



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ ІМЕНІ ІВАНА КОЖЕДУБА

ISSN 1997-9568



Системи озброєння і військова техніка

Щоквартальний
науково-технічний журнал

Заснований
у червні 2005 року

Відображаються досягнення в розробці систем озброєння та військової техніки, перспективи їх розвитку, вказуються шляхи удосконалення експлуатаційної бази озброєння та напрямки розробок у військовій галузі. Журнал 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

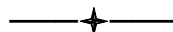
Телефон:
+38 (057) 704-91-97
+38 (067) 998-02-70

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

Інформаційний сайт:
journal-hnups.com.ua

1 (61) 2020

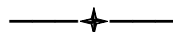
ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ



ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ
СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ



ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ



Харків • 2020

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор:

Худов Геннадій Володимирович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

Заступник головного редактора:

Костенко Павло Юрійович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

Члени редакційної колегії:

- Бараннік Володимир Вікторович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Герасимов Сергій Вікторович, доктор технічних наук старший науковий співробітник,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Городнов В'ячеслав Петрович, доктор військових наук професор,
Національна академія Національної гвардії України, Україна;
- Залевський Геннадій Станіславович, доктор технічних наук старший науковий співробітник,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Кожел Єжі, кандидат технічних наук професор,
Університет Яна Кохановського, Піотркув-Трибунальський, Польща;
- Купченко Леонід Федорович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Леонтьев Олексій Борисович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Лещенко Сергій Петрович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Малюга Володимир Геннадійович, доктор військових наук старший науковий співробітник,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Нечитайло Сергій В'ячеславович, доктор технічних наук старший науковий співробітник,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Рябуха Юрій Миколайович, доктор технічних наук,
Управління Служби безпеки України в Харківській області, Україна;
- Сотніков Олександр Михайлович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Стасєв Юрій Володимирович, доктор технічних наук професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Фаркас Тибор, доктор технічних наук,
Національний університет державної служби, Угорщина.

Відповідальний секретар:

Науменко Марина Володимирівна, кандидат 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 № 22359 – 12259ПР 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) 2018: 83.86

Google Scholar Top 100 publications (Ukrainian) – 92



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

ISSN 1997-9568



Systems of Arms and Military Equipment

Trimential
scientific and technical journal

1 (61) 2020

Founded in June, 1996

The achievements in the development of weapons and military equipment systems, prospects of their development, ways of improving of operational base weapons and directions of development in the military field are demonstrated in scientific journal.

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

MILITARY TECHNICAL ISSUES

—+—
**THEORETICAL BACKGROUND OF ARMAMENT SYSTEMS
DEVELOPMENT AND OPERATION**

—+—
GENERAL ISSUES
—+—

Kharkiv • 2020

EDITORIAL STAFF

Editor-in-Chief:

Hennadii Khudov, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

Deputy Editor-in-Chief:

Pavlo Kostenko, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

Editorial Board:

- Volodymyr Barannik, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Serhii Herasimov, Doctor of Technical Sciences Senior Research,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Viacheslav Horodnov, Doctor of Military Sciences Professor,
National Academy of the National Guard of Ukraine, Ukraine;
- Hennadii Zalevskyi, Doctor of Technical Sciences Senior Research,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Jerzy Koziol, Candidate of Technical Sciences (PhD) Professor,
Jan Kochanowski University, Piotrkuv-Tribunalsky, Poland;
- Leonid Kupchenko, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Oleksii Leontiev, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Serhii Leshchenko, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Volodymyr Maliuha, Doctor of Military Sciences Senior Research,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Serhii Nechytailo, Doctor of Technical Sciences Senior Research,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Yurii Ryabukha, Doctor of Technical Sciences,
Security Service of Ukraine in Kharkiv region, Ukraine;
- Oleksandr Sotnikov, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Yurii Stasiev, Doctor of Technical Sciences Professor,
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Tybor Farkas, Doctor of Technical Sciences,
National University of Public Service, Hungary.

Executive Secretary:

Maryna Naumenko, Candidate of Technical Sciences (PhD) 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 № 22359 – 12259ПP 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) 2018: 83.86

Google Scholar Top 100 publications (Ukrainian) – 92