

2665
3-44

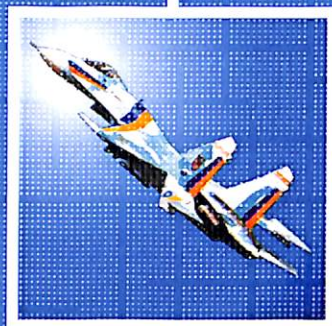
ISSN 2073-7378

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПОВІТРЯНИХ СИЛ
ІМЕНІ ІВАНА КОЖЕДУБА

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Харківського національного університету Повітряних Сил

SCIENTIFIC WORKS of Kharkiv National Air Force University



ВИПУСК 3 (65)

2020

765
3-41



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ ІМЕНІ ІВАНА КОЖЕДУБА

ISSN 2073-7378

ЗБІРНИК наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил

Щоквартальне
наукове видання

3 (65) 2020

Заснований
у квітні 2005 року

Відображені наукові
досягнення у військовій та
технічній галузях та їх
впровадження у Збройних
Силах України. Збірник
призначений для наукових
працівників, викладачів,
докторантів, ад'юнктів,
аспірантів, а також курсантів
та студентів старших курсів
відповідних спеціальностей

Засновник і видавець:
Харківський національний
університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба

61023, м. Харків-23,
вул. Сумська, 126,
а/с 11800

Телефон:

+38 (057) 704-91-97
+38 (067) 998-02-70

E-mail редколегії:

editor@journal-hnups.com.ua

Інформаційний сайт:

journal-hnups.com.ua

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ

ЗБРОЙНА БОРотьБА:
ТЕОРІЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ДОСВІД

ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ:
АЕРОДИНАМІКА, СИЛОВІ УСТАНОВКИ, ОБЛАДНАННЯ,
ОЗБРОЄННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

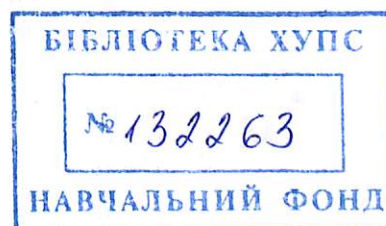
ЗВ'ЯЗОК, РАДІОТЕХНІКА, РАДІОЛОКАЦІЯ,
АКУСТИКА ТА НАВІГАЦІЯ

КІБЕРНЕТИКА ТА СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

МЕХАНІКА, МАШИНОЗНАВСТВО
ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ



Харків • 2020



РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор:

Васюта Костянтин Станіславович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

Заступник головного редактора:

Василишин Володимир Іванович, доктор технічних наук доцент,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

Члени редакційної колегії:

- Варфоломійєв Олексій Олексійович, кандидат технічних наук,
Byteflow Dynamics, Нью-Йорк, США;
- Василюк Віталій Олексійович, доктор технічних наук старший науковий співробітник,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Камінський Маріуш Антоні, доктор юридичних наук,
Інститут національної безпеки Академії військового мистецтва, Варшава, Польща;
- Карлов Володимир Дмитрович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Купченко Леонід Федорович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Оваїд Сальман Рашід, кандидат технічних наук,
Коледж університету Аль Мареф, Рамаді, Ірак;
- Павленко Максим Анатолійович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Пацек Петр, доктор філософії,
Академія військового мистецтва, Варшава, Польща;
- Сова Олег Ярославович, доктор технічних наук старший науковий співробітник,
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації, Україна;
- Таршин Володимир Анатолійович, доктор технічних наук доцент,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Фаркас Тибор, кандидат технічних наук,
Національний університет державної служби, Угорщина;
- Шишацький Андрій Володимирович, кандидат технічних наук,
Центральний науково-дослідний інститут ОВТ Збройних Сил України, Україна;
- Ярош Сергій Петрович, доктор військових наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

Відповідальний секретар:

Тристан Андрій Вікторович, доктор технічних наук старший науковий співробітник,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

*Затверджений до друку вченою радою Харківського національного
університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
протокол від 21 липня 2020 року № 13.*

*Включений до категорії "Б" Переліку наукових фахових видань України
накази Міністерства освіти і науки України від 17.03.2020 року № 409 та від 02.07.2020 № 886
технічні та військові науки за спеціальностями
122, 123, 125, 126, 172, 253, 255, 272, 275.*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ № 22360 – 12260ПР від 10.10.2016 р.*

*Усі статті, що публікуються у журналі, проходять обов'язкове рецензування, яке здійснюється
за анонімною формою як для авторів, так і для рецензентів (подвійне сліпе рецензування).*

Унікальність текстів публікацій перевіряється за допомогою системи пошуку ознак плагіату Unischek.

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор



Інформаційний сайт видання: journal-hnups.com.ua.

Публічність та доступ: Журнал зберігається у загальнодержавній базі даних Державної бібліотеки ім. Вернадського „Україніка наукова” та включено у довідник періодичних видань Ulrich's Periodicals Directory (USA), міжнародний каталог журналів відкритого доступу DOAJ.

Авторські права: За авторами зберігаються усі авторські права та права на видання без обмежень. Журнал дозволяє користувачам: читати, завантажувати, копіювати, поширювати, друкувати та посилатися на повні тексти статей за умови зазначення авторства. Дозволяється повторне використання змісту журналу у відповідності з ліцензією Creative Commons CC-BY.

Наукометричні показники:

ICV (Index Copernicus Value) = 86.84

Google Scholar Top 100 publications (Ukrainian) – 95



MINISTRY OF DEFENCE OF UKRAINE
IVAN KOZHEDUB KHARKIV NATIONAL
AIR FORCE UNIVERSITY

ISSN 2073-7378

SCIENTIFIC WORKS of Kharkiv National Air Force University

**Quarterly
Scientific Publication**

3 (65) 2020

Founded in April, 2005

The scientific achievements in the military and technical fields and their implementation in the Armed Forces of Ukraine are presented. The journal intending for science officers, lecturers, PhD students, adjuncts, advanced students as well as cadets and senior students of corresponding specialties.

Founder and publisher:
Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University

Address: a/c 11800,
Sumska street 126,
Kharkiv, 61023,
Ukraine

Phone: +38 (057) 704-91-97
+38 (067) 998-02-70

E-mail:
editor@journal-hnups.com.ua

Website:
journal-hnups.com.ua

**PRESSING ISSUES
OF ARMED FORCES DEVELOPMENT**



**MILITARY STRUGGLE:
THEORY, SUPPORT AND EXPERIENCE**



**AIRCRAFT:
AERODYNAMICS, ENGINES, EQUIPMENT,
ARMAMENT AND COMBAT APPLICATION**



**COMMUNICATION, RADIO ENGINEERING,
RADAR, ACOUSTICS AND NAVIGATION**



CYBERNETICS AND SYSTEM ANALYSIS



**MECHANICS, CONSTRUCTION
AND ELECTRICITY SUPPLY SYSTEM**



Kharkiv • 2020

EDITORIAL STAFF

Editor-in-Chief:

Konstantin Vasyuta, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

Deputy Editor-in-Chief:

Volodymyr Vasylyshyn, Doctor of Technical Sciences Associate Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

Editorial Board:

- Oleksiy Varfolomiyev, Candidate of Technical Sciences, PhD of Mathematical Sciences, Byteflow Dynamics, New York, USA;
- Vitalii Vasilets, Doctor of Technical Sciences Senior Research, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Mariusz Antoni Kamiński, Doctor of Law, Institute of State Security at the War Studies University, Warsaw, Poland;
- Volodymyr Karlov, Doctor of Technical Sciences Professor, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Leonid Kupchenko, Doctor of Technical Sciences Professor, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Salman Rashid Owaid, Candidate of Technical Sciences (PhD), Al Maaref University College, Iraq;
- Maksym Pavlenko, Doctor of Technical Sciences Professor, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Piotr Pacek, Doctor of Philosophy, The War Studies University, Warsaw, Poland;
- Oleh Sova, Doctor of Technical Sciences Senior Research, Military Institute of Telecommunications and Information Technologies, Ukraine;
- Volodymyr Tarshyn, Doctor of Technical Sciences Associate Professor, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Tybor Farkas, Candidate of Technical Sciences (PhD), National University of Public Service, Hungary;
- Andrii Shyshatskyi, Candidate of Technical Sciences (PhD), Central Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine;
- Serhii Yarosh, Doctor of Military Sciences Professor, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

Executive Secretary:

Andrii Tristan, Doctor of Technical Sciences Senior Research,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

*Academic Council of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University
confirmed for printing (record № 13 dated July, 21, 2020).*

*The Journal is inscribed to the category „E” of the List of Scientific Professional Publications of Ukraine
(Technical and Military Sciences by specialties 122, 123, 125, 126, 253, 255, 272, 275),
maintained by orders of Ministry of Education and Science of Ukraine
№ 409 dated March, 17, 2020 and № 886 dated July, 2, 2020.*

*The State Registration Certificate of printed mass media
KB № 22360 – 122607P dated October, 10, 2016*

*All the articles that are published in the journal must be peer reviewed.
It is conducted anonymous both for authors and reviewers (double blind peer review).*

The uniqueness of the texts of publications is checked with using the Unicheck plagiarism signs search system.

The authors take responsibilities for the reliability of stated facts, quotations and other statements.



Website: journal-hnups.com.ua

Publicity and access: The journal is stored in federal abstract database of Vernadsky National Library „Ukrayinika naukova” and included with periodical reference book Ulrich’s Periodicals Directory (USA) and the Directory of Open Access Journals (DOAJ).

Author’s rights: The authors retained all copyrights and publishing rights with no limited publications. The journal allows users: to read, download, copy, distribute, type and refer to the whole articles upon conditions of affiliation. Repeated recycling of journal contents is allowed according to Creative Commons CC-BY licence.

Scientometrical indexes:

ICV (Index Copernicus Value) = 86.64

Google Scholar Top 100 publications (Ukrainian) – 95

З М І С Т

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ

*Богданович В.Ю., Сиротенко А.М.,
Дублян О.В., Доброгурський В.І.*
Метод формування групи суб'єктів сил
оборони для реалізації замислу операції
асиметричної протидії виявленій
(прогнозованій) загрозі..... 7

*Дроздов С.С.,
Леонтьєв О.Б., Науменко М.В.*
Формалізовані критерії раціональності
програми розвитку системи озброєння
тактичної авіації Повітряних Сил
Збройних Сил України на довгостроковій
перспективі (прогнозованій) загрозі 13

ЗБРОЙНА БОРОТЬБА: ТЕОРІЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ДОСВІД

Рій В.Б.
Комплексна методика прогнозування втрат
зразків озброєння та військової техніки в
операціях..... 25

Мунтян Б.І.
Типові помилки передових авіаційних
навідників під час бойових дій в Афганістані..... 30

ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ: АЕРОДИНАМІКА, СИЛОВІ УСТАНОВКИ, ОБЛАДНАННЯ, ОЗБРОЄННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

*Дудко М.В., Полонський Ю.І.,
Королюк Н.О., Коршець О.А.*
Метод формалізації знань про процес
планування маршруту польоту безпілотних
літальних апаратів на основі інтервальних
нечітких множин типу 2 36

*Іленко Є.Ю.,
Сушак М.Б., Стешенко П.М.*
Вирішення задачі мінімізації ризиків
імпортозаміщення в процесі заводського
ремонту військової авіаційної техніки
в умовах особливого періоду 43

*Мартиненко С.В., Подоляк В.А.,
Стеченко В.О., Дяк М.С.*
Дослідження елементів методики розподілу
та переключення уваги авіаційного персоналу,
який здійснює операції з організації
та обслуговування повітряного руху..... 50

Сушко А.Л.
Методика урахування впливу стисливості
повітря при розрахунку параметрів
обтікання елементів компоновки
літального апарату методами
гідродинамічних особливостей 56

C O N T E N T S

PRESSING ISSUES OF ARMED FORCES DEVELOPMENT

*Bogdanovich V., Syrotenko A.,
Dublyan A., Dobrohurskyi V.*
Method of formation of a group
of subjects of the defense forces for realization
of the operation of asymmetrical counteraction
concept of the identified (forecasted) threat 7

*Drozдов S.,
Leontyev O., Naumenko M.*
Formalized criteria for the rationality
of the program for the development of the weapons
system of tactical aviation of the Air Force
of the Armed Forces of Ukraine in the long-term
perspective (forecasted) threat..... 13

MILITARY STRUGGLE: THEORY, SUPPORT AND EXPERIENCE

Riy V.
Integrated method for predicting sample
losses arms and military equipment
in operation..... 25

Muntian B.
Typical errors of advanced aviation commanders
during the combat actions in Afghanistan 30

AIRCRAFT: AERODYNAMICS, ENGINES, EQUIPMENT, ARMAMENT AND COMBAT APPLICATION

*Dudko M., Polonskyi Yu.,
Korolyuk N., Korshets O.*
Method of formalizing knowledge about the
process of planning the flight route
of a unmanned aerial vehicle based on interval
fuzzy sets of type 2..... 36

*Ilenko Ye.,
Sushak M., Steshenko P.*
Solution for task minimization risks
of import substitution in the process of military
aerotechics factory repair in the conditions
of the special period 43

*Martynenko S., Podolyak V.,
Stechenko V., Dyak M.*
Elements research of methodology
of attention switching and distribution by aviation
personnel who carries out actions of an air traffic
control and organization..... 50

Sushko A.
Methodology of taking into account of influence
of compressibility of air at calculation
of parameters of flowing around of elements
of arrangement of aircraft by methods of
hydrodynamic features 56

Телятник Б.А., Здихальський К.А., Стрельбицький В.О., Бородій А.Є. Оцінка фактору безпеки повітряного руху, який впливає на пропускну здатність і організацію польотів	61
--	----

Telyatnik B., Zdyhalsky K., Strelbytsky V., Borodiy A. Evaluation of air traffic safety factor affecting flow capacity and organization	61
---	----

ЗВ'ЯЗОК, РАДІОТЕХНІКА, РАДІОЛОКАЦІЯ, АКУСТИКА ТА НАВІГАЦІЯ

Парфільо В.В., Бекіров А.Е., Парфільо В.В., Ковтуненко С.А. Метод завадостійкого кодування мовного повідомлення з прихованим вбудовуванням додаткової інформації	66
Туровський О.Л. Аналіз ефективності застосування двохетапного алгоритму оцінки несучої частоти фазомодульованого сигналу супутникової системи зв'язку при передачі даних в безперервному режимі.....	73
Хлоп'ячий В.А., Бекіров А.Е., Ковтуненко Н.М., Ківшар О.А. Метод забезпечення захищеності мовних повідомлень на основі багатовимірною псевдовипадкового бітового розподілу	79
Хлоп'ячий В.А., Іващук Б.М., Пашковський М.В. Методика оцінки ефективності застосування розвідувальної авіації.....	86

Parfilyo V., Bekirov A., Parfilyo V., Kovtunenکو S. Method of noiseless coding of voice message with hidden additional information	66
Turovsky O. Analysis of the efficiency of application of the two-stage algorithm of the carrier modulation of the phasomodulated signal of the satellite communication systems	73
Hlop'yachiy V., Bekirov A., Kovtunenکو N., Kivshar O. A method for facilitating secure voice messages on the basis of multidimensional.....	79
Hlopyachiy V., Ivashchuk B., Pashkovskyi M. Methods of evaluation of efficiency of intelligence aviation application	86

КІБЕРНЕТІКА ТА СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

Андрусенко Ю.О. Аналіз основних моделей прогнозування часових рядів	91
Кійко С.Г. Планування енергоспоживання при реалізації портфеля проектів енергозбереження на металургійному підприємстві на базі предиктивної адаптації.....	97

CIBERNETICS AND SYSTEM ANALISIS

Andrusenko Yu. Analysis of the basic models for forecasting time series.....	91
Kiyko S. Energy consumption planning in the implementation of the portfolio of energy saving projects at the metallurgical enterprise on the basis of predictive adaptation	97

МЕХАНІКА, МАШИНОЗНАВСТВО ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Зенович О.Є., Ключніков І.М., Єліссєв Є.С., Степанко О.С. Нелінійна Simulink-модель синхронного генератора як об'єкта регулювання напруги.....	106
---	-----

MECHANICS, CONSTRUCTION AND ELECTRICITY SUPPLY SYSTEM

Zenovych O., Kliushnikov I., Eliseev E., Stepanko O. Nonlinear Simulink-model of synchronous generator as a voltage regulation object	106
--	-----

Алфавітний показчик	113
---------------------------	-----

Alphabetical index	113
--------------------------	-----