

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕХАНІКА ГІРОСКОПІЧНИХ СИСТЕМ

Науково-технічний збірник

Заснований у 1982 році

ВИПУСК 32

Київ 2016

УДК 531

Редакційна колегія:

- Збруцький О. В. – д.т.н., проф., декан ФАКС НТУУ «КПІ»
(відповідальний редактор)
- Федоров В. М. – к.т.н., в.о. зав. кафедри НТУУ «КПІ»
(заступник відповідального редактора)
- Алексеичук О. М. – к.т.н., доцент НТУУ «КПІ»
(відповідальний секретар)
- Григоренко О. Я. – д. ф.-м. н., проф., зав. відділом
Інституту механіки НАН України
- Туз Ю. М. – д.т.н., професор, зав. кафедри НТУУ «КПІ»
- Горай Здобуслав – д.т.н., проф., зав. каф. Варшавського
технологічного університету (Польща)
- Ларін В. Б. – д.ф.-м.н., проф., зав. відділом Інституту механіки
НАН України
- Наркієвич Януш – д.т.н., професор, зав. кафедрою Варшавського
технологічного університету (Польща)
- Небилов О. В. – д.т.н., професор, зав. кафедри СПб ДААП (Росія)
- Будинська Івана – к.т.н., директор Інституту інформатики
Словацької академії наук
- Новицький В. В. – д.ф.-м.н., проф., зав. відділом Інституту
математики НАН України
- Калганова Тетяна – к.ф.-м.н., Університет Брюнеля в Лондоні,
факультет електротехніки та обчислювальної
техніки
- Станкюнас Йонас – проф., д.т.н., директор Авіаційного інституту
Антанаса Густайтіса, Вільнюський технічний
університет ім. Гедімінаса
- Піштек Вацлав – проф., директор Інституту автомобільної техніки,
Брно, Чехія
- Кробка М. І. – к. ф.-м. н., гол. наук. співр, НДІ прик. мех. (Росія)
- Сухов В. В. – д.т.н., проф. НТУУ «КПІ»

Розробка оригінал-макету – Степаненко С. Г., пров. інж. НТУУ «КПІ»

*Адреса редакційної колегії: НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
кафедра теоретичної механіки, проспект Перемоги, 37, м. Київ, 030056,
тел.: (+38044)204-82-21, e-mail: mgsys@kpi.ua.*

Матеріал до друку затверджується на засіданні Вченої ради НТУУ «КПІ»

Свідоцтво про державну реєстрацію збірника – серія КВ №15068-3640р, видане
06.04.2009р.

©Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
Факультет авіаційних і космічних систем

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF UKRAINE
“KYIV POLYTECHNIC INSTITUTE”

MECHANICS OF GYROSCOPIC SYSTEMS

Scientific and technical journal

Founded in 1982

ISSUE 32

Kyiv 2016

UDK 531

Editorial Board:

Oleksandr V. Zbrutsky, Doct. Tech. Sci., Prof., Dean of Aviation and Space Systems
Department of NTUU "KPI", (*Editor-in-chief*);
Volodimir N. Fedorov, PhD, Head of Department of NTUU "KPI" (*Deputy Editor-in-chief*);
O. M. Aleksejchuk, PhD, Associate professor of NTUU "KPI" (*Executive secretary*)
O. Ya. Grygorenko, Doct. Phys. Mat. Sci., Prof., Chief of Department of S. P. Timoshenko
Institute of Mechanics of Nat. Acad. of Sci. of Ukraine;
P. M. Kharlamov, correspond. Member Nat. Acad. Sci. Ukraine, Doct. Phys. Mat. Sci., Prof.;
J. Tuz, Doct. Tech. Sci., Head of Department of NTUU "KPI";
Z. Goraj, Doct., Prof., Chief of Dep. Warsaw University of Technology (Poland)
V. S. Didkovsky, Doct. Tech. Sci., Prof., Head of Department of NTUU "KPI";
O. E. Zakrjevsky, Doct. Tech. Sci., Chief of Department of S. P. Timoshenko Institute of
Mechanics of Nat. Acad. of Sci. of Ukraine;
V. J. Kanchenko, Doct. Tech. Sci. Staff Scientist of , Institute of Nuclear Power
Y. A. Karpachov, Doct. Tech. Sci., Prof. of NTUU "KPI";
V. B. Larin, Doct. Phys. Mat. Sci., Chief of Department of S. P. Timoshenko Institute of
Mechanics of Nat. Acad. of Sci. of Ukraine;
O. I. Lysenko, Doct. Tech. Sci., Prof. of NTUU "KPI";
Ja. Narkiewicz, Doct. Tech. Sci., Prof., Chief of Dep. WUT (Poland);
O. V. Nebylov, Doct. Tech. Sci., Prof. Chief of Department of St. P. States' Academy of
Aerospace Instrumentation (Russia)
V. V. Novitsky, Doct. Tech. Sci., Prof., Chief of Department of S. P. Timoshenko Institute of
Mechanics of Nat. Acad. of Sci. of Ukraine;
V. J. Petrenko, Doct. Tech. Sci., Prof., Head of laboratory of NTUU "KPI";
L. M. Ryzhkov, Doct., Prof. of NTUU "KPI";
N. I. Krobka, PhD, Chief. St. Sc, Institute of Applied Mechanics (Russia)
O. L. Lemko, Doct., Prof. of NTUU "KPI";
V. V. Suhov, Doct., Prof. of NTUU "KPI".

design layout S. G. Stepanenko, chief engineer NTUU "KPI"

Editorial office address: National Technical University of Ukraine "Kyiv
Polytechnic Institute", Department of Aerospace
37, Prospect Peremohy, Bd. 28; office 201
03056, Kyiv, Ukraine tel.: +(38044)204-82-21
e-mail: tm@kpi.ua, mgsys@kpi.ua.

Material for publication approved at Academic Board NTUU "KPI".

**Certificate of registration of the collection - a series of 15 068-KV number 3640r issued
06.04.2009 y.**

© National Technical University of Ukraine
"Kyiv Polytechnic Institute"
Faculty of aviation and space systems