

24.05
3-41

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 1 (63)

2020

465
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

1 (63) 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

Е-mail редколегії:
editor@journal-hnups.com.ua

Інформаційний сайт:
journal-hnups.com.ua

A 1 2 3 3 7 4



БІБЛІОТЕКА ХУПС

№ 131895

НАВЧАЛЬНИЙ ФОНД

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

КІБЕРНЕТІКА ТА СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

МЕХАНІКА, МАШИНОЗНАВСТВО
ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ

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;
- Василець 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 17 березня 2020 року № 5.*

*Включений до категорії "Б" Переліку наукових фахових видань України
наказ Міністерства освіти і науки України від 17.03.2020 року № 409
технічні та військові науки за спеціальностями
122, 123, 125, 126, 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 плагиату 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**

1 (63) 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**

GENERAL ISSUES

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 № 5 dated March, 17, 2020).*

*The Journal is inscribed to the category „B” 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 order of Ministry of Education and Science of Ukraine
№ 409 dated March, 17, 2020.*

*The State Registration Certificate of printed mass media
KB № 22360 – 12260П 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 „Ukrayinka 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

*Турінський О.В., Дзеверін І.Г.,
Демідов Б.О., Гриб Д.А., Хмелевська О.О.*
Аналіз можливостей використання позитивного
світового досвіду для обґрунтування
і реалізації планів і програм розвитку системи
озброєння протиповітряної оборони 7

ЗБРОЙНА БОРОТЬБА: ТЕОРІЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ДОСВІД

Бзот В.Б., Мурзін М.В.
Обробка розвідувальних відомостей
з використанням автоматизованих
інформаційних систем 17

*Шуляков С.О., Бзот В.Б., Житін Є.І.,
Шигімага Н.В., Артеменко А.А.*
Шляхи удосконалення розвідувального
забезпечення бойового застосування
ракетних військ і артилерії 22

*Лезік О.В., Алексеєнко І.В.,
Галушков В.Р., Синько А.І.*
Шляхи підвищення ефективності
розвідувальних дій підрозділів ППО СВ,
які озброєні зенітними комплексами
малої дальності в зоні проведення
операції Об'єднаних сил 31

*Некрасов С.В.,
Галузінський А.Г., Зливка Г.А.*
Методика обґрунтування технічного обрис
тренажерних засобів озброєння і військової
техніки військ протиповітряної оборони
сухопутних військ та їх характеристик 38

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

Гудков М.В.
Методика оцінки рівнів
підготовки льотних екіпажів 44

*Вовк О.В., Іщук В.О., Компанієць О.М.,
Литвинчук Д.В., Туленко М.В.*
Результати порівняльного оцінювання системи
льотної підготовки курсантів льотчиків
тактичної авіації Повітряних Сил Збройних
Сил України комплексним критерієм
оцінки ефективності 51

ЗВ'ЯЗОК, РАДІОТЕХНІКА, РАДІОЛОКАЦІЯ, АКУСТИКА ТА НАВІГАЦІЯ

*Дівіцький А.С., Боровик Л.В.,
Сальник С.В., Голь В.Д.*
Аналіз методів прогнозування
змін маршрутів передачі даних
в бездротових самоорганізованих мережах 60

C O N T E N T S

PRESSING ISSUES OF ARMED FORCES DEVELOPMENT

*Turinskyi O., Dzeverin I.,
Demidov B., Gryb D., Khmelevska O.*
Analysis of possibilities of using positive world
experience for substantiation and implementation
of plans and programs of development
of the air defense weapon system 7

MILITARY STRUGGLE: THEORY, SUPPORT AND EXPERIENCE

Bzot V., Murzin M.
Processing intelligence
information using automated
information systems 17

*Shuliakov S., Bzot V., Zhylin Ye.,
Shigimaga N., Artemenko A.*
Ways to improve the intelligence
support of rocket troops
and artillery combat use 22

*Lezik O., Alekseenko I.,
Galushkov V., Synko A.*
Ways to increase the intelligence effectiveness
of the Air Defense Ground Forces,
which are armed with short-range
anti-aircraft complexes
in the Joint Forces Operation 31

*Nyekrasov S.,
Galuzinskyi A., Zhyvka H.*
Technical outline method of the simulator
of the weapons and military equipment
of the land forces' anti-aircraft defense troops
and their characteristics 38

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

Hudkov N.
A methodology for evaluation
the training levels of flight crews 44

*Vovk O., Ischuk V., Kompaniiets O.,
Litvinchuk D., Tulenko M.*
Results of a comparative evaluation of the flight
training system of tactical aircraft pilots
of the Armed Forces of Ukraine
in the complex criterion
for estimating efficiency 51

COMMUNICATION, RADIO ENGINEERING, RADAR, ACOUSTICS AND NAVIGATION

*Divicky A., Borovyk L.,
Salnyk S., Gol V.*
Analysis of methods for predicting
changes in data transfer data
in wireless self-organized networks 60

<i>Литовченко А.О., Хижняк В.В., Дмитрієв А.Г.</i> Аналіз складових похибок траєкторних вимірювань натурних випробувань складних технічних об'єктів 68	<i>Lytovchenko A., Khyzhniak V., Dmytriiev A.</i> Analysis of component errors of tractor measurements of natural tests of complex technical objects 68
<i>Худов Г.В., Ковалевський С.М., Василенко В.В., Тах'ян К.А.</i> Оптимізація сумісного дискретного пошуку та виявлення повітряних об'єктів в радіолокаційних системах 74	<i>Khudov H., Kovalevskiy S., Vasylenko V., Tahyan K.</i> Optimization of joint discrete search and detection of air objects in radar systems 74
КІБЕРНЕТИКА ТА СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ	CIBERNETICS AND SYSTEM ANALYSIS
<i>Мінухін С.В.</i> Дослідження продуктивності кластера Apache Spark на платформі Azure для методів машинного навчання 81	<i>Minukhin S.</i> Performance research of Apache Spark cluster on Azure platform for machine learning methods 81
МЕХАНІКА, МАШИНОЗНАВСТВО ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	MECHANICS, CONSTRUCTION AND ELECTRICITY SUPPLY SYSTEM
<i>Джус Р.М., Стадніченко М.Г., Стадніченко В.М., Плешкунов С.А.</i> Мікроструктурні та фазові особливості поверхневого шару, зміцненого іонно-плазмовим азотуванням, як фактор підвищення втомної міцності 89	<i>Dzhus R., Stadnichenko M., Stadnychenko V., Pleshkunov S.</i> Microstructural and phase features of a surface layer strengthened by ion-plasma nitrogen as a factor of increasing fatigue strength 89
<i>Литвяк О.М., Комар С.В.</i> Обґрунтування законів регулювання гідрогальмівної установки для наземних випробувань турбовальних ГТД 96	<i>Litviak O., Komar S.</i> Substantiation of laws of regulation of a hydraulic brake for ground tests of turboshaft gas turbine engines 96
<i>Невлюдов І.Ш., Демська Н.П., Разумов-Фризюк Є.А., Новоселов С.П.</i> Контроль якості електричних між'єднань гнучких структур 103	<i>Nevliudov I., Denska N., Razumov-Fryziuk Ie., Novoselov S.</i> Quality control of electrical interfaces of flexible structures 103
ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ	GENERAL QUESTIONS
<i>Горбенко В.М., Коршець О.А., Королюк Н.О.</i> Оцінювання можливих механізмів досягнення Російською Федерацією політичних цілей в Україні з використанням концепцій стратегічного паралічу та операцій на основі ефектів 113	<i>Horbenko V., Korshets O., Korolyuk N.</i> Assessment of possible mechanisms of achievement by Russian Federation of political aims in Ukraine with the use of conceptions of strategic paralysis and operations on basis of effects 113
<i>Чернявський І.Ю.</i> Реєстрація та аналіз параметрів гамма-випромінювання у системі виявлення та оцінювання ядерної обстановки 124	<i>Cherniavskiy I.</i> Registration and analysis of gamma radiation parameters in the system of detection and evaluation of nuclear situation 124
Алфавітний покажчик 132	Alphabetical index 132

О.В. Турінський, І.Г. Дзеверін, Б.О. Демідов, Д.А. Гриб, О.О. Хмелевська

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

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ПОЗИТИВНОГО СВІТОВОГО ДОСВІДУ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ І РЕАЛІЗАЦІЇ ПЛАНІВ І ПРОГРАМ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОЗБРОЄННЯ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

У статті виділяється ряд положень з досвіду діяльності у військово-технічній області промислово розвинутих країн світу, розглядаються аспекти, що пов'язані з організацією закупівлі і постачання продукції оборонного призначення, з підготовкою і реалізацією планів і програм розвитку складних систем військового призначення. Відмічається, що значна увага приділена проблемі управління бережливим життєвим циклом цих систем, реформі нормативно-правової бази, що регулює систему воєнних закупівель для міністерства оборони, а також еволюційному процесу технічного оснащення збройних сил, який використовується цими країнами. У якості ключового елементу еволюційної стратегії придбання озброєння і військової техніки виділяється необхідність забезпечення постійного зв'язку розробників і потенційних споживачів виробів військового призначення. Відмічається, що особливе місце у міністерстві оборони Сполучених Штатів Америки займає управління перспективних досліджень і розробок. Аналогічні структури формуються і в інших країнах світу. Указується на те, що вибір напрямків подальшого розвитку системи озброєння протиповітряної оборони буде більш повно і всебічно обґрунтованим, якщо врахувати позитивний досвід діяльності промислово розвинутих країн світу в області технічного оснащення своїх збройних сил при формуванні концепції розвитку і обліку цієї системи. Значна увага приділена науково-методичному апарату їх обґрунтування.

Ключові слова: цільова програма, концепція, облік системи озброєння, програмно-цільовий метод, програмно-ситуаційний метод, напрямок розвитку, вартість життєвого циклу виробу.

Вступ

Постановка проблеми. Динамічний і широкомасштабний розвиток різноманітних засобів повітряного нападу (ЗПН) у провідних країнах світу, що призводить до зростання невідповідності між збільшенням ефективності ударів з повітря та з найближчого космосу по різних об'єктах і угрупованнях військ (сил) та зниження ефективності угруповань протиповітряної оборони (ППО) обумовлюють необхідність невідкладного перегляду підходів до розвитку систем ППО і їх матеріальної основи – системи озброєння ППО.

Систему озброєння ППО Збройних Сил України (ЗС) виділяє її велика наукоємність, вартість і тривалість розробки та постачання у війська нових зразків ОВТ. Сучасний період розвитку озброєння ППО ЗС характеризується невідповідністю темпів розробки і постачання нових зразків ОВТ і вичерпанням ресурсів існуючих систем озброєння ППО ЗС [1]. Одна з причин у недосконалості механізму планування і контролю виконання процесу розвитку системи озброєння ППО ЗС з боку держави на середньострокову і довгострокову перспективи. Це, у

свою чергу, потребує реформування організації розвитку системи озброєння ППО ЗС у цілому і подальшого вдосконалення методології обґрунтування планів створення новітніх зразків ОВТ ППО і формування програми розвитку системи озброєння ППО не тільки у найближчій, але і дещо віддаленій перспективі, при мінімізації ризиків невиконання програм і помилок у плануванні [2–6].

Для України питання вибору шляхів і планування розвитку системи озброєння ППО є актуальним з причин збереження загрози застосування засобів повітряно-космічного нападу проти України і обмеженістю державного бюджету на забезпечення потреб ППО.

Необхідність періодичного уточнення обліку системи озброєння ППО для його відповідності загрозам з повітря, вимагає наукового обґрунтування наступних змін стратегії і концепції розвитку:

- складу перспективної системи озброєння;
- термінів процесів вдосконалення системи озброєння;
- обсягів компонентів системи озброєння (поставок і виведення із складу системи озброєння);
- обсягів асигнувань, тощо.