

Міністерство освіти і науки України
The Ministry of Education and Science of Ukraine
Министерство образования и науки Украины

***Вісник Сумського державного
університету. Серія Технічні науки***

Науковий журнал

***Visnyk of Sumy State University.
Technical Sciences Series***

Scientific Journal

***Вестник Сумского государственного
университета.
Серия Технические науки***

Научный журнал

№ 1' 2012

Заснований у 1994 році

Founded in 1994

Основан в 1994

Суми Видавництво СумДУ
Sumy Publishing House of Sumy State University
Сумы Издательство СумГУ

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ СЕРІЇ**EDITORIAL BOARD**

- Марцинковський В.А.** (головний редактор), *д-р техн. наук, професор, СумДУ*;
Мartsinkovsky V.A. (Editor-in-chief), *Dr. Techn. Sci., professor, Sumy State University (SSU)*;
- Борисенко О.А.** (заступник редактора), *д-р техн. наук, професор, СумДУ*;
Borisenko O.A. (Deputy Editor), *Dr. Techn. Sci., professor, SSU*;
- Довбиш А.С.** (заступник редактора), *д-р техн. наук, професор, СумДУ*;
Dovbysh A.S. (Deputy Editor), *Dr. Techn. Sci., professor, SSU*;
- Євтушенко А.О.** (заступник редактора), *канд. техн. наук, професор, СумДУ*;
Yevtushenko A.O. (Deputy Editor), *Cand. Techn. Sci., professor, SSU*;
- Ковальов І.О.** (заступник редактора), *канд. техн. наук, професор, СумДУ*;
Kovalyov I.O. (Deputy Editor), *Cand. Techn. Sci., professor, SSU*;
- Білецький А.Я.**, *д-р техн. наук, професор, КНАУ*;
Biletskiy A.J., *Dr. Techn. Sci., professor, National Aviation University (NAU)*;
- Бойко В.І.**, *д-р техн. наук, професор, ДДТУ*;
Boiko V.I., *Dr. Techn. Sci., professor, Dniprodzerzhynsk State Technical University (DSTU)*;
- Воробйов Г.С.**, *д-р фіз.-мат. наук, професор, СумДУ*;
Vorobyov G.S., *Dr. Phys.-Math. Sci., professor, SSU*;
- Гнесін В.І.**, *д-р техн. наук, професор, ІПМаш ім. А.Н. Підгорного НАН України*;
Gnesin V.I., *Dr. Techn. Sci., professor, IPMash NAS of Ukraine*;
- Євтухов В.Г.**, *канд. техн. наук, доцент, СумДУ*;
Yevtukhov V.G., *Cand. Tech. Sci., senior lecturer, SSU*;
- Залоза В.О.**, *д-р техн. наук, професор, СумДУ*;
Zaloga V.O., *Dr. Techn. Sci., professor, SSU*;
- Калашников В.В.**, *д-р фіз.-мат. наук, професор, СумДУ*;
Kalashnykov V.V., *Dr. Phys.-Math. Sci., professor, SSU*;
- Косторной С.Д.**, *д-р техн. наук, професор, СумДУ*;
Kostornoi S.D., *Dr. Techn. Sci., professor, SSU*;
- Кулик І.А.**, *канд. техн. наук, доцент, СумДУ*;
Kulyk I.A., *Cand. Tech. Sci., senior lecturer, SSU*;
- Кулік А.С.**, *д-р техн. наук, професор, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ"*;
Kulik A.S., *Dr. Techn. Sci., professor, M. Zhukovsky National Aerospace University "KhAI"*;
- Лукецький В.А.**, *д-р техн. наук, професор, ВНТУ*;
Luzhetsky V.A., *Dr. Techn. Sci., professor, Vinnitsa National Technical University (VNTU)*;
- Любчак В.О.**, *канд. техн. наук, доцент, СумДУ*;
Lyubchak V.O., *Cand. Tech. Sci., senior lecturer, SSU*;
- Ляпа М.М.**, *канд. техн. наук, доцент, СумДУ*;
Lyapa M.M., *Cand. Tech. Sci., senior lecturer, SSU*;

Майстренко А.Л., чл.-кор. НАН України, Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України;

Мацевітій Ю.М., академік НАН України, д-р техн. наук, професор, ІПМаш ім. А.Н. Підгорного НАН України;

Миронович Л.М., д-р хім. наук, професор, СумДУ;

Пляцук Л.Д., д-р техн. наук, професор, СумДУ;

Проценко І.Ю., д-р фіз.-мат. наук, професор, СумДУ;

Родзієвський В.М., д-р техн. наук, професор, Науково-виробниче акціонерне товариство ВНДІкомпресормаш;

Самойленко М.І., д-р техн. наук, професор, ХНАМГ;

Соколов О.Ю., д-р техн. наук, професор, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ";

Сігова В.І., канд. техн. наук, професор, СумДУ;

Симоновський В.І., д-р техн. наук, професор, СумДУ;

Склябінський В.І., д-р техн. наук, професор, СумДУ;

Сьомін Д.О., д-р техн. наук, професор, СУНУ ім. В. Даля;

Тарельник В.Б., д-р техн. наук, професор, СНАУ;

Трофименко П.Є., канд. техн. наук, професор, СумДУ;

Фінкельштейн З.Л., д-р техн. наук, професор, ДонДТУ ;

Ходаков В.Є., д-р техн. наук, професор, ХНТУ;

Якуба О.Р., д-р техн. наук, професор, СНАУ

Maistrenko A.L., Cor. Member of NAS of Ukraine, V. Bakul Institute for Superhard Materials of the NAS of Ukraine;

Matsevityi Yu.M., Academician of NAS of Ukraine, Dr. Techn. Sci., professor, NMetAU;

Mironovich L.M., Dr. of Chem. Sci., professor, SSU;

Plyatsuk L.D., Dr. Techn. Sci., professor, SSU;

Protsenko I.Yu., Dr. Phys.-Math. Sci., professor, SSU;

Rodzi'evsky V.M., Dr. Techn. Sci., professor, Public Corporation "VNDI-compressormash";

Samoylenko M.I., Dr. Techn. Sci., professor, Kharkov National Academy of Municipal Economy (KNAME);

Sokolov O.Yu., Dr. Techn. Sci., professor, National Aerospace University 'KhAI';

Sigova V.I., Cand. Tech. Sci., professor, SSU;

Simonovsky V.I., Dr. Techn. Sci., professor, SSU;

Sklabinsky V.I., Dr. Techn. Sci., professor, SSU;

Syomin D.O., Dr. Techn. Sci., professor, the East Ukrainian National University named after V. Dahl;

Tarelnik V.B., Dr. Techn. Sci., professor, Sumy National Agrarian University (SNAU);

Trofimenko P.Ye., Cand. Tech. Sci., professor, SSU;

Finkelshtein Z.L., Dr. Techn. Sci., professor, DonSTU;

Khodakov V.Ye., Dr. Techn. Sci., professor, Kherson Technical University;

Yakuba O.R., Dr. Techn. Sci., professor, SNAU

Журнал публікує статті, які містять нові теоретичні та практичні результати з автоматичної, інформатичної, електроніки, підготовлені професорсько-викладацьким складом, аспірантами, здобувачами університету та інших ВНЗ, а також вченими та спеціалістами інших наукових установ. Для викладачів ВНЗ, наукових працівників, аспірантів.

Рекомендовано до друку вченою радою
Сумського державного університету,
протокол № 10 від 14.06.2012 р.

Адреса редакційної колегії:

The address of the editorial board:

вул. Р.-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, 2, R.-Korsakova Str., Sumy, 40007,
Україна Ukraine

Tel. (0542) 640-657

E-mail: vestnik@nis.sumdu.edu.ua

<http://visnyk.sumdu.edu.ua>

Свідоцтво про реєстрацію *КВ*
№ 12518-1402 ПР від 27. 04. 2007р.

Президією ВАК України (постанова № 1-05/4
від 14. 10. 2009 р.) журнал зареєстровано як
наукове видання з технічних наук

© Сумський державний університет, 2012

Наукове видання
Вісник Сумського державного університету
Серія
Технічні науки

Науковий журнал

Редактор О.В. Сівцова
Комп'ютерне складання та верстання С.В. Чечоткіної
Художник-оформлювач Б.Л. М'якішев
Коректори: Н.А. Гавриленко, Н.З. Клочко, Н.В. Лисогуб

Адреса редакційної колегії: 40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова, 2.
Тел. 64-06-57
E-mail: vestnik@nis.sumdu.edu.ua
<http://visnyk.sumdu.edu.ua>

Підписано до друку 18.06.2012. Формат 70x108/16.
Папір офс. Друк офс.
Ум. друк. арк. 13,74 . Обл.-вид. арк. 10,57.
Наклад 100 пр. Замовлення № 779.
Сумський державний університет. 40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова, 2
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 3062 від 17.12.2007.
Надруковано у друкарні СумДУ
40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова, 2.