



ISSN 1993-3517 online

Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры

Донбаська національна академія
будівництва і архітектури

Donbas National Academy of
Civil Engineering and Architecture

Металлические Конструкции

Металеві Конструкції

Metal Constructions

2023, Том 29, Номер 2

2023, Том 29, Номер 2

2023, Volume 29, Number 2

редакторы

Горохов Евгений
Казакевич Михаил
Кведарас Аудронис

редактори

Горохов Євген
Казакевич Михайло
Кведарас Аудроніс

edited by

Gorokhov Yevgen
Kazakevich Mykhaylo
Kvedaras Audronis

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Горохов Евгений Васильевич, главный редактор, доктор технических наук, профессор
Мущанов Владимир Филиппович, заместитель главного редактора
(научный редактор), доктор технических наук, профессор
Оленич Елена Николаевна, ответственный редактор,
ассистент

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Белый Григорий,
доктор технических наук,
профессор
Вальд Франтишек,
доктор технических наук,
профессор
Василев Владимир,
кандидат технических наук, доцент
Гарф Эдуард,
доктор технических наук
Голоднов Александр,
доктор технических наук, с. н. с.
Горохов Евгений,
доктор технических наук, профессор
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
Мущанов Владимир,
доктор технических наук, профессор
Назим Ярослав,
кандидат технических наук, доцент
Пичугин Сергей,
доктор технических наук, профессор
Роменский Игорь,
кандидат технических наук, доцент
Свентиков Андрей,
доктор технических наук, доцент
Стоянов Владимир,
доктор технических наук, профессор
Танасогло Антон,
кандидат технических наук, доцент
Шебанин Вячеслав,
доктор технических наук, профессор

2023 • ТОМ 29 • НОМЕР 2

Журнал «Металлические конструкции»

Основан Донбасской национальной академией строительства и архитектуры

Редколлегия журнала «Металлические конструкции»

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».
ДОННАСА, 2, ул. Державина, г. Макеевка, ДНР, Российская Федерация, 286123.
Телефоны: +7 (856) 343-7033, +7 (856) 343-7028.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
серия ААА №000093 выдано Министерством информации ДНР 17.01.2017 г.

Приказом МОН ДНР №464 от 02.05.2017 г. журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по техническим наукам.

Выпускается по решению ученого совета ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры»
Протокол № 2 от 25.09.2023.

Журнал издается на русском, украинском и английском языках.

Перепечатка, копирование и воспроизведение всех материалов журнала возможны
только с письменного разрешения редакции.
e-mail: mc@donnasa.ru; <http://metal-constructions.ru>

Верстка Носова Елена, дизайн оригинал-макета Гавенко Сергей.
Корректор: Л. М. Лещенко.

© 2023 ФГБОУ ВО «ДОННАСА». Все права защищены.
Подписано к выпуску 09.10.2023 года.

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Горохов Євген Васильович, головний редактор, доктор технічних наук, професор
Мушанов Володимир Пилипович, заступник головного редактора
(науковий редактор), доктор технічних наук, професор
Оленич Олена Миколаївна, відповідальний редактор,
асистент

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бєлий Григорій,
доктор технічних наук,
професор
Вальд Фронтішек,
доктор технічних наук,
професор
Василев Володимир,
кандидат технічних наук, доцент
Гарф Едуард,
доктор технічних наук
Голоднов Олександр,
доктор технічних наук, с. н. с.
Горохов Євген,
доктор технічних наук, професор
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
Мушанов Володимир,
доктор технічних наук, професор
Назім Ярослав,
кандидат технічних наук, доцент
Пічугін Сергій,
доктор технічних наук, професор
Роменський Ігор,
кандидат технічних наук, доцент
Свєтїков Андрій,
доктор технічних наук, професор
Стоянов Володимир,
доктор технічних наук, професор
Танасогло Антон,
кандидат технічних наук, доцент
Шебанін В'ячеслав,
доктор технічних наук, професор

2023 • ТОМ 29 • НОМЕР 2

Журнал «Металеві конструкції»

Заснований Донбаською національною академією будівництва і архітектури

Редколегія журналу «Металеві конструкції»,
ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури».
ДОННАБА, 2, вул. Державіна, Макіївка, ДНР, Російська Федерація, 86123.
Телефакс: +7 (856) 343-7033, +7 (856) 343-7028.

Свідоцтво про реєстрацію засобу масової інформації серія
ААА № 000093 видано Міністерством інформації ДНР 17.01.2017 р.

Наказом МОН ДНР № 464 від 02.05.2017 р. журнал включено до переліку наукових видань, що рецензуються,
в яких мають бути опубліковані основні наукові результати дисертацій на здобуття вченого ступеня кандидата наук,
на здобуття вченого ступеня доктора наук з технічних наук.

Випускається за рішенням вченої ради ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія
будівництва і архітектури».

Протокол № 2 від 25.09.2023

Журнал видається російською, українською і англійською мовами.
Передрукування, копіювання та відтворення всіх матеріалів журналу можливі
тільки за письмовою згодою редакційної колегії.
e-mail: mc@donnasa.ru; <http://metal-constructions.ru>

Верстка Носова Олена, дизайн оригінал-макету Гавенко Сергій.

Коректор: Л. М. Лещенко.

© 2023 ФДБОУ ВО «ДОННАБА». Всі права захищені.

Підписано до випуску 09.10.2023 року.

EDITORIAL TEAM

Yevgen Gorokhov, Editor-in-Chief, DSc (Engineering), Professor
Volodymyr Mushchanov, Deputy Editor-in-Chief (Scientific Editor),
DSc (Engineering), Professor
Elena Olenich, Executive Editor, Assistant

EDITORIAL BOARD

Alexander Golodnov,

DSc (Engineering),
Senior research officer

Andrey Sventikov,

DSc (Engineering),
Associate Professor

Anton Tanasoglo,

PhD (Engineering), Associate Professor

Audronis Kvedaras,

DSc (Engineering), Professor

Dimitar Dakov,

PhD (Engineering)

Edward Garf,

DSc (Engineering)

Frantisek Wald,

DSc (Engineering), Professor

Hryhoriy Belyi,

DSc (Engineering), Professor

Igor Romenskii,

PhD (Engineering), Associate Professor

Jerzy Ziulko,

DSc (Engineering), Professor

Mykhaylo Kazakevich,

DSc (Engineering), Professor

Roman Kinash,

DSc (Engineering), Professor

Sergiy Pichugin,

DSc (Engineering), Professor

Vadim Gubanov,

DSc (Engineering), Associate Professor

Valdek Kulbah,

DSc (Engineering), Professor

Volodymyr Mushchanov,

DSc (Engineering), Professor

Volodymyr Stoyanov,

DSc (Engineering), Professor

Volodymyr Vasylev,

PhD (Engineering), Associate Professor

Vyacheslav Shebanin,

DSc (Engineering), Professor

Yaroslav Nazim,

PhD (Engineering), Associate Professor

Yevgen Gorokhov,

DSc (Engineering), Professor

2023 • VOLUME 29 • NUMBER 2

«Metal Constructions» Journal

Has been established by
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Editorial Board of «Metal Constructions» journal
FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture»
DNACEA, 2, Derzhavina Str., Makeyevka, DPR, Russian Federation, 286123.
Phones: +7 (856) 343-7033, +7 (856) 343-7028.

The mass media registration certificate series AAA № 000093
issued by the Ministry of information of Donetsk People's Republic on January 17, 2017.
By order of the Ministry of Education of Donetsk People's Republic from 02.05.2017 the journal is included
in the list of peer-reviewed scientific publications in which the main
scientific analysis of Ph. D. thesis and Doctor of Science thesis must be published.

Minutes № 2 from 25.09.2023.

Make-up Nosova Elena, layout design Sergey Gavenko.

Corrector: L. M. Leshchenko.

Copyright © 2023 FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture». All rights reserved.

The journal is published in Russian, Ukrainian 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@donnasa.ru; <http://metal-constructions.ru>
Submitted for publication 09.10.2023.

ISSN 1993-3517 online



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

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ METAL CONSTRUCTIONS

2023, TOM 29, HOMEP 2
2023, TOM 29, HOMEP 2
2023, VOLUME 29, NUMBER 2