

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ (ДДМА)

# ВІСНИК

ДОНБАСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ МАШИНОБУДІВНОЇ  
АКАДЕМІЇ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Виходить 4 рази на рік

Засновано в жовтні 2005 р.

№ 3 (36) 2015



Краматорськ  
ДДМА  
2015

УДК 621 + 669 + 004 + 330

**ВІСНИК**

**Донбаської державної  
машинобудівної академії**

**№ 3 (36) 2015**

**Збірник наукових праць**

Засновник і видавець  
Донбаська державна  
машинобудівна академія

Свідоцтво про державну  
реєстрацію  
серія КВ № 9778 від 19.04.2005

**ВЕСТНИК**

**Донбасской государственной  
машиностроительной академии**

**№ 3 (36) 2015**

**Сборник научных трудов**

Основатель и издатель  
Донбасская государственная  
машиностроительная академия

Свидетельство про  
государственную регистрацию  
серія КВ № 9778 от 19.04.2005

**HERALD**

**of the Donbass State  
Engineering Academy**

**№ 3 (36) 2015**

**Collection of science papers**

Founder and publisher  
Donbass State  
Engineering Academy

Registration certificate  
KB № 9778 dated 19.04.2005

Вісник Донбаської державної машинобудівної академії включено до Переліку наукових фахових видань України з технічних та економічних наук для публікування основних результатів дисертаційних робіт (постанова № 1–05/1 от 10.02.10 р., бюлетень ВАК України № 3, 2010 р.).

Рекомендовано до друку вченою радою Донбаської державної машинобудівної академії (протокол № 10 від 28.05.2015 р.).

**Редакційна колегія:** Алієв І. С., д-р техн. наук, проф. (голова редакційної колегії); Кассов В. Д., д-р техн. наук, проф. (заступник голови); Марков О. Є., д-р техн. наук, проф., (відповідальний секретар секції технічних наук); Єлеських С. Я., д-р екон. наук, доц., (відповідальний секретар секції економічних наук); Авдєєнко А. П., канд. хім. наук, проф.; Булеєв І. П., д-р екон. наук, проф.; Вітлінський В. В., д-р екон. наук, проф.; Вишневський В. П., д-р екон. наук, проф.; Гедрович А. І., д-р техн. наук, проф.; Єськов О. Л., д-р екон. наук, проф.; Заблоцький В. К., д-р техн. наук, проф.; Зорі А. А., д-р техн. наук, проф.; Каргін А. А., д-р техн. наук, проф.; Ковалевський С. В., д-р техн. наук, проф.; Ковальов В. Д., д-р техн. наук, проф.; Ковальов В. Н., д-р екон. наук, проф.; Клименюк Н. Н., д-р екон. наук, проф.; Лаптев О. М., д-р техн. наук, проф.; Лєпа Р. М., д-р екон. наук, проф.; Міленін А. А., д-р техн. наук, проф. (Польща); Міроненко Є. В., д-р техн. наук, проф.; Носко П. Л., д-р техн. наук, проф.; Панков В. А., д-р екон. наук, проф.; Рекова Н. Ю., д-р екон. наук, проф.; Роганов Л. Л., д-р техн. наук, проф.; Турчанин М. А., д-р хім. наук, проф.; Скудар Г. М., д-р екон. наук, проф.; Тарасов О. Ф., д-р техн. наук, проф.; Федорінов В. А., канд. техн. наук, проф.; Хричіков В. Є., д-р техн. наук, проф.; Яковлев С. С., д-р техн. наук, проф. (Росія).

**Відповідальний редактор випуску** д-р техн. наук, проф. Алієв І. С.

**Науковий редактор випуску:** д-р техн. наук, проф. Кассов В. Д.

д-р техн. наук, проф. Міроненко Є. В.

**Вісник Донбаської державної машинобудівної академії**: збірник наукових праць. – Краматорськ : ДДМА, 2015. – № 3 (36). – 282 с.

**ISSN 1993-8322**

У збірнику вміщено статті з різних напрямів технічних та економічних наук, які підготовлені професорсько-викладацьким складом, науковими співробітниками, аспірантами, пошукувачами, спеціалістами.

Збірник призначений для наукових та інженерних працівників, аспірантів та студентів.

Статті прорецензовані членами редакційних колегій у галузі «Технічні науки», «Економічні науки».

Матеріали номера друкуються мовою оригіналу.

**ISSN 1993-8322**

© Донбаська державна машинобудівна академія, 2015

© Донбасская государственная машиностроительная академия, 2015

© Donbass State Engineering Academy, 2015