

Технічні науки

УДК 629.7.016:358.4

Вовк Олексій Вікторович

*кандидат військових наук, начальник льотного факультету
Харківський національний університет Повітряних Сил
імені І.М. Кожедуба*

Вовк Алексей Викторович

*кандидат военных наук, начальник летного факультета
Харьковский национальный университет Воздушных Сил
имени И.Н. Кожедуба*

Vovk Alexey

*Candidate of Military Sciences
Chief of the Flight Faculty
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University*

Компанієць Олег Миколайович

*кандидат технічних наук,
начальник науково-дослідної лабораторії льотного факультету
Харківський національний університет Повітряних Сил
імені І.М. Кожедуба*

Компаниец Олег Николаевич

*кандидат технических наук,
начальник научно-исследовательской лаборатории летного факультета
Харьковский национальный университет Воздушных Сил
имени И.Н. Кожедуба*

Kompaniets Oleg

*Candidate of Technical Sciences
Chief of Research Laboratory
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University*

Шмаков Віталій Валерійович

*кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри
льотної експлуатації і бойового застосування вертольотів
Харківський національний університет Повітряних Сил
імені І.М. Кожедуба*

Шмаков Виталий Валериевич

*кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры
летной эксплуатации и боевого применения вертолетов
Харьковский национальный университет Воздушных Сил
имени И.Н. Кожедуба*

Shmakov Vitaly

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Chief of the Department of Flight Operations and Combat use Helicopter
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University*

Гриценко Павло Миколайович

*заступник начальника льотного факультету
з навчальної та наукової роботи –
начальник навчальної частини факультету
Харківський національний університет Повітряних Сил
імені І.М. Кожедуба*

Гриценко Павел Николаевич

*заместитель начальника летного факультета
по учебной и научной работе –
начальник учебной части факультета
Харьковский национальный университет Воздушных Сил
имени И.Н. Кожедуба*

Gritsenko Pavlo

Deputy Chief of the Flight Faculty for Academic and Scientific Work –

Head of the Faculty Department

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

Литвинчук Дмитро Валерійович

науковий співробітник науково-дослідної лабораторії

льотного факультету

Харківський національний університет Повітряних Сил

імені І.Н. Кожедуба

Литвинчук Дмитрий Валерьевич

научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории

летного факультета

Харьковский национальный университет Воздушных Сил

имени И.Н. Кожедуба

Litvinchuk Dmitry

Researcher of the Research Laboratory of the Flight Faculty

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБРИСУ

ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ НА

ДОПРОЕКТНИХ ЕТАПАХ

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО

ОБЛИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ АВИАЦИОННОЙ

ТЕХНИКИ НА ПРЕДПРОЕКТНЫХ ЭТАПАХ

SYSTEM APPROACH TO FORMING TECHNICAL APPEARANCE OF

PERSPECTIVE AVIATION SAMPLES AT PREDESIGN STAGES

***Анотація.** Розроблено концептуальний підхід з формування технічного обрису перспективних зразків авіаційної техніки. В статті*

наведено місце та роль методики оцінювання узагальненого показника якості зразків авіаційної техніки на допроектних етапах формування технічного обрису перспективних зразків авіаційної техніки та визначено подальші напрямки вдосконалення.

Ключові слова: технічний обрис, узагальнений показник якості, системний аналіз, системний підхід, авіаційна техніка, авіаційний комплекс, літальний апарат.

Аннотация. Разработано концептуальный подход к формированию технического облика перспективных образцов авиационной техники. В статье приведены место и роль методики оценки обобщенного показателя качества образцов авиационной техники на предпроектных этапах формирования технического облика перспективных образцов авиационной техники и определены дальнейшие направления совершенствования.

Ключевые слова: технический облик, обобщенный показатель качества, системный анализ, системный подход, авиационная техника, авиационный комплекс, летательный аппарат.

Summary. The article is devoted to the conceptual approach for forming the technical delineation of perspective models of aviation engineering. The article describes the place and role of the methodology for evaluating the generalized quality indicator of aviation engineering samples at the preproject stages of the formation of the technical outline of perspective aviation engineering samples and identifies further directions for improvement.

Key words: technical delineation, generalized quality index, system analysis, system approach, aviation technology, aviation complex, aircraft.

Постановка задачі. На даний час моральне старіння, фізичний знос і вичерпання термінів служби існуючого парку авіаційної техніки

визначають існування гострої прикладної проблеми його оновлення. Аналіз стану парку авіаційної техніки державної авіації показує тенденцію до зменшення кількості літальних апаратів за різними ступенями оцінки [1-2]. Для підтримки належного рівня застосування за призначенням потрібне постійне переоснащення авіаційної техніки, розробка та створення, модернізація або закупівля нових зразків літальних апаратів. Все це вимагає організації чіткого та ефективного пошуку рішень щодо обґрунтованого вибору перспективних зразків авіаційної техніки для державної авіації України, який в свою чергу повинен ґрунтуватися на останніх досягненнях науки і техніки.

Аналіз останніх матеріалів. Планування розвитку авіаційної техніки охоплюють етапи досліджень, розробок, виробництва, закупок, поставок авіаційної техніки, капітального будівництва об’єктів для забезпечення розгортання і експлуатації зразків, яке має за мету уточнити на запланований період задачі, установити ступінь відповідності цим задачам існуючого складу авіаційної техніки, оптимізувати розподіл ресурсів по задачам і напрямкам витрачання, визначити склад і доцільність розміщення. В залежності від варіанту реалізації процесів створення, існування та використання за призначенням технічного виробу і з врахуванням особливостей самого виробу, деякі стадії та етапи життєвого циклу можуть бути не чітко вираженими або зовсім відсутніми [4-5]. Визначальним етапом в ході розробки нових зразків авіаційної техніки є формування їх технічного обрису на допроектних етапах [6]. А тому, задача попередньої оцінки властивостей перспективного зразка авіаційної техніки обумовлена необхідністю урахування значущих особливостей процесу функціонування літальних апаратів в складі авіаційних угруповань, яке базується на застосуванні елементів системного аналізу.

Метою статті є розробка основних напрямків розвитку та визначення обґрунтованого, з точки зору потреб і техніко-економічних можливостей,

технічного обрису перспективного зразка авіаційної техніки, створення якого забезпечило би вирішення задач, що стоять перед державною авіацією у визначеній відповідності.

Основний матеріал. Виробництво є достатньо тривалим процесом, а тому результат проектування зразків авіаційної техніки багато в чому залежить від результатів попередньої оцінки ефективності застосування авіаційних комплексів на початкових етапах життєвого циклу. За своєю структурою життєвий цикл включає стадії, що характеризуються конкретним станом виробу даного типу, сукупністю видів передбачених робіт та їх кінцевим результатом, які розподілені на етапи. Структура життєвого циклу формується за послідовно-паралельним принципом реалізації стадій та етапів, при якому наступні стадії та етапи можуть починатися до повного завершення попередніх [3].

Необхідний рівень і запас перспективності нових зразків авіаційної техніки закладаються при плануванні розвитку, пошуку шляхів і обґрунтування їх розробки, коли пророблюються, аналізуються і оцінюються альтернативні і обираються раціональні варіанти побудови зразків. Для обґрунтованості рішень, що приймаються при виборі варіанту побудови зразка авіаційної техніки, режимів функціонування і способів його застосування необхідно проводити дослідження системного характеру в ході формування технічного обриса перспективних зразків, що передбачає застосування відповідного науково-методичного апарату, який повинен бути в змозі урахувати складні системні зв'язки теоретичних, технічних і економічних аспектів створення, експлуатації та використання за призначенням нової техніки [5].

Алгоритм проведення заходів щодо попередньої оцінки ефективності авіаційних комплексів схематично можна представити на рис. 1.



Рис. 1. Попередня оцінка ефективності авіаційних комплексів

У відповідності до практично реалізованих на цей час елементів системних досліджень з оцінки ефективності застосування авіаційних комплексів можна виділити основні концептуальні шляхи рішення даної задачі. На основі аналізу існуючих потреб у вирішенні завдань, досвіду, науково-технічних досягнень та можливостей промисловості визначаються основні вимоги до зразків оцінки ефективності авіаційних комплексів. Ці вимоги визначаються неформалізованим шляхом з використанням евристичних або експертних процедур, що базуються на поширеному використанні досвіду функціонування авіаційної техніки [9]. Формується перелік розрахункових завдань з урахуванням технічних можливостей щодо їх виконання, які дозволяють визначити сукупність характеристик зразка: силової установки, бортового комплексу, обладнання та системи управління, обраних згідно узгоджених критеріїв (функціональності, об'ємно-масових характеристик та показників ефективності даних підсистем, які використані в якості початкових даних для оцінювання потенціалу зразка авіаційної техніки). Оцінювання потенціалу комплексу

авіаційної техніки, що являє собою надсистему складної ієрархічної структури, до якого входять відповідні літальні апарати, здійснюється з використанням моделей функціонування авіаційного комплексу та методик економічного аналізу та відповідно проводиться оцінка окремих завдань на всій сукупності розрахункових задач.

Етапи з формування технічного обрису перспективних літальних апаратів представлено на рис. 2.

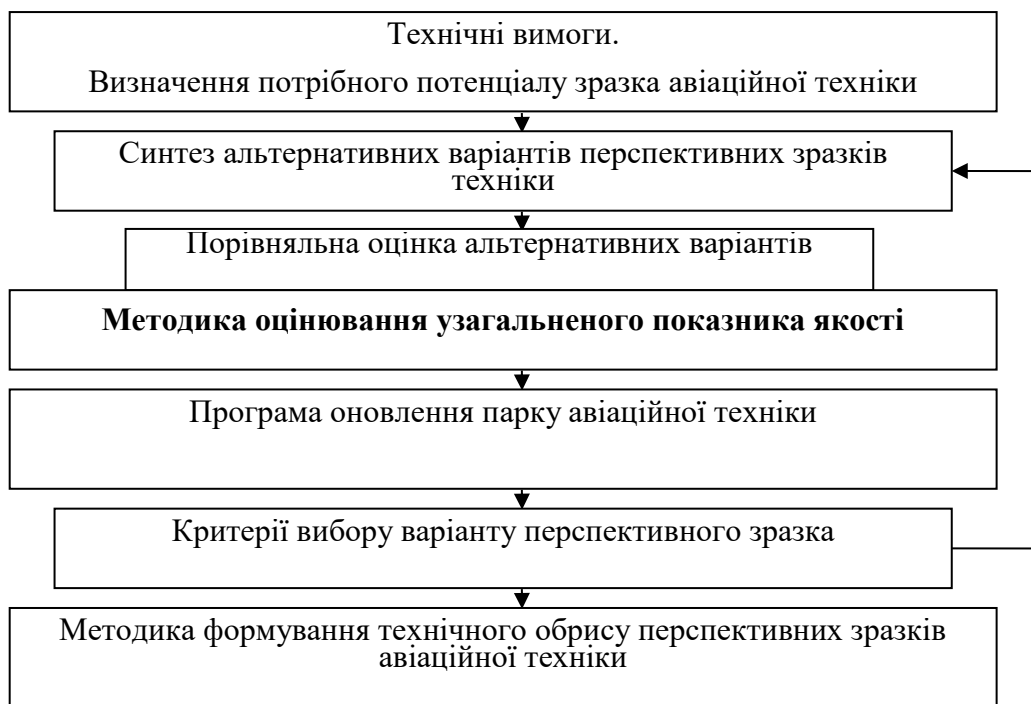


Рис. 2. Формування технічного обрису перспективних зразків авіаційної техніки

Врахування невизначеностей, як в умовах застосування так і на рівнях характеристик підсистем авіаційних комплексів на різних етапах та рівнях досліджень проводиться шляхом параметрування різних змінних з наступною побудовою областей переваги різних альтернативних варіантів сукупностей характеристик підсистем та зразка авіаційної техніки в цілому. В аналізі результатів системних досліджень такого роду на різних їх рівнях проведення та при коригуванні початкових даних залучаються фахівці технічного та економічного профілів, а методичний апарат, що при цьому використовується, розроблюється або узгоджується з провідними

науковими та науково-виробничими установами потенційного виконавця майбутнього замовлення.

Впровадження методів системного аналізу в практику планування та науково-технічного супроводження розвитку складних технічних систем, до яких відносяться зразки авіаційної техніки, обумовило розвиненість методичних підходів щодо оцінювання властивостей нової техніки.

Основними напрямками розвитку науково-методичного апарату системних досліджень з обґрунтування технічних обрисів перспективних та модернізації існуючих зразків авіаційної техніки вважаються [8]:

- постійне поглиблення системного підходу, що проявляється у здійсненні декомпозиції всієї системи на підсистеми та елементи з урахуванням системних зав’язків;
- поглиблення методичної взаємодії між фахівцями різних галузей, що беруть участь в проведенні досліджень;
- поглиблення аналізу та використання результатів накопиченого досвіду застосування авіаційної техніки у реальних умовах.

Для оцінки потенціалу зразків авіаційної техніки можуть застосовуватися методика оцінювання узагальненого показника якості зразка авіаційної техніки [7].

Процес формування технічного обрису перспективних зразків авіаційної техніки, являє собою складний багаторівневий процес, а тому результат застосування відповідного науково-методичного апарату суттєво залежить від адекватності методичного підходу щодо оцінювання узагальненого показника якості зразків авіаційної техніки. Розробка нової та удосконалення існуючої методики оцінювання потенціалу перспективних зразків авіаційної техніки в ході формування технічного обрису на етапах порівняльної оцінки їх альтернативних варіантів є однією з актуальних наукових задач [7].

Зв’язок узагальнених показників якості зразків авіаційної техніки при виконанні завдання за призначенням з визначаючими технічними характеристиками літального апарату встановлюється шляхом планування чисельного експерименту за допомогою імітаційних математичних моделей, або відомих методів теорії ефективності авіаційних комплексів на основі параметризування з варіаціями значень основних технічних характеристик при різних сценаріях майбутнього застосування літального апарату і наступною обробкою отриманих статистичних даних методами регресивного аналізу або групового урахування аргументу. Можливо також проведення досліджень по вибору найкращого варіанту перспективного зразка авіаційної техніки лише тільки з оцінкою якості літального апарату за допомогою вже побудованих математичних моделей функціонування авіаційного комплексу в ході виконання ним завдань різного рівня та всій сукупності розрахункових завдань з визначенням раціонального типажу.

Висновок. Таким чином, незважаючи на достатню розвиненість методології системних досліджень щодо оцінювання потенціалу зразків авіаційної техніки, в ході формування технічного обрису перспективних літальних апаратів, об’єктивний процес накопичення знань та зменшення невизначеності в дослідженнях об’єкту обумовлюють потребу у подальшому поглибленні системності такого роду досліджень. Зазначене обумовлює формування технічного обрису перспективних зразків авіаційної техніки з урахуванням методики оцінювання узагальненого показника якості, що обумовлює подальше вдосконалення методичного підходу за рахунок використання більш об’єктивної форми залежності критерію оцінки від визначаючих показників підсистем.

Література

1. Леонтьев О.Б. Методика оцінки бойового потенціалу ударних авіаційних комплексів при вирішенні ним вогневих задач / О.Б. Леонтьєв, О.М. Компанієць, В.В. Шмаков // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. 2008. №2(17). С. 20-23.
2. Леонтьев О.Б. Обґрунтування шляхів удосконалення методики оцінювання узагальненого показника якості авіаційного комплексу зі спеціальним обладнанням / О.Б. Леонтьєв, В.І. Нікітченко, А.Г. Дмитрієв, О.М. Компанієць // Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту авіації. 2010. 6 (13). С. 79-86.
3. Демидов Б. А. Методический подход к формированию облика перспективных боевых авиационных комплексов / БА Демидов, ОА Хмелевская // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. 2010. №2. С. 58-64.
4. Демидов Б. А. Системная методология планирования развития, предпроектных исследований и внешнего проектирования вооружения и военной техники / Монография. К.: ИД «Стилос», 2011. 464 с.
5. Демидов Б. А. Системно-концептуальные основы деятельности в военно-технической области Кн. 2 Организационно-методические основы деятельности в военно-технической области / Демидов Б. А., Величко А. Ф., Волощук И. В. — К. : Научно учебное издание, 2006. 1152 с.
6. Леонтьев О.Б. Результаты прогнозирования визначаючих характеристик перспективных транспортных вертольотів / О.Б. Леонтьєв, В.І. Масягін, М.М. Момот, О.М. Компанієць // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов. 2008. Вип. 1 (52). С. 29 35.

7. Компанієць О.М. Методика оцінювання коефіцієнту бойового потенціалу літаків тактичної авіації / О.М. Компанієць // Системи управління, навігації та зв'язок. 2009. Вип. 3 (11). С. 173-177.
8. Коломоец Ф. Г. Системный анализ: методологический и содержательный аспекты / Ф. Г. Коломоец // Военная мысль. № 1. 2005. С. 63-70.
9. Богданович В. Ю. Военная безопасность Украины: методология исследования та шляхи забезпечення. К. : Дельта, 2002. 322 с.