



**УАМК**

ISSN 1814-5566 print  
ISSN 1993-3517 online

**Донбаська національна академія  
будівництва і архітектури**

**Українська асоціація  
по металевим конструкціям**

**Металеві  
Конструкції**

**2016, Том 22, Номер 4**

редактори

**Горохов Євген  
Казакевич Михайло  
Кведарас Аудроніс**

**Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры**

**Украинская ассоциация  
по металлическим конструкциям**

**Металлические  
Конструкции**

**2016, Том 22, Номер 4**

редакторы

**Горохов Евгений  
Казакевич Михаил  
Кведарас Аудронис**

**Donbas National Academy of  
Civil Engineering and Architecture**

**The Ukrainian Association  
of Metal Construction**

**Metal  
Constructions**

**2016, Volume 22, Number 4**

edited by

**Gorokhov Yevgen  
Kazakevich Mykhaylo  
Kvedaras Audronis**

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

---

### Президент УАМК, головний редактор

Горохов Євген, +38 (062) 340-15-80, +38 (0623) 22-74-71

### Науковий редактор

Мущанов Володимир, +38 (062) 221-41-59, +38 (0623) 22-20-51

### Відповідальний редактор

Гаранжа Ігор, mc-journal@donnasa.ru

#### **Бєлий Григорій,**

доктор технічних наук, професор

#### **Вальд Франтішек,**

доктор технічних наук, професор

#### **Василев Володимир,**

кандидат технічних наук, доцент

#### **Гарф Едуард,**

доктор технічних наук

#### **Голоднов Олександр,**

доктор технічних наук,  
старший науковий співробітник

#### **Губанов Вадим,**

доктор технічних наук, доцент

#### **Даков Димитар,**

кандидат технічних наук

#### **Зюлко Єжи,**

доктор технічних наук, професор

#### **Казакевич Михайло,**

доктор технічних наук, професор

#### **Кведарас Аудроніс,**

доктор технічних наук, професор

#### **Кінаш Роман,**

доктор технічних наук, професор

#### **Кульбах Валдек,**

доктор технічних наук, професор

#### **Назім Ярослав,**

кандидат технічних наук, доцент

#### **Пічугін Сергій,**

доктор технічних наук, професор

#### **Роменський Ігор,**

кандидат технічних наук, доцент

#### **Стоянов Володимир,**

доктор технічних наук, професор

#### **Шебанін В'ячеслав,**

доктор технічних наук, професор

---

## 2016 • ТОМ 22 • НОМЕР 4

### Журнал «Металеві конструкції»

Заснований Українською Асоціацією по металевим конструкціям та  
Донбаською національною академією будівництва і архітектури

Редколегія журналу «Металеві конструкції»,

ДонНАБА, 2, вул. Державіна, м. Макіївка, 86123.

Телефакс: +38 (062) 338-03-96, +38 (0623) 22-06-16.

Свідоцтво про Державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації

Державного комітету телебачення і радіомовлення України КВ 9796 від 26.04.2005 року.

Наказом Міністерства освіти і науки України від 06.11.2014 р. № 1279 журнал внесено до переліку  
наукових фахових видань із технічних наук.

Друкується за рішенням вченої ради Донбаської національної академії будівництва і архітектури

Протокол № 4 від 26.12.2016.

Журнал видається українською, російською і англійською мовами.

Передрукування, копіювання та відтворення всіх матеріалів журналу можливі  
тільки за письмовою згодою редакційної колегії.

e-mail: mc-journal@donnasa.ru, <http://www.donnasa.ru>

Верстка Майя Завялова, дизайн оригінал-макету Гавенко Сергій.

Коректори: Л. М. Лещенко, О. В. Пнездилова.

© 2017 УАМК. Всі права захищені.

Підписано до друку 10.01.2017 року. Тираж 450 прим. Заказ 074-16.

Надруковано в поліграфічному центрі Донбаської національної академії будівництва і архітектури.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

---

### **Президент УАМК, главный редактор**

**Горохов Евгений**, +38 (062) 340-15-80, +38 (0623) 22-74-71

### **Научный редактор**

**Мушанов Владимир**, +38 (062) 221-41-59, +38 (0623) 22-20-51

### **Ответственный редактор**

**Гаранжа Игорь**, mc-journal@donnasa.ru

#### **Белый Григорий,**

доктор технических наук, профессор

#### **Вальд Франтишек,**

доктор технических наук, профессор

#### **Васылев Владимир,**

кандидат технических наук, доцент

#### **Гарф Эдуард,**

доктор технических наук

#### **Голоднов Александр,**

доктор технических наук,  
старший научный сотрудник

#### **Губанов Вадим,**

доктор технических наук, доцент

#### **Даков Димитар,**

кандидат технических наук

#### **Зюлко Ежи,**

доктор технических наук, профессор

#### **Казакевич Михаил,**

доктор технических наук, профессор

#### **Кведарас Аудронис,**

доктор технических наук, профессор

#### **Кинаш Роман,**

доктор технических наук, профессор

#### **Кульбах Валдек,**

доктор технических наук, профессор

#### **Назим Ярослав,**

кандидат технических наук, доцент

#### **Пичугин Сергей,**

доктор технических наук, профессор

#### **Роменский Игорь,**

кандидат технических наук, доцент

#### **Стоянов Владимир,**

доктор технических наук, профессор

#### **Шебанин Вячеслав,**

доктор технических наук, профессор

---

2016 • ТОМ 22 • НОМЕР 4

---

### **Журнал «Металлические конструкции»**

Основан Украинской ассоциацией по металлическим конструкциям и  
Донбасской национальной академией строительства и архитектуры

Редколлегия журнала «Металлические конструкции»

ДонНАСА, 2, ул. Державина, г. Макеевка, 86123.

Телефакс: +38 (062) 338-03-96, +38 (0623) 22-06-16.

Свидетельство о Государственной регистрации печатного средства массовой информации

Государственного комитета телевидения и радиовещания Украины КВ 9796 от 26.04.2005 года.

Приказом Министерства образования и науки Украины от 06.11.2014 г. № 1279 журнал внесено в перечень  
научных специализированных изданий по техническим наукам.

Печатается по решению ученого совета Донбасской национальной академии строительства и архитектуры

Протокол № 4 от 26.12.2016.

Журнал издается на украинском, русском и английском языках.

Перепечатка, копирование и воспроизведение всех материалов журнала возможны  
только с письменного разрешения редакции.

e-mail: mc-journal@donnasa.ru, <http://www.donnasa.ru>

Верстка Майя Завялова, дизайн оригинал-макета Гавенко Сергей.

Корректоры: Л. М. Лещенко, Е. В. Гнездилова.

© 2017 УАМК. Все права защищены.

Подписано в печать 10.01.2017 года. Тираж 450 экз. Заказ 074-16.

Отпечатано в полиграфическом центре Донбасской национальной академии строительства и архитектуры.

## EDITORIAL BOARD

---

### **President of UAMC, Editor-in-Chief**

**Yevgen Gorokhov**, +38 (062) 340-15-80, +38 (0623) 22-74-71

### **Science Editor**

**Volodymyr Mushchanov**, +38 (062) 221-41-59, +38 (0623) 22-20-51

### **Executive Editor**

**Igor Garanzha**, mc-journal@donnasa.ru

#### **Hryhoriy Belyi,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Frantisek Wald,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Volodymyr Vasylev,**

PhD (Engineering), Associate Professor

#### **Edward Garf,**

DSc (Engineering)

#### **Alexander Golodnov,**

DSc (Engineering), Senior research officer

#### **Vadim Gubanov,**

DSc (Engineering), Associate Professor

#### **Dimitar Dakov,**

PhD (Engineering)

#### **Jerzy Ziulko,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Mykhaylo Kazakevich,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Audronis Kvedaras,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Roman Kinash,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Valdek Kulbah,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Yaroslav Nazim,**

PhD (Engineering), Associate Professor

#### **Sergiy Pichugin,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Igor Romenskii,**

PhD (Engineering), Associate Professor

#### **Volodymyr Stoyanov,**

DSc (Engineering), Professor

#### **Vyacheslav Shebanin,**

DSc (Engineering), Professor

---

## 2016 • VOLUME 22 • NUMBER 4

---

### **«Metal Constructions» Journal**

Has been established by the Ukrainian Association of Metal Constructions and Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Editorial Board of «Metal Constructions» journal

DNACEA, 2, Derzhavin Str., Makiyivka, 86123.

Telefax: +38 (062) 338-03-96, +38 (0623) 22-06-16.

Certificate of Mass Media State Registration

of the State Broadcasting Committee of Ukraine KV 9796 from 26.04.2005.

Make-up Mayya Zavyalova, layout design Sergiy Gavenko.

Correctors: L. M. Leshchenko, E. V. Gnezdilova.

Copyright © 2017 UAMC. All rights reserved.

The journal is published in Ukrainian, Russian and English.

No part of this publication may be reproduced, reprinted or copied without a prior written permission of the Editorial Board.

e-mail: mc-journal@donnasa.ru, <http://www.donnasa.ru>

Passed for the press 10.01.2017. Print run 450.

Printed by the Publishing Centre Department of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture.

ISSN 1814-5566 print  
ISSN 1993-3517 online



Українська асоціація по металевим конструкціям  
Украинская ассоциация по металлическим конструкциям  
The Ukrainian Association of Metal Constructions



Донбаська національна академія будівництва і архітектури  
Донбасская национальная академия строительства и архитектуры  
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

# МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ METAL CONSTRUCTIONS

2016, ТОМ 22, НОМЕР 4  
2016, ТОМ 22, НОМЕР 4  
2016, VOLUME 22, NUMBER 4