



ISSN 1993-3517 online

**Донбасская
национальная академия
строительства и архитектуры**

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

Металлические конструкции

Metal Constructions

2023 Том 29, Номер 4

2023, Volume 29, Number 4

metal-constructions.ru

редакторы

**Горохов Евгений
Муцанов Владимир
Мондрус Владимир**

edited by

**Gorokhov Yevgen
Mushchanov Volodymyr
Mondrus Vladimir**



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
Васылев 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 4

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, 286128.
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 № 4 от 27.11.2023.

Журнал издается на русском 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>

Вёрстка Носова Елена, дизайн оригинал-макета Гавенко Сергей.
© 2023 ФГБОУ ВО «ДОННАСА». Все права защищены.
Подписано к выпуску 11.12.2023 года.

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 4

«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, 286128.
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 № 4 from 27.11.2023.

Make-up Nosova Elena, layout design Sergey Gavenko.

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

The journal is published in 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@donnasa.ru; <http://metal-constructions.ru>
Submitted for publication 11.12.2023.

Printed by

ISSN 1993-3517 online



Донбасская национальная академия строительства и архитектуры
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ METAL CONSTRUCTIONS

2023, ТОМ 29, НОМЕР 4
2023, VOLUME 29, NUMBER 4