

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

# МЕХАНІКА ГІРОСКОПІЧНИХ СИСТЕМ

Науково-технічний збірник

*Заснований у 1982 році*

**ВИПУСК 31**

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., доцент, 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
- Харламов П. М. – член.-кор. НАН України, д.ф.-м.н., проф.
- Туз Ю. М. – д.т.н., зав.кафедри НТУУ «КПІ»
- Горай Здобуслав – д.т.н., проф., зав. каф. Варшавського  
технологічного університету (Польща)
- Дідковський В. С. – д.т.н., проф., зав. кафедри НТУУ «КПІ»
- Закржевський О. Є. – д.т.н., с.н.с., зав. відділом Інституту механіки НАН  
України;
- Канченко В. Я. – д.т.н., гол. наук. співр. Інституту проблем безпеки  
атомних станцій НАНУ
- Карпачов Ю. А. – д.т.н., проф. НТУУ «КПІ»;
- Ларін В. Б. – д.ф.-м.н., проф., зав. відділом Інституту механіки  
НАН України
- Лисенко О. І. – д.т.н., проф. НТУУ „КПІ”;
- Наркієвич Януш – д.т.н., професор, зав. кафедрою Варшавського  
технологічного університету (Польща)
- Небилов О. В. – д.т.н., професор, зав. кафедри СПб ДААП (Росія)
- Новицький В. В. – д.ф.-м.н., проф., зав. відділом Інституту  
математики НАН України
- Петренко В. Є. – д.т.н., проф., зав. лаб. НТУУ «КПІ»
- Рижков Л. М. – д.т.н., проф. НТУУ «КПІ»
- Кробка М. І. – к. ф.-м. н., гол.наук.співр, НДІ прик. мех. (Росія)
- Лемко О. Л. – д.т.н., проф. НТУУ «КПІ»
- 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**

Founded in 1982  
Scientific and technical journal

**ISSUE 31**

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.Psb 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 National Technical University of Ukraine "Kyiv  
address: Polytechnic Institute", Department of Aerospace  
37, Prospect Peremohy, Bd. 28; office 201  
03056, Kyiv, Ukraine tel.: +(38044)406-82-21  
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