

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ**

**Державний вищий
навчальний заклад
«ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
(ДВНЗ «ПДТУ»)**

ISSN 2225-6733

***ВІСНИК
ПРИАЗОВСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО
ТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ***

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**Видається 2 рази на рік
з 1995 року**

Випуск 37

Серія: Технічні науки

Маріуполь, 2018

**DEPARTMENT OF EDUCATION
SCIENCE OF UKRAINE**

**State higher
educational establishment
«PRIAZOVSKYI STATE
TECHNICAL UNIVERSITY»
(SHEE «PSTU»)**

ISSN 2225-6733

***REPORTER
OF THE PRIAZOVSKYI
STATE
TECHNICAL
UNIVERSITY***

**COLLECTION OF SCIENTIFIC
WORKS**

**Published twice a year,
since 1995**

Issue 37

Section: Technical sciences

Mariupol, 2018

Вісник Приазовського державного технічного університету: зб. наук. праць. Вип. 37. – Маріуполь: ДВНЗ «Приазов. держ. техн. ун-т», 2018. – 225 с. – (Технічні науки).

У збірнику публікуються результати теоретичних та експериментальних досліджень вчених вищого навчального закладу та провідних спеціалістів у галузі технічних наук, показаний їхній вклад у розвиток науки та сучасних технологій.

Публікації видання зберігаються на офіційному сайті Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського.

Усі статті, які надсилаються для публікації, проходять перевірку на плагіат за допомогою онлайн-сервісу Unicheck.

Головний редактор

Чигарьов Валерій Васильович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»

Заст. головного редактора

Ленцов Ігор Альбертович канд. техн. наук, доцент, ДВНЗ «ПДТУ»

Відповідальний секретар

Савенко Ольга Сергіївна

Редакційна колегія

- Angeliki G. Lekatou* Dr., PhD, University of Ioannina (UOI), Greece
Hossam Ahmed Mohamed Halfa Dr., PhD, Central Metallurgical R&D Institute (CMRDI), Cairo, Egypt
Sergey Edward Lyshevski Dr., PhD, Rochester Institute of Technology, New York, USA
Анділахай Олександр Олександрович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Білоусов Євген Вікторович канд. техн. наук, доцент, Херсонська державна морська академія
Бурлака Володимир Володимирович д-р техн. наук, доцент, ДВНЗ «ПДТУ»
Волошин В'ячеслав Степанович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Гранкін Віктор Павлович д-р фіз.-мат. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Грицук Ігор Валерійович д-р техн. наук, професор, Херсонська державна морська академія
Гулаков Сергій Володимирович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Єфременко Василь Георгійович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Жежеленко Ігор Володимирович акад., д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Капустін Олексій Євгенович д-р хім. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Кухар Володимир Валентинович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Ліпський Анатолій Маркович д-р техн. наук, професор, Аріельський університет, Аріель, Ізраїль
Лямзін Андрій Олександрович канд. техн. наук, доцент, ДВНЗ «ПДТУ»
Мазур Владислав Олександрович канд. техн. наук, доцент, ДВНЗ «ПДТУ»
Макуров Сергій Леонідович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Маслов Володимир Олександрович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Матвієнко Володимир Миколайович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Парунакян Володимир Емилійович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Саєнко Юрій Леонідович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Самотугін Сергій Савелійович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Семакова Вікторія Борисівна канд. техн. наук, доцент, ДВНЗ «ПДТУ»
Сімкін Олександр Ісакович канд. техн. наук, доцент, ДВНЗ «ПДТУ»
Суглобов Володимир Васильович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»
Чичкар'єв Євген Анатолійович д-р техн. наук, професор, ДВНЗ «ПДТУ»

Коректори

Корчагіна Тетяна В'ячеславівна; Міхно Наталя Анатоліївна

Адреса редакції збірника: ДВНЗ «ПДТУ», к. 175, вул. Університетська, 7, м. Маріуполь, Донецька обл., 87555, Україна.

Address: PSTU, vul. Universytetska, 7, Mariupol, Donetsk Oblast, 87555, Ukraine.

Tel.: (0629) 44-62-34, **tel/fax** (0629) 33-34-16; **fax:** (0629) 52-99-24.

E-mail: vestnik.pgtu@gmail.com (для надсилання статей).

Зареєстрований Міністерством Юстиції України 21.06.2011 р., Свідоцтво КВ № 17950 – 6800 ПР. Збірник входить до переліку наукових видань, затвердженому ВАК України, в якому можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт. Видається два рази на рік.

Рекомендовано до друку Вченою Радою ДВНЗ «ПДТУ», протокол № 8 від 20.12.2018 р.

ISSN 2225-6733 (Print), ISSN 2519-271X (Online)

© ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет» (ДВНЗ «ПДТУ»), 2018