажера (сертифікація відбулася в липні 2009 року). Підприємство ж "МАРКЕТ-МАТС" однією з своїх найближчих задач бачить модернізацію цього тренажера з ціллю підвищення реалістичності відчуттів під час виконання на ньому вправ.

ТОВ "МАРКЕТ-МАТС" також розробило тренажер ТКС-ЛЗ9 для пілотів літака Л-39. Модерніза-

ція авіаційних тренажерів літаків Су-24, Су-25 та Су-27 теж запланована підприємством як першочергова дія у рамках Концепції модернізації авіаційних тренажерів літаків. В рамках цієї концепції планується проведення модернізації всіх наявних авіаційних тренажерів, що повинно забезпечити відпрацювання на цих зразках практично повністю підготовчих вправ, не менше 85 відсотків – з відпрацювання техніки пілотування і близько 50 – з бойового застосування.

У науково-виробничому підприємстві "Енергія-2000" (м. Київ) протягом 2007–2008 рр. розроблено уніфікований електронний тренажер стрільців-зенітників переносного зенітного ракетного комплексу типу "Игла" - індекс "Тригл", до складу якого входять два робочі місця стрільця-зенітника та керівника, які з'єднані локальною обчислювальною мережею. Відмітною рисою розробленого тренажера є використання шолома (або окулярів) віртуальної реальності як пристрою відображення фоноцільової обстановки, а також чутливих датчиків просторового положення голови стрільця-зенітника та кутового положення лінії прицілювання.

Підприємством розроблено та випускається з 2006 року комплексний тренажер екіпажу зенітної самохідної установки (ЗСУ) ЗСУ 2С6 зенітного гарматно-ракетного комплексу 2К22 "Тунгуска", індекс КТ-2С6. (рис. 4).



Рис. 4. Тренажер КТ-2С6

Тренажер призначено для сумісного навчання та тренування екіпажів ЗСУ 2С6 з ціллю формування та підтримки стійких навичок в діях при підготовці до стрільби, розвідки повітряних та наземних цілей, ведення вогню артилерійською та ракетною зброєю. Він складається з: імітатора відділення управління гусеничної машини ГМ-352; імітатора бойового відділення зенітної самохідної установки ЗСУ 2С6; робочого місця керівника занятя; запасних частин та принадлежностей; експлуатаційної документації; транспортної тари. В тренажері застосовано трьохступенева динамічна платформа, яка забезпечує нахил, що керується за швидкістю та величиною кута, у поздовжньо-вертикальній та поперечно-вертикальній площинах, переміщення вздовж вертикальної осі.

Інститутом системного аналізу і комп'ютерно-технологічних систем розроблено тренажер для

ЗРК "Тунгуска", створення якого є особливо актуальним, адже відтворити на полігоні повітряну обстановку та обстановку з перешкодами, необхідну для якісної підготовки бойових розрахунків військових засобів ППО, дуже складно. В тренажерах забезпечена висока якість візуалізації зовнішнього середовища, яка заснована на тривимірній графіці зображення, використовуються також звукові ефекти, наближені до реальних.

Комплексний тренажер бойового розрахунку бойової машини БМ 9А33 ЗРК 9К33 "Оса" та система тренажерів для бойового розрахунку ЗРК 2К12 "Квадрат" є тими зразками сучасного тренажеробудування, які вирішують такі актуальні завдання Повітряних Сил ЗС України як забезпечення можливості злагодження усіх підрозділів у єдиній імітованій повітряній та перешкодовій обстановці у реальному

масштабі часу ("Оса") та забезпечення багаторівневої комплексної підготовки операторів, бойових розрахунків, злагодженості зенітних ракетних батареї та дивізіону, що озброєні зенітним ракетним комплексом 2К12 "Квадрат" усіх модифікацій.

### Висновки

Практика застосування навчальних систем та комплексів вказує на те, що перспективні навчальні тренажерні засоби верхніх рівнів (комплексні пілотажні тренажери, тренажерні комплекси авіаційних бригад, комплексні тренажери зенітних ракетних комплексів та ін.) повинні забезпечувати можливість роботи в реальному масштабі часу з територіально віддаленими тренажно-моделюючими системами тактичної та оперативної тактичної підготовки Повітряних Сил, а також з тренажно-моделюючими системами інших родів та видів військ для спільного відпрацювання комплексних (багатосторонніх) тактичних та командно-штабних навчань. Таким чином, на сучасному етапі розвитку ЗС України потрібні такі тренажери, які забезпечують підготовку різних родів військ на високоякісному рівні та ті, що можуть бути зв'язані між собою з ціллю моделювання віртуальних масштабних військових операцій.

Для забезпечення можливості інтеграції тренажерів різних виробників в рамках Єдиної АСУ ЗС України вони повинні відповідати внутрідержавним та міжнародним стандартам. Стандартизація дасть можливість об'єднати в навчальних центрах всі роди військ для навчання груповому веденню бойових

дій на єдиному віртуальному полігоні та буде сприяти в значних масштабах економії коштів держави на підготовку відповідних фахівців та підвищенню її оборонної міцті взагалі.

### Список літератури

1. Зеленин В.М. *Электронные тренажеры* / В.М. Зеленин – М.: Знание, 1986. – 64 с.
2. *Авиационные тренажеры и системы управления воздушным движением: Сб. науч. тр.* – К.: КИИГА, 1989. – 111 с.
3. *Державна програма розвитку Збройних Сил України на 2006 – 2011 роки.*
4. *Програма розвитку Повітряних Сил Збройних Сил України на 2006 – 2011 роки.*
5. *Інструкція з планування підготовки у Збройних Силах України (затверджено наказом начальника Головного Штабу – Головнокомандувачем Збройних Сил України від 01.12.2007 р.).*
6. Руснак І. *Нам вдалося закласти надійний фундамент для подальшого вдосконалення системи бойового навчання військ* / І. Руснак // *Військо України.* – 2008. – Вип. 8(98). – С. 8-12.
7. Харісов О. *До питання про систему тренажерної підготовки льотного складу ПС ЗС України* / О. Харісов // *Крила України.* – 2006. – Вип. 4. – С. 28-29.
8. *Шоста наукова конференція Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба "Новітні технології – для захисту повітряного простору", 14-15 квітня 2010 року: тези доповідей.* – Х.: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2010. – 320 с.

Надійшла до редколегії 11.04.2011

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. І.В. Рубан, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

### АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ БАЗЫ ВОЗДУШНЫХ СИЛ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

В.В. Калачева, С.В. Дуденко, И.Г. Дзевеин, С.В. Осиевский

*Вопрос подготовки высококачественных пилотов боевой авиации и высококвалифицированных авиационных специалистов Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины стоит остро как никогда. Одним из путей усовершенствования системы боевой подготовки войск (сил) есть внедрение в процесс учебы военнослужащих современных тренажерных систем. Эти системы в максимально возможной степени приближены к существующим установкам и позволяют тем, кто проходит на них учебу, приобрести стойкие навыки для последующей работы с реальными образцами военной техники, что, в свою очередь, ведет к значительным масштабам экономии государственных средств на подготовку соответствующих специалистов и повышению обороноспособности государства вообще. В этой связи, в работе проведен всесторонний анализ современного состояния тренажерной базы Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины с целью выявления перспективных путей ее последующего развития.*

**Ключевые слова:** *тренажерная система, авиатренажер, подготовка войск, тренажеростроительство.*

### ANALYSIS OF THE MODERN STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT TRAINER BASE OF AIRCRAFTS OF MILITARY POWERS OF UKRAINE

V.V. Kalacheva, S.V. Dudenko, I.G. Dzeverin, S.V. Osievskiy

*The question of preparation of high-quality pilots of battle aviation and highly skilled aviation specialists of Aircrafts of Military Powers of Ukraine stands sharply as never. One of ways of improvement of the system of the combat training of troops (forces) is introduction in the process of studies of servicemen of the modern trainer systems. These systems in a maximally possible degree are close to the existent options and allow that, who passes studies on them, to purchase proof skills for subsequent work with the real standards of military technique, that, in same queue, conduces to the considerable scales of effectiveness of state costs on preparation of the proper specialists and increase of defensive capacity of the state in general. In this connection, the comprehensive analysis of the modern state of trainer base of Aircrafts of Military Powers of Ukraine is in-process conducted with the purpose of exposure of perspective ways it subsequent development.*

**Keywords:** *trainer system, air trainer, preparation of troops, a trainer building.*