

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U001790

Державний реєстраційний номер: 0121U109489

Відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2023



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка та виготовлення універсального навчального тренажера для безпілотних авіаційних комплексів

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

## 2. Виконавець

Назва організації: Національний авіаційний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 01132330

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Любомира Гузара, буд. 1, м. Київ, 03058, Україна

Телефон: 380444067484

Телефон: 380444067901

E-mail: post@nau.edu.ua

WWW: <https://nau.edu.ua/>

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

Телефон: +380444813221

Телефон: mon@mon.gov.ua

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: <https://mon.gov.ua/ua>

## 4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

**Напрямок фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

## **Джерела фінансування**

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 1584.983 тис. грн.

## **5. Науково-технічна робота**

### **Назва роботи (укр)**

Розробка та виготовлення універсального навчального тренажера для безпілотних авіаційних комплексів

### **Назва роботи (англ)**

Development and manufacture of a universal training simulator for unmanned aviation complexes

### **Реферат (укр)**

Об'єкт дослідження: розвиток технічних засобів навчання дистанційних екіпажів безпілотних авіаційних комплексів. Мета дослідження: узагальнення теоретичних підходів та розробка апаратної та програмної частини тренажерів щодо підвищення ефективності технічних засобів навчання дистанційних екіпажів комплексів безпілотних повітряних суден (КБПС) подвійного використання. Методи дослідження та апаратура: лінійні та нелінійні математичні моделі формування (формалізації) знань, вмінь та навичок персоналу з врахуванням відсутності/присутності поновлення інформації у процесі навчання, методи валідації та наступної верифікації значень коефіцієнтів для PID-регуляторів конкретних БПС, методика рейтингового оцінювання. Теоретичні і практичні результати: Узагальнено критерії до тренажерів та їх структура для підготовки дистанційних екіпажів КБПС. Вказані головні режими роботи універсального тренажера безпілотної авіації (УТБА). Подано функції та структуру універсального навчального тренажера для безпілотних авіаційних комплексів. Розроблено методику валідації та наступної верифікації значень відповідних коефіцієнтів, що відпрацьовані на тренажері, для їх застосування у польотному контролері реального БПС. Розроблено програмну та виготовлено апаратну частини універсального тренажера для дистанційних екіпажів КБПС. Розроблено методику та рекомендації щодо застосування універсального тренажера для дистанційних екіпажів КБПС у процесі навчання. Розроблено та підготовлено проект документу «Універсальний тренажер безпілотної авіації УТБА-1. Керівництво з льотної та технічної експлуатації. АНАЕ.УТБА-1.324129.КЕ».

### **Реферат (англ)**

Object of research: Development of technical means of training remote crews of unmanned aerial vehicle complexes. The purpose of the study: Generalization of theoretical approaches and development of hardware and software parts of simulators to increase the efficiency of technical means of training remote crews of dual purpose unmanned aerial vehicle complexes (UAVCs). Research methods and equipment: linear and non-linear mathematical models of formation (formalization) of knowledge, abilities and skills of personnel taking into account the absence/presence of updating information during the training process, methods of validation and subsequent verification of coefficient values for PID-regulators of specific UAV, rating assessment methodology. Theoretical and practical results: The criteria for simulators and their structure for the training of remote crews of the UAVC are summarized. The main modes of operation of the universal simulator of unmanned aviation are indicated. The functions and structure of the universal training simulator for unmanned aerial vehicle complexes are presented. A methodology has been developed to validate and subsequently verify the values of the relevant factors worked out in the simulator for application in the flight controller of a real UAV. The software and hardware for a universal simulator for remote UAVC crews is developed and manufactured. Developed a methodology and recommendations for the use of the UAVC Universal remote crew simulator in the training process. The draft document «Universal simulator of unmanned aviation UTBA-1 was developed and prepared. Manual on flight and technical operation. ANAE.UTBA-1.324129.KE».

**Індекс УДК:** 629.73, 629.7.031.8; 629.735.3

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 55.47

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Розробка та виготовлення універсального навчального тренажера для безпілотних авіаційних комплексів

**Назва продукції (англ):** Development and production of a universal training simulator for unmanned aerial vehicle complexes

**Очікувані результати:** Методичні документи

**Галузь застосування:** Аерокосмічна

**Опис продукції (укр):** Узагальнені критерії до тренажера та його структура для підготовки дистанційних екіпажів КБПС. Обґрунтовані параметри програмно-апаратної частини універсального тренажера для дистанційних екіпажів КБПС. Виготовлена апаратна частина універсального тренажера. Розроблені методика та рекомендації застосування універсального тренажера для дистанційних екіпажів КБПС у процесі навчання. Розроблено проект Керівництва з льотної та технічної експлуатації універсального тренажера безпіотної авіації УТБА-1 (АНАЕ.УТБА-1.324129.КЕ).

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:** 01.2021-12.2022

**Виробник продукції:** НАУ

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР

## 7. Бібліографічний опис

А. Рубцов, В. Свірко, М. Матійчик, В. Харченко, Т. Шмельова. Методологія ергодизайнерського оцінювання комплексів безпілотних повітряних суден. Монографічне видання. – К.: НАУ, 2021. – 219 с.

М. Луцький, М. Матійчик, О. Михацький, М. Фузік та ін. Безпілотні авіаційні системи та комплекси Національного авіаційного університету: навч. метод. посібник – Київ: Видавництво Ліра-К. 2022. 248 с.

Volodymyr Druzhynin, Mykhailo Matiychyk, Nina Rogozhyna, Mykhailo Fuzik, Oleksandr Rybalchenko. Structure and requirements for a universal training device for unmanned aircraft complexes. Proceedings of the National Aviation University. N3(88). 2021. pp. 6–14. Режим доступу до джерела: <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/visnik/article/view/15986/23296>.

Mykhailo Matiychyk, Mykhailo Fuzik, Oleksandr Rybalchenko, Nina Rogozhyna, Denys Matiychyk, Natalya Suvorova. Evaluation of user interfaces of various flight controllers for UAV. Вісник ТНТУ. Подано до друку 26.08.2022.

Mykhailo Matiychyk, Oleksiy Mykhatsky, Mykhailo Fuzik. Energy output of the solar stratospheric platform electrical plant in a flight with course maneuvering. X Всесвітній конгрес «Авіація в XXI столітті» – «Безпека в авіації та космічні технології», Національний авіаційний університет (м. Київ, Україна), 28–30 вересня 2022 року. Режим доступу до джерела: <https://conference.nau.edu.ua/index.php/Congress/Congress2022/paper/viewFile/8503/7098>.

Матійчик М.П., Фузік М.І. Обшивка крила літака з інтегрованими сонячними елементами. Пат. 146054 України, опубл. 20.01.2021, бюл. №3.

Матійчик М.П., Харченко В.П., Рибальченко О.С., Михацький О.Ю., Матійчик Д.М., Фузік М.І. Двомоторний безпілотний літальний апарат розвідувально-штурмовий. Пат. 148318 України, опубл. 28.07.2021, бюл. №30.

Матійчик М.П., Матійчик Д.М., Рогожина Н.О., Дружинін В.А., Фузік М.І. Безпілотний літальний апарат тактичного класу. Пат. 149349, опубл. 10.11.2021, бюл. № 45.

Луцький М.Г., Матійчик М.П., Рибальченко О.С., Суворова Н.О., Фузік М.І. Робоче місце дистанційних пілотів з окремих столів. Заявка UA 202203462 від 14. 07.2022 року на патент України на корисну модель.

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 137

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Білоконь Юрій Сергійович

Кудяков Валерій Павлович

Міщенко Віталій Кузьмович

Михацький Олексій Юрійович (к.т.н.)

Пелехатий Олександр Олександрович

Рибальченко Олександр Сергійович

Рогожина Ніна Олексіївна

Рошин Віктор Олександрович

Слободян Наталія Іванівна

Суворова Наталія Олександрівна

Фузік Михайло Ігорович (к.т.н.)

### Керівник організації:

Луцький Максим Георгійович (д. т. н., професор)

### Керівники роботи:

Матійчик Михайло Петрович (к. т. н., доц.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.