

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

LUTSK NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY



TECHNOLOGICAL COMPLEXES

SCIENTIFIC JOURNAL

Annual

Founded in January 2010

№ 1 (13) 2016

*Executive Editor prof., doctor of technical sciences, Honored Worker of Science
and Technology of Ukraine – B. Palchevskyi*

ISSN 2304-4519

eISSN 2312-0584

Lutsk National Technical University • 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ТЕХНОЛОГІЧНІ КОМПЛЕКСИ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Виходить 1 раз на рік
Заснований у січні 2010 року

№ 1 (13) 2016

*Відповідальний редактор проф., д-р техн. наук, заслужений діяч науки і
техніки України – Б.О. Пальчевський*

ISSN 2304-4519
eISSN 2312-0584

Луцьк • Луцький НТУ • 2016

УДК 621.0

**Registered the State Committee for Information Policy, Television and
Radio Broadcasting of Ukraine.
State registration certificate KB № 16542–5014 P.**

Зареєстрований державним комітетом інформаційної політики,
телебачення та радіомовлення України.
Свідоцтво про державну реєстрацію KB № 16542–5014 P.

Publisher and Founder: Lutsk National Technical University

Видавець та засновник: Луцький національний технічний університет

Editorial office address:
Ukraine, 43018,
Lutsk, 56 Potebni str.
Lutsk National Technical University

Tel.: (0332) 76-73-95
E-mail: Tech_Kompl@ukr.net

Адреса редакції:
Україна, 43018,
м. Луцьк, вул. Потебні, 56
Луцький НТУ

Тел.: (0332) 76-73-95
E-mail: Tech_Kompl@ukr.net

**Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Луцького НТУ
(протокол № 12 засідання від 24.05.2016)**

**«Technological complexes» is a scientific specialized edition of Ukraine, where the
results of dissertations for scientific degree of PhD and candidate of science can
be published**

**(resolution of the Presidium of Higher Attestation Commision of Ukraine
№ 1-05/2 23.02.2011;**

Ministry of Education and Science of Ukraine order №747, 13.07.2015)

“Технологічні комплекси” є науковим фаховим виданням України, в якому
можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових
ступенів доктора та кандидата технічних наук

(постанова Президії ВАК України № 1-05/2 від 23.02.2011;
Наказ Міністерства освіти і науки України № 747 від 13.07.2015)

Editorial board:

prof., doctor of technical sciences, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine *B. Dyrnyak*; prof., doctor of economic sciences, *Z. Gerasymchuk* (Poland); prof., doctor of technical sciences, *V. Maksymovych*; prof. dr hab. inż. *A. Świć* (Poland); prof. dr hab. inż. *J. Lipski* (Poland); docent, candidate of technical sciences, *O. Krestianpol' (Executive Secretary)*; prof., doctor of technical sciences, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine *Y. Kuznetsov*; prof., doctor of technical sciences, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine *B. Palchevskyi (Executive Editor)*; prof., doctor of technical sciences *V. Rud'*; prof., doctor of technical sciences, Honored Worker of Higher Education of Ukraine *Z. Stotsko*; prof., doctor of technical sciences, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine *V. Strutynskyi*; prof., candidate of technical sciences, *L. Yampolskyi*; prof., doctor of technical sciences, *M. Yaroshevych*; prof., Dr. Ing. *Popov Georgy* (Bulgaria); prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. *Uwe Heisel* (Germany); prof. Ing. *Mikuláš Hajduk*, PhD (Slovakia); prof. Dr. *Emil Manoach* (Bulgaria); prof. Dr. *Mehmed Emin Yüksel* (Turkey).

Редакційна колегія:

Проф., д-р техн. наук, засл. діяч науки і техніки України *Дурняк Б.В.*; проф., д-р економ. наук *Z. Gerasymchuk* (Poland); проф., д-р техн. наук *Максимович В.М.*; prof. dr hab. inż. *A. Świć* (Польща); prof. dr hab. inż. *J. Lipski* (Польща); доц., к-т техн. наук *Крестьянполь О.А. (відповідальний секретар)*; проф., д-р техн. наук, засл. діяч науки і техніки України *Кузнецов Ю.М.*; проф., д-р техн. наук, засл. діяч науки і техніки України *Пальчевський Б.О. (відповідальний редактор)*; проф., д-р техн. наук *Рудь В.Д.*; проф., д-р техн. наук, заслужений працівник вищої освіти України *Стоцько З.А.*; проф., д-р техн. наук засл. діяч науки і техніки України *Струтинський В.Б.*; проф., к-т техн. наук *Ямпольський Л.С.*; проф., д-р техн. наук *Ярошевич М.П.*; prof., Dr. Ing. *Popov Georgy* (Болгарія); prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. *Uwe Heisel* (Німеччина); prof. Ing. PhD *Mikuláš Hajduk* (Словаччина); prof. Dr. *Emil Manoach* (Болгарія); prof. Dr. *Mehmed Emin Yüksel* (Туреччина).