

*Розвиток систем управління літальними апаратами  
в авіаційно-космічній галузі України*

**Антон КНИР**  
аспірант

*Національний аерокосмічний університет  
ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", м. Харків, Україна  
e-mail: antonknyr@gmail.com*

**Керівник: Катерина МАЙОРОВА**

*кандидатка технічних наук, доцентка, завідувачка кафедри  
технології виробництва літальних апаратів  
Національний аерокосмічний університет*

*ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", м. Харків, Україна  
e-mail: k.majorova@khai.edu*

**РОЗВИТОК СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ  
В АВІАЦІЙНО-КОСМІЧНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

**Анотація.** У статті розглядається розвиток авіаційно-космічної галузі України щодо систем управління літальними апаратами (СУЛА). Ключові питання, які розглядаються, включають інтеграцію новітніх інформаційних технологій, труднощі, пов'язані з координацією між різними учасниками галузі, а також значення освіти в підготовці фахівців. Виявилось, що впровадження адаптивних систем управління та автоматизації є критично важливими для підвищення ефективності та безпеки польотів. Зазначено стрімкий розвиток систем управління безпілотними літальними апаратами особливо в умовах воєнних дій в Україні. Особливу увагу приділено необхідності створення національної програми розвитку СУЛА, щоб сприяти розвитку конкурентоспроможності української авіаційної галузі на міжнародному рівні та забезпечити її стійкість до сучасних викликів, таких як зростання вимог до безпеки та ефективності авіаційних технологій. Визначено, що такі комплексні заходи є критичними для забезпечення надійності сучасних авіаційних технологій України.

**Ключові слова:** системи управління літальними апаратами, авіаційно-космічна галузь, інформаційні технології, адаптивні системи управління, автоматизація, безпека польотів, підготовка кадрів, національна програма розвитку.

**DEVELOPMENT OF FLIGHT CONTROL SYSTEMS IN UKRAINE'S  
AEROSPACE INDUSTRY**

**Abstract:** The article discusses the development of Ukraine's aerospace industry in relation to aircraft control systems (ACS). Key issues addressed include the integration of cutting-edge information technologies, challenges related to coordination among various stakeholders in the industry, and the significance of education in training specialists. Particular attention is given to the rapid development of unmanned aerial vehicle control systems, especially in the context of military operations in Ukraine. It has been found that the implementation of adaptive control systems and automation is critical for enhancing the efficiency and safety of flights. Special attention is given to the necessity of creating a national development program for ACS to promote the competitiveness of the Ukrainian aerospace industry on an international level and will ensure its resilience to modern challenges, such as the rising demands for safety and efficiency in aviation technologies. It has been determined that such comprehensive measures are critical for reliability of Ukraine's modern aviation technologies.

**Keywords:** aircraft control systems, aerospace industry, information technologies, adaptive control systems, automation, flight safety, training specialists, national development program.

Для забезпечення безпечного та ефективного виконання польотів системи управління літальними апаратами (СУЛА) є однією з найважливіших частин авіаційно-космічної галузі в сучасному світі. Враховуючи, що Україна має розвинену авіаційну інфраструктуру, створення таких систем є важливим предметом наукових досліджень і практичної діяльності. Розробники, науковці та інженери з усього світу прагнуть створити нові методи управління літаками, які зроблять їх більш надійними, безпечними та ефективними [1, с. 45].

СУЛА отримали нові функції завдяки розвитку інформаційних технологій, включаючи автоматизацію, обробку даних у реальному часі та комп'ютерне моделювання. З цієї причини українські дослідники активно займаються дослідженнями щодо створення та вдосконалення СУЛА, що дозволяє країні залишатися конкурентоспроможною на світовому ринку [2, с. 27].

Відсутність єдиної стратегії та координації між різними відомствами та підприємствами є причиною затримання розвитку СУЛА в Україні. Щоб вирішити цю проблему, можна створити національну програму розвитку систем управління, яка б враховувала інтереси науковців, виробників і експлуатантів літаків. Слід зазначити, що український авіабудівний комплекс володіє значним досвідом у розробці та виготовленні літаків і вертольотів, які можуть бути використані для створення нових СУЛА [3, с. 102].

У розробку СУЛА мають бути долучені наукові дослідження з алгоритмів управління, програмного забезпечення, сенсорних технологій та методів штучного інтелекту. Наприклад, результати досліджень адаптивних систем управління дозволять СУЛА самостійно змінювати свої дії відповідно до змінюваних умов польоту, що на сьогодні є дуже актуальним [4, с. 58]. Такі системи можуть значно підвищити безпеку та ефективність польотів, особливо під час складних погодних умов або радіоелектронної небезпеки.

У контексті розвитку СУЛА в Україні освіта та підготовка кадрів мають вирішальне значення. В Україні є багато вищих навчальних закладів, які готують авіаційних техніків. Однак, в умовах війни навчання наразі відбувається переважною більшістю в он-лайн форматі, тому навчальні програми мають бути покращені шляхом використання надсучасними технологіями та комп'ютерною технікою [5, с. 30]. Це підвищить кваліфікацію фахівців і забезпечить краще розуміння сучасних тенденцій у сфері управління літаками.

Окремо слід зазначити про системи управління безпілотними літальними апаратами (СУ БПЛА). Потенціал цієї техніки ще досі не розкритий в повній мірі, але зараз стрімко розвивається в Україні в умовах воєнних дій, а також широко використовуються у різних галузях і продовжують удосконалюватися, зайнявши своє місце у різних сферах людського життя. Управління будь-яким БПЛА вимагає від оператора певного рівня підготовки або навичок. Для тренувань чи ознайомлення з технічними особливостями та управлінням БПЛА

існують різні види авіаційних стимуляторів (віртуальних у тому числі), що різняться між собою залежно від мети, яку прагне досягнути під час використання користувач [1]. Використання таких програмних рішень дозволяє виконувати тренування операторів БПЛА для подальшого покращення їх навичок роботи з такою технікою. Також розробка авіаційних симуляторів дозволяє розглянути поведінку БПЛА у спеціально підготовлених умовах для тестування нових характеристик та методів управління [3]. Використання таких програмних рішень дозволяє виконувати тренування операторів БПЛА для подальшого покращення їх навичок роботи з такою технікою. Також розробка авіаційних симуляторів дозволяє розглянути поведінку БПЛА у спеціально підготовлених умовах для тестування нових характеристик та методів управління [3]. БПЛА є одним із видів літальних апаратів, особливістю яких є здійснення польоту та посадки без фізичної присутності пілота на борту. За сучасним визначенням, БПЛА є тільки той апарат, який знаходиться під постійним дистанційним контролем пілота або пілотів і призначений для повернення на аеродром і для подальшого повторного використання. Суттєвим в системі управління БПЛА стає вплив людського фактору, де якість польоту БПЛА залежить саме від навичок оператора і особливо від вчасної реакції та прийняття рішень в нестабільних умовах польоту. Тобто оператор має стабілізувати БПЛА в його чіткому позиціонуванні в просторі та мінімізувати відхилення від заданої траєкторії. В будь-якому випадку на сьогодні в Україні актуальність досліджень в цьому напрямку визначається нагальною потребою в оснащенні Сухопутних військ України сучасними тактичними безпілотними авіаційними комплексами, які будуть здатні ефективно виконувати завдання за призначенням, у тому числі за допомогою розроблених систем автоматизованого управління польотом та корисним навантаженням БПЛА.

Висновки. Для підвищення конкурентоспроможності авіаційно-космічної галузі та забезпечення безпеки польотів літальних засобів і БПЛА у тому числі, необхідно розвивати СУЛА в Україні. Досягнення цих цілей вимагає впровадження нових технологій, покращення наукових досліджень і покращення підготовки кадрів. Завдяки співпраці всіх сторін галузі, Україна зможе зайняти гідне місце на міжнародному ринку авіаційних технологій.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бурячок О. В. Системи управління літальними апаратами: теорія та практика. – К.: Наукова думка, 2020.
2. Дроб'язко О. П. Основи автоматизації систем управління в авіації. – Л.: ЛНУ, 2019.
3. Коваль О. С. Інноваційні технології в управлінні літальними апаратами. – Х.: ХНУ, 2021.
4. Лук'яненко О. І. Сучасні системи управління літальними апаратами. – Дніпро: ДНУ, 2022.
5. Романюк В. М. Системи управління: від теорії до практики. – К.: Техніка, 2018.