



# ВЕСТНИК МГСУ

DOI: 10.22227/1997-0935.2017.2

## Научно-технический журнал по строительству и архитектуре

Том 12 Выпуск 2 (101)

Москва

НИУ МГСУ

О выпуске ..... 127

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Сысоева Е.В.** Научные подходы к расчету  
и проектированию большепролетных  
конструкций..... 131

**Алпатов В.Ю., Жученко Д.И., Лукин А.О.**  
Исследование узлового коннектора  
пространственной конструкции, выполненного  
из массивной детали ..... 142

**Вершинин В.П.** Сварочные напряжения  
в двутавровых стержнях составного сечения  
с элементами большой толщины..... 150

**Серегин Н.Г., Гиясов Б.И.** Методика расчета  
производства клееного оконного бруса  
для строительных конструкций..... 157

**Кирсанов М.Н.** Аналитическое исследование  
жесткости пространственной статически  
определимой фермы ..... 165

**Марутян А.С., Оробинская В.Н.** Трехгранные  
фермы покрытий (перекрытий) и оптимизация  
их высот ..... 172

### ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. МЕХАНИКА ГРУНТОВ

**Богомолов А.Н., Ушаков А.Н.**  
Напряженно-деформированное состояние упругой  
полуплоскости при линейном смещении участка  
ее границы ..... 184

## VESTNIK MGSU

Основан в 2005 году, 1-й номер вышел в сентябре 2006 г.  
Выходит ежемесячно

### Учредители:

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный  
университет» (НИУ МГСУ), 129337, Москва,  
Ярославское шоссе, д. 26,  
общество с ограниченной ответственностью  
«Издательство АСВ», 129337, Москва,  
Ярославское шоссе, д. 19, корп. 1

### Выходит

при научно-информационной поддержке  
Российской академии архитектуры  
и строительных наук (РААСН),  
международной общественной организации  
«Ассоциация строительных  
высших учебных заведений» (АСВ)

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-63119  
от 18 сентября 2015 г.

Включен в утвержденный ВАК Минобрнауки России  
Перечень рецензируемых научных журналов  
и изданий, в которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты диссертаций  
на соискание ученых степеней кандидата  
и доктора наук

Индексируется в РИНЦ,  
Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка»  
UlrichsWeb Global Serials Directory,  
DOAJ, EBSCO, Index Copernicus,  
RSCI (Russian Science Citation Index  
на платформе Web of Science)

## Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering

Scientific and Technical Journal  
on Construction and Architecture

Founded in 2005,  
1st issue was published in September, 2006.  
Published monthly

Founders: Moscow State University of Civil Engineering  
(National Research University) (MGSU),  
ASV Publishing House

The Journal enjoys  
the academic and informational support provided  
by the Russian Academy of Architecture  
and Construction Sciences (RAACS),  
International Association of Institutions of Higher Education  
in Civil Engineering

The Journal has been included in the list of the leading  
review journals and editions of the Highest Certification  
Committee of Ministry of Education and Science  
of Russian Federation in which the basic results of PhD  
and Doctoral Theses are to be published

Главный редактор  
акад. РААСН, д-р техн. наук, проф.  
**Валерий Иванович Теличенко** (НИУ МГСУ)

Редакционная коллегия:  
**Х.И.Х. Броуэрс** (Технический университет Эйндховена, Нидерланды),  
**А.И. Бурханов** (ВолГАСУ),  
**А.А. Волков** (НИУ МГСУ),  
**П.Г. Грабовый** (НИУ МГСУ),  
**О.В. Игнатьев** (РУДН),  
**Е.В. Королев** (НИУ МГСУ),  
**О.И. Поддаева** (НИУ МГСУ),  
**А.П. Пустовгар** (НИУ МГСУ),  
**Д.Н. Силка** (НИУ МГСУ),  
**Н.В. Сироткина** (ВГУ),  
**А.В. Шамшин** (Университет Центрального Ланкашира, Соединенное Королевство)

Редакционный совет:  
**А.А. Волков** (председатель),  
**Ю.М. Баженов**, **Н.Г. Верстина**, **О.О. Егорычев**,  
**Е.А. Король**, **А.Н. Ларионов**, **И.Г. Лукманова**,  
**Н.С. Никитина**, **В.И. Теличенко**,  
**З.Г. Тер-Мартirosян** (НИУ МГСУ),  
**С.А. Амбарцумян** (Концерн «МонАрх»),  
**А.Г. Бадалова** (МГТУ СТАНКИН),  
**А.Т. Беккер** (ДВФУ, ДВРО РААСН, Владивосток),  
**Н.В. Баничук**, **С.В. Кузнецов** (ИПМ им. А.Ю. Ишлинского РАН),  
**И. Вальравен** (Технический университет Дельфты, Нидерланды),  
**Й. Вичан** (Университет Жилина, Словакия),  
**З. Войчицки** (Вроцлавский технологический университет, Польша),  
**М. Голицки** (Институт Клокнера Чешского технического университета в Праге, Чешская Республика),  
**В.Т. Ерофеев** (МГУ им. Н.П. Огарева),  
**П. МакГи** (Университет Болтона, Соединенное Королевство),  
**Н.П. Осмоловский** (МГУ им. М.В. Ломоносова),  
**П.Я. Паль** (Технический университет Берлина, Германия),  
**В.В. Петров** (СГТУ, Саратов),  
**Е.И. Пупырев** (Межрегиональный союз проектировщиков),  
**А.Ю. Русских** (Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации),  
**Ю.А. Табунщиков** (МАРХИ),  
**П.А. Акимов**, **В.И. Травуш** (РААСН)

Адрес редакции:  
129337, Москва, Ярославское шоссе, 26.  
Тел./ факс +7 (499) 188-15-87, (499) 188-29-75,  
e-mail: [vestnikmgsu@mgsu.ru](mailto:vestnikmgsu@mgsu.ru)  
Официальный сайт журнала  
<http://vestnikmgsu.ru>  
ISSN 2304-6600 (Online)

Периодическое научное издание  
**Вестник МГСУ. Том 12. Выпуск 2 (101)**  
Научно-технический журнал

Координатор журнальных проектов **И.С. Сковородина**  
Редактор **Е.Б. Махиянова**  
Корректор **А.А. Дядичева**  
Верстка **А.Д. Федотов**  
Перевод на английский язык **С.В. Маненков**

Подписан в печать 20.02.2017. Подписан в свет 27.02.2017.  
Формат 70х108/16.  
Бумага офсетная. Печать трафаретная.  
Гарнитура Таймс. Усл.-печ. л. 15,5. Уч.-изд. л. 10,17.  
Тираж 200 экз. Цена свободная. Заказ № 43.

Издатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».**  
Издательство МИСИ — МГСУ  
[www.mgsu.ru](http://www.mgsu.ru), [ric@mgsu.ru](mailto:ric@mgsu.ru)  
(495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75.  
Отпечатано в типографии Издательства МИСИ — МГСУ,  
(499) 183-91-44, 183-67-92, 183-91-90.  
129337, Москва, Ярославское шоссе, 26

Перепечатка или воспроизведение материалов номера любым способом полностью или по частям допускается только с письменного разрешения Издателя. Распространяется по подписке.  
Подписка по каталогу агентства «Роспечать».  
Подписной индекс 18077 (полугодовая), 36869 (годовая)

© НИУ МГСУ, 2017

## БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ГЕОЭКОЛОГИЯ

**Князев Д.К.** Проблемы загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов волгоградской области выбросами предприятий строительной отрасли...193  
**Цховребов Э.С., Величко Е.Г.**  
Прикладные аспекты методологии создания единой комплексной системы обращения строительных отходов .....201

## ГИДРАВЛИКА. ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ. ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

**Саинов М.П., Кудрявцев Г.М.**  
Влияние деформируемости материала противодиффузионной диафрагмы, выполненной в грунтовой плотине методом «стена в грунте», на его прочность.....214

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ЛОГИСТИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Попов П.В., Мирецкий И.Ю.** Влияние социально-экономических показателей на формирование складской инфраструктуры регионов .....222  
**Сопегин Г.В., Сурсанов Д.Н.** Использование автоматизированных систем мониторинга конструкций (АСМК) .....230  
**Авторам** .....243

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (Университет) объявляет о возможности проведения на базе Университета научных исследований в докторантуре по следующим научным направлениям:

«Оптимизация процесса тушения пламени горючих жидкостей и твердых горючих материалов огнетушителями веществами» (научная специальность **05.26.03** — Пожарная и промышленная безопасность (технические науки))

«Модифицированные полимерные строительные материалы пониженной пожарной опасности» (научная специальность **05.23.05** — Строительные материалы и изделия (технические науки))

Конкурсный отбор состоится на заседании Коллегии научно технического совета 21.03.2017 г.

Подробная информация о докторантуре НИУ МГСУ размещена на сайте [www.mgsu.ru](http://www.mgsu.ru)  
Контактный телефон +7 (499) 183-46-38

## CONTENT

About the issue.....	127
----------------------	-----

### DESIGNING AND DETAILING OF BUILDING SYSTEMS. MECHANICS IN CIVIL ENGINEERING

<b>Sysoeva E.V.</b> Scientific approaches to calculation and design of large-span structures.....	131
<b>Alpatov V.Yu., Zhuchenko D.I., Lukin A.O.</b> Research of the spatial structure node connector made of a massive component.....	142
<b>Vershinin V.P.</b> Welding stresses in double-tee bars of built-up cross section with elements of large thickness .....	150
<b>Seryogin N.G., Giyasov B.I.</b> Procedure of calculation of production of window glued laminated lumber for building structures .....	157
<b>Kirsanov M.N.</b> Analytical study on the rigidity of statically determinate spatial truss.....	165
<b>Marutyan A.S., Orobinskaya V.N.</b> Triangular trusses for roofs (floors) and optimization of their depths....	172

### BEDDINGS AND FOUNDATIONS, SUBTERRANEAN STRUCTURES. SOIL MECHANICS

<b>Bogomolov A.N., Ushakov A.N.</b> Stress-strain state of an elastic half-plane at a linear shift of a part of its boundary .....	184
--	-----

### SAFETY OF BUILDING SYSTEMS. ECOLOGICAL PROBLEMS OF CONSTRUCTION PROJECTS. GEOECOLOGY

<b>Knyazev D.K.</b> Problems of atmospheric air pollution in inhabited localities of the Volgograd region by emissions of enterprises of the construction industry .....	193
<b>Tskhovrebov E.S., Velichko E.G.</b> Application aspects of methodology of creation of the unified building waste treatment system .....	201

### HYDRAULICS. ENGINEERING HYDROLOGY. HYDRAULIC ENGINEERING

<b>Sainov M.P., Kudryavtsev G.M.</b> Impact of deformability of material of seepage-control diaphragm installed in earthfill dam using the slurry wall method method on strength of the material .....	214
--	-----

Editor-in-chief  
Member of the Russian Academy  
of Architecture and Construction Sciences  
(RAACS), DSc, Prof. **V.I. Telichenko**  
(MGSU)

Editorial board:  
**H.J.H. Brouwers** (Eindhoven University of Technology, Netherlands),  
**A.I. Burkhanov** (VSUCE, Volgograd, Russian Federation),  
**P.G. Grabovyy** (MGSU, Moscow, Russian Federation),  
**O.V. Ignat'ev** (PFUR, Moscow, Russian Federation),  
**E.V. Korolev** (MGSU, Moscow, Russian Federation),  
**O.I. Poddaeva** (MGSU, Moscow, Russian Federation),  
**A.P. Pustovgar** (MGSU, Moscow, Russian Federation),  
**A.V. Shamshin** (University of Central Lancashire, Preston, United Kingdom),  
**D.N. Silka** (MGSU, Moscow, Russian Federation),  
**N.V. Sirotkina** (VSV, Voronezh, Russian Federation),  
**A.A. Volkov** (MGSU, Moscow, Russian Federation)

Editorial council:  
**A.A. Volkov** (Chairman),  
**Yu.M. Bazhenov, N.G. Verstina, O.O. Egorychev, E.A. Korol, A.N. Larionov, I.G. Lukmanova, N.S. Nikitina, V.I. Telichenko, Z.G. Ter-Martirosyan** (MGSU, Moscow, Russian Federation),  
**S.A. Ambartsumyan** (MonArch Group, Moscow, Russian Federation),  
**A.G. Badalova** (MSTU "STANKIN", Moscow, Russian Federation),  
**A.T. Bekker** (Far Eastern Federal University, FERD RAASN, Vladivostok, Russian Federation),  
**N.V. Banichuk, S.V. Kuznetsov** (A. Ishlinsky Institute for Problems in Mechanics RAS, Moscow, Russian Federation),  
**V.T. Erofeev** (Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation),  
**M. Holický** (Czech Technical University in Prague, Klokner Institut, Czech Republic),  
**P. McGhee** (University of Bolton, United Kingdom),  
**N.P. Osmolovskiy** (Lomonosov Moscow State University, Russian Federation),  
**P.J. Pahl** (Technical University of Berlin, Germany),  
**V.V. Petrov** (Saratov State Technical University, Russian Federation),  
**E.I. Pupyrev** (Transregional Unity of Designers, Moscow, Russian Federation),  
**A. Yu. Russkikh** (State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation),  
**Yu.A. Tabunshchikov** (Moscow Institute of Architecture (State Academy), Russian Federation),  
**P.A. Akimov, V.I. Travush** (Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Moscow, Russian Federation),  
**J. Vičan** (University of Žilina, Slovakia),  
**J. Walraven** (Delft University of Technology, Netherlands),  
**Z. Wójcicki** (Wrocław University of Technology, Poland)

Address:  
MGSU, 26, Yaroslavskoye shosse, Moscow, 129337, Russian Federation  
Tel./ fax: +7 (499) 188-15-87, (499) 188-29-75,  
e-mail: [vestnikmgsu@mgsu.ru](mailto:vestnikmgsu@mgsu.ru)  
online version of the journal  
<http://vestnikmgsu.ru/>  
ISSN 2304-6600 (Online)

Editorial team of issues:  
Coordinator of magazine projects **I.S. Skovorodina**  
Editor **E.B. Makhyanova**  
Corrector **A.A. Dyadicheva**  
Layout **A.D. Fedotov**  
Russian-English translation **S.V. Manenkov**

Reprint or reproduction of material numbers by any means in whole or in part is permitted only with prior written permission of the publisher — MGSU.  
Distributed by subscription

# INFORMATION SYSTEMS AND LOGISTICS IN CIVIL ENGINEERING

<b>Popov P.V., Miretskiy I.Yu.</b> Influence of socioeconomic indicators on the regional warehouse infrastructure formation .....	222
<b>Sopegin G.V., Sursanov D.N.</b> Use of automated systems for monitoring of structures (ASMS) .....	230
<b>For authors</b> .....	243

## Цели, задачи и тематика журнала. Редакционная политика

В научно-техническом журнале «Вестник МГСУ» публикуются научные материалы по проблемам строительной науки и архитектуры (строительство в России и за рубежом: материалы, оборудование, технологии, методики; архитектура: теория, история, проектирование, реставрация; градостроительство).

Тематический охват соответствует утвержденной Номенклатуре научных специальностей:

из отрасли 05.00.00 Технические науки — группа специальностей 05.23.00 Строительство и архитектура (все специальности), а также в приложении к строительству и архитектуре:

группа специальностей 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление

группа специальностей 05.26.00 Безопасность деятельности человека

группа специальностей 05.02.00 Машиностроение и машиноведение

отрасль 08.00.00 Экономические науки.

К рассмотрению и публикации в основных тематических разделах журнала принимаются аналитические материалы, научные статьи, обзоры, рецензии и отзывы на научные публикации по фундаментальным и прикладным вопросам строительства и архитектуры.

Все поступающие материалы проходят научное рецензирование (двойное слепое) с участием редсовета и привлечением внешних экспертов — активно публикующихся авторитетных специалистов по соответствующим предметным областям.

Копии рецензий или мотивированный отказ в публикации предоставляются авторам и в Минобрнауки России (по запросу). Рецензии хранятся в редакции в течение 5 лет.

Редакционная политика журнала базируется на основных положениях действующего российского законодательства в отношении авторского права, плагиата и клеветы, и этических принципах, поддерживаемых международным сообществом ведущих издателей научной периодики и изложенных в рекомендациях Комитета по этике научных публикаций (COPE).

## Aims and Scope. Editorial Board Policy

In the scientific and technical journal “Vestnik MGSU” /Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering/ the scientific materials on construction science and architectural problems are published (construction in Russia and abroad; materials, equipment, technologies, methods; architecture: theory, history, design, restoration; urban planning).

The topic area corresponds to the approved Classification of Scientific Specialties:

from the branch Technical Sciences — Construction and Architecture (all the specialties), and in addition to construction and architecture:

Informatics, computer engineering and management (Systems of design automation in construction and architecture, Mathematical simulation, numerical methods and program systems);

Emergency management (Safety in case of emergencies (in the construction), Fire and industrial safety (in the construction));

Machine Engineering and Machine Science (Industrial management);

Economical sciences (Economy and management of the national economy (in the construction and architecture, including: economy, organization and management of enterprises, branches, complexes; innovation management; regional economy; logistics; labour economics; population economics and demography; environmental economics; business economics; marketing; management; price setting; economical safety; production quality standardization and management; land planning; recreation and tourism).

Analytical materials, scientific articles, surveys, reviews on scientific publications on fundamental and applied problems of construction and architecture are admitted to examination and publication in the main topic sections of the journal.

All the submitted materials undergo scientific reviewing (double blind) with participation of the editorial board and external experts — actively published competent authorities in the corresponding subject areas.

The review copies or substantiated refusals from publication are provided to the authors and the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (upon request). The reviews are deposited in the editorial office for 5 years.

The editorial policy of the journal is based on the main provisions of the existing Russian Legislation concerning copyright, plagiarism and libel, and ethical principles approved by the international community of leading publishers of scientific periodicals and stated in the recommendations of the Committee on Publication Ethics (COPE).