

*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' 2013

Заснований у 1994 році

Founded in 1994

Основан в 1994

Суми Сумський державний університет

Sumy Sumy State University

Сумы Сумский государственный университет

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ СЕРІЇ**EDITORIAL BOARD****Марцинковський В.А.***(головний редактор), д-р техн. наук,
професор, СумДУ;***Борисенко О.А.***(заступник редактора), д-р техн. наук,
професор, СумДУ;***Довбиш А.С.** (заступник редактора),
*д-р техн. наук, професор, СумДУ;***Ковальов І.О.** (заступник редактора),
*канд. техн. наук, професор, СумДУ;***Білецький А.Я.,** *д-р техн. наук,
професор, КНАУ;***Бойко В.І.,** *д-р техн. наук, професор,
ДДТУ;***Воробйов Г.С.,** *д-р фіз.-мат. наук,
професор, СумДУ;***Гнесін В.І.,** *д-р техн. наук, професор,
ІПМаш ім. А.Н. Підгорного НАН
України;***Євтухов В.Г.,** *канд. техн. наук,
доцент, СумДУ;***Залого В.О.,** *д-р техн. наук, професор
СумДУ;***Калашников В.В.,** *д-р фіз.-мат. наук,
професор СумДУ;***Косторной С.Д.,** *д-р техн. наук,
професор, СумДУ;***Кулик І.А.,** *канд. техн. наук, доцент,
СумДУ;***Кулік А.С.,** *д-р техн. наук, професор,
Національний аерокосмічний
університет ім. М.Є. Жуковського
"ХАІ";***Лужецький В.А.,** *д-р техн. наук,
професор, ВНТУ;***Любчак В.О.,** *канд. техн. наук,
доцент, СумДУ;***Ляпа М.М.,** *канд. техн. наук, доцент,
СумДУ;***Майстренко А.Л.,** *чл.-кор. НАН
України, Інститут надтвердих
матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН
України;***Martsinkovsky V.A.** (Editor-in-chief),
*Dr. Techn. Sci., professor,
Sumy State University (SSU);***Borisenko O.A** (Deputy Editor),
*Dr. Techn. Sci., professor, SSU;***Dovbysh A.S.** (Deputy Editor),
*Dr. Techn. Sci., professor, SSU;***Kovalyov I.O.** (Deputy Editor),
*Cand. Techn. Sci., professor, SSU ;***Biletskiy A.J.,** *Dr. Techn. Sci.,
professor, National Aviation University
(NAU);***Boiko V.I.,** *Dr. Techn. Sci., professor,
Dniprodzerzhynsk State Technical
University (DSTU);***Vorobyov G.S.,** *Dr. Phys.-Math. Sci.,
professor, SSU;***Gnesin V.I.,** *Dr. Techn. Sci., professor,
IPMash NAS of Ukraine;***Yevtukhov V.G,** *Cand. Tech. Sci.,
senior lecturer, SSU;***Zaloga V.O.,** *Dr. Techn. Sci., professor,
SSU;***Kalashnykov V.V.,** *Dr. Phys.-Math. Sci.,
professor, SSU;***Kostornoi S.D.,** *Dr. Techn. Sci.,
professor, SSU;***Kulyk I.A.,** *Cand. Tech. Sci.,
senior lecturer, SSU;***Kulik A.S.,** *Dr. Techn. Sci., professor,
M. Zhukovsky National Aerospace
University "KhAI";***Luzhetsky V.A.,** *Dr. Techn. Sci.,
professor, Vinnitsa National Technical
University (VNTU);***Lyubchak V.O.,** *Cand. Tech. Sci.,
senior lecturer, SSU;***Lyapa M.M.,** *Cand. Tech. Sci.,
senior lecturer, SSU;***Maistrenko A.L.,** *Cor. Member of NAS
of Ukraine, V. Bakul Institute for
Superhard Materials of the NAS of
Ukraine;*

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, Південно-Західний державний університет, м. Курськ, Російська Федерація;

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;

Самоїленко 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

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

Mironovich L.M., Dr. of Chem. Sci., professor, Southwest State University, Kursk, Russia;

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 прикладної гідроаеромеханіки, машинобудування та хімічних технологій, 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 № 9 від 11.04.2013 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. 2007 р.

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

© Сумський державний університет, 2013

Наукове видання
Вісник Сумського державного університету
Серія
Технічні науки

Науковий журнал

Стиль та орфографія авторів збережені

Редактор О.В. Сівцова
Комп'ютерне складання та верстання С.В. Чечоткіної
Художник-оформлювач Б.Л. М'якішев

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 27.05.2013. Формат 70x108/16.
Папір офс. Друк офс.
Ум. друк. арк. 14,9 . Обл.-вид. арк. 12,96.
Наклад 100 пр. Замовлення № .
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.