

DOI: 10.22227/1997-0935.2019.7

ISSN 1997-0935 (Print)
ISSN 2304-6600 (Online)
<http://vestnikmgsu.ru>



Научно-технический журнал по строительству и архитектуре

Том 14. Выпуск 7 2019

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

Сквозной номер 130

Vestnik MGSU

Monthly Journal on Construction and Architecture

Volume 14. Issue 7 2019

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

«Вестник МГСУ» — научно-технический журнал по строительству и архитектуре, целями которого являются публикация, распространение результатов российских и зарубежных научных исследований для обеспечения широкого обмена научной информацией, формирования открытого информационного кластера в области строительной науки и образования, повышения международного авторитета российской строительной науки и профессионального образования различных уровней, внедрения инновационных технологий в процессы подготовки профессиональных и научных кадров строительной отрасли и архитектуры.

В основных тематических разделах журнала публикуются оригинальные научные статьи, обзоры, краткие сообщения, статьи по вопросам применения научных достижений в образовательном процессе и практической деятельности предприятий строительной отрасли, рецензии на актуальные публикации.

Тематические рубрики

- Архитектура и градостроительство. Реконструкция и реставрация
- Проектирование и конструирование строительных систем. Строительная механика. Основания и фундаменты, подземные сооружения
- Строительное материаловедение
- Безопасность строительства и городского хозяйства
- Гидравлика. Геотехника. Гидротехническое строительство
- Инженерные системы в строительстве
- Технология и организация строительства. Экономика и управление в строительстве
- Краткие сообщения. Дискуссии и рецензии. Информация

Наименование органа, зарегистрировавшего издание:	Журнал 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.
ISSN	1997-0935 (Print) 2304-6600 (Online)
Периодичность:	12 раз в год
Учредители:	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), 129337, Москва, Ярославское ш., д. 26; Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АСВ», 129337, Москва, Ярославское ш., д. 19, корп. 1.
Выходит при научно-информационной поддержке:	Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН), Международной общественной организации содействия строительному образованию — АСВ.
Издатель:	ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Издательство МИСИ—МГСУ 129337, Москва, Ярославское ш., д. 26, корп. 8. Тел.: (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75. Сайт: www.mgsu.ru E-mail: ric@mgsu.ru
Типография:	Типография Издательства МИСИ—МГСУ 129337, Москва, Ярославское ш., д. 26 корп. 8. Тел.: (499) 183-91-44, 183-67-92, 183-91-90
Сайт журнала:	http://vestnikmgsu.ru
E-mail:	vestnikmgsu@mgsu.ru
Тел.:	(499) 188-29-75
Подписка и распространение:	Журнал распространяется бесплатно в открытом доступе и по подписке. Подписка по каталогам: • агентства «Роспечать». Подписные индексы 18077 (полугодовая), 36869 (годовая); • научных и отраслевых периодических изданий «НОПИ». Подписной индекс Т18077 Цена свободная.
Подписан в печать	26.07.2019.
Подписан в свет	31.07.2019.

Формат 70×108/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная. Гарнитура Таймс. Усл.-печ. л. 11,9. Уч.-изд. л. 15,77
Заказ № 199

Перепечатка или воспроизведение материалов номера любым способом полностью или по частям допускается только с письменного разрешения Издателя. Знаком информационной продукции не маркируется.

© ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», 2019

Главный редактор

Валерий Иванович Теличенко, академик, первый вице-президент Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., проф. каф. строительства объектов тепловой и атомной энергетики, президент, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Заместители главного редактора

Евгений Валерьевич Королев, советник, Российская академия архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., директор Научно-образовательного центра «Наноматериалы нанотехнологии», проректор (учебная работа); НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Елена Анатольевна Король, чл.-корр. Российская академия архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., зав. каф. жилищно-коммунального комплекса, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Редакционная коллегия

Петр Банашук, д-р, проф., Белостокский технологический университет, Республика Польша

Александр Тевьетевич Беккер, чл.-корр. Российская академия архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., директор инженерной школы, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», Дальневосточная региональная организация Российской академии архитектуры и строительных наук, Владивосток, Российская Федерация

Виталий Васильевич Беликов, д-р техн. наук, главный научный сотрудник лаборатории гидрологии речных бассейнов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Российской академии наук, Москва, Российская Федерация

Х.Й.Х. Броуэрс, проф., д.-инж. (технические науки, строительные материалы), Технический университет Эйндховена, Королевство Нидерландов (Голландия)

Анвер Идрисович Бурханов, д-р физ.-мат. наук, доц., зав. каф. физики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Российская Федерация

Йост Вальравен, проф., д-р-инж. (технические науки, железобетонные конструкции), Технический университет Дельфта, Королевство Нидерландов

Йозеф Вичан, д-р, проф., Университет Жилина, Словацкая Республика

Забигнев Вуйчицки, д-р, проф., Вроцлавский технологический университет, Республика Польша

Катажина Гладушевска-Федорук, д-р техн. наук, проф., Белостокский технологический университет, Республика Польша

Милан Голицки, д-р, проф., Институт Клокнера Чешского технического университета в Праге, Чешская Республика

Рольф Катценбах, д-р-инж., проф., Технический университет Дармштадт, Федеративная Республика Германия

Дмитрий Вячеславович Козлов, д-р техн. наук, проф., зав. каф. гидравлики и гидротехнического строительства, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Марта Косор-Казербук, д-р техн. наук, проф., Белостокский технологический университет, Республика Польша

Мирослав Премров, д-р, проф., Мариборский университет, Республика Словения

Дмитрий Николаевич Силка, д-р экон. наук, доц., зав. каф. экономики и управления в строительстве, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Армен Завенович Тер-Мартirosян, д-р техн. наук, руководитель научно-образовательного центра «Геотехника», НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Редакция журнала

Координатор журнальных проектов

Ирина Сергеевна Сковородина

Научные редакторы рубрик

Вячеслав Сергеевич Семенов,

Ашот Георгиевич Тамразян,

Александр Николаевич Белкин

Зав. редакцией

Лидия Александровна Шитова

Редакторы

Татьяна Владимировна Бердникова

Эмилия Борисовна Нетунаева

Редактор-корректор

Анна Александровна Дядичева

Дизайн и верстка

Александр Петрович Сильванович

Перевод на английский язык

Татьяна Владимировна Бердникова

Журнал 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), ResearchBib

Редакционный совет

Андрей Анатольевич Волков, председатель, член-корр., член президиума Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., проф. каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве, ректор, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Юрий Владимирович Алексеев, д-р архитектуры, проф., проф. каф. градостроительства, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Юрий Михайлович Баженов, акад. Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии вяжущих веществ и бетонов, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Николай Владимирович Баничук, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. лаб. механики и оптимизации конструкций, ИПМ им. А.Ю. Ишлинского РАН, Москва, Российская Федерация

Игорь Андреевич Бондаренко, акад. Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р архитектуры, проф., директор, Филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «ЦНИИП Минстроя России» Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства (НИИТИАГ), Москва, Российская Федерация

Наталья Григорьевна Верстина, д-р экон. наук, проф., зав. каф. менеджмента и инноваций, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Владимир Геннадьевич Гагарин, чл.-корр. Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение Научно-исследовательский институт строительной физики Российская академия архитектуры и строительных наук, Москва, Российская Федерация

Александр Витальевич Гинзбург, д-р техн. наук, проф., зав. каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Георгий Васильевич Есаулов, акад. Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р архитектуры, проф., проректор МАРХИ по научной работе, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский архитектурный институт (Государственная академия)» (МАРХИ), Москва, Российская Федерация

Михаил Николаевич Кирсанов, д-р физ.-мат. наук, проф. каф. робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» (НИУ «МЭИ»), Москва, Российская Федерация

Елена Юрьевна Куликова, д-р техн. наук, проф., каф. строительства подземных сооружений и шахт, каф. инженерной защиты окружающей среды, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»», Москва, Российская Федерация

Леонид Семенович Ляхович, акад. Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., зав. каф. строительной механики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет», Томск, Российская Федерация

Андрей Александрович Морозенко, д-р техн. наук, доц., зав. каф. строительства объектов тепловой и атомной энергетики, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Владимир Александрович Орлов, д-р техн. наук, проф., зав. каф. водоснабжения и водоотведения, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Петр Ян Паль, д-р, проф., Технический университет Берлина, Федеративная Республика Германия

Андрей Будимирович Пономарев, д-р техн. наук, проф., зав. каф. строительного производства и геотехники, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Российская Федерация

Олег Григорьевич Примин, д-р техн. наук, проф., зам. директора по научным исследованиям, АО «МосводоканалНИИпроект», Москва, Российская Федерация

Евгений Иванович Пупырев, почетный член Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., консультант каф. гидравлики и гидротехнического строительства, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Станислав Владимирович Соболев, д-р техн. наук, проф., проректор, зав. каф. гидротехнических и транспортных сооружений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, Российская Федерация

Михаил Юрьевич Слесарев, д-р техн. наук, проф., проф. каф. строительства объектов тепловой и атомной энергетики, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Юрий Андреевич Табунщиков, чл.-корр. Российской академии архитектуры и строительных наук, д-р техн. наук, проф., проф., зав. каф. инженерного оборудования зданий и сооружений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский архитектурный институт (Государственная академия)» (МАРХИ), Москва, Российская Федерация

Павел Александрович Хаванов, д-р техн. наук, проф., проф. каф. теплогазоснабжения и вентиляции, НИУ МГСУ, Москва, Российская Федерация

Наталья Юрьевна Яськова, д-р экон. наук, проф., зав. каф. Инвестиционно-строительного бизнеса Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Vestnik MGSU

Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering
Scientific and Technical Journal on Construction and Architecture

Vestnik MGSU is a peer-reviewed scientific and technical journal whose aims are to publish and disseminate the results of Russian and foreign scientific research to ensure a broad exchange of scientific information, form an open information cluster in the field of construction science and education, enhance the international prestige of Russian construction science and professional education of various levels, introduce innovative technologies in the processes of training professional and scientific personnel in the construction industry and architecture.

The main thematic sections of the journal publish original scientific articles, reviews, brief reports, articles on the application of scientific achievements in the educational process and practical activity of enterprises in the construction industry, reviews of current publications.

Thematic sections

- Architecture and Urban Planning. Reconstruction and Refurbishment
- Construction System Design and Layout Planning. Construction Mechanics. Bases and Foundations, Underground Structures
- Construction Material Engineering
- Safety of Construction and Urban Economy
- Hydraulics. Geotechnique. Hydrotechnical Construction
- Engineering Systems in Construction
- Technology and Organization of Construction. Economics and Management in Construction.
- Short Messages. Discussions and Reviews. Information

ISSN	1997-0935 (Print) 2304-6600 (Online)
Publication Frequency:	Monthly
Founders:	Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU), 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, Russian Federation, 129337; Limited Liability Company “ASV Publishing House”, 19, building 1 Yaroslavskoe shosse, Moscow, Russian Federation, 129337.
The Journal enjoys the academic and informational support provided by	The Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (RAACS), International public organization of assistance to construction education (ASV)
Publisher:	Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU), 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, Russian Federation, 129337 Website: www.mgsu.ru E-mail: ric@mgsu.ru
Printing House:	Printing house of the Publishing house MISI—MGSU building 8, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, Russian Federation, 129337 tel. (499) 183-91-44, 183-67-92, 183-91-90.
Website journal:	http://vestnikmgsu.ru
E-mail:	vestnikmgsu@mgsu.ru
Subscription:	Distributed by subscription and open access to the site. Subscription is by catalog of the agency “Rospechat”. Subscription index is 18077 (semi-annual), and 36869 (annual).
Signed for printing:	26.07.2019

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

© Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)”, 2019

Editor-in-Chief

Valery I. Telichenko, Academician, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Deputy Editor-in-Chief

Evgeniy V. Korolev, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Elena A. Korol, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Editorial Board

Piotr Banaszuk, Bialystok University of Technology, Republic of Poland

Alexander T. Bekker, Far Eastern Federal University, Far Eastern Regional Branch of Russian Federation Academy of Architecture and Construction Sciences, Vladivostok, Russian Federation

Vitaliy V. Belikov, Water Problems Institute of Russian Federation Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

H.J.H. Brouwers, Eindhoven University of Technology, Kingdom of the Netherlands

Anver I. Burkhanov, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

Katarzyna Gładyszewska-Fiedoruk, Bialystok University of Technology, Republic of Poland

Milan Holický, Czech Technical University in Prague, Klokner Institute, Czech Republic

Rolf Katzenbach, Doctor of Engineering, Professor, Technical University of Darmstadt, Federal Republic of Germany

Marta Kosior-Kazberuk, Bialystok University of Technology, Republic of Poland

Dmitry V. Kozlov, Moscow State University of civil engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Miroslav Premrov, University of Maribor, Republic of Slovenia

Dmitry N. Silka, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Armen Z. Ter-Martirosyan, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Josef Vichan, University of Zilina, Slovak Republic

Joost Walraven, Delft University of Technology, Netherlands

Zbigniew Wojcicki, Wroclaw University of Technology, Republic of Poland

Editorial team of issues

Coordinator of magazine projects

Irina S. Skovorodina

Scientific editors sections

Vyacheslav S. Semenov,

Ashot G. Tamrazyan,

Alexander N. Belkin

Managing editor

Lidiya A. Shitova

Editors

Tat'yana V. Berdnikova,

Emiliya B. Netunaeva

Corrector

Anna A. Dyadicheva

Layout

Alexander Silvanovich

Russian-English translation

Tat'yana V. Berdnikova

Editorial Council

Andrey A. Volkov, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Yuri V. Alekseev, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Nikolay V. Banichuk, A.Yu. Ishlinsky Institute for Problems in Mechanics of RAS, Moscow, Russian Federation

Yuri M. Bazhenov, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Igor A. Bondarenko, Federal State Budgetary Institution “TsNIIP of the Ministry of Construction of Russian Federation”, Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Development (NIITIAG), Moscow, Russian Federation

Vladimir G. Gagarin, Scientific-research Institute of building physics Russian Federation Academy of architecture and construction Sciences, Moscow, Russian Federation

Alexander V. Ginzburg, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Georgi V. Esaulov, Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russian Federation

Pavel A. Havanov, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Boris. B. Khrustalev, Penza state University of architecture and construction, Penza, Russian Federation

Mikhail N. Kirsanov, National Research University “Moscow Power Engineering Institute” (MPEI), Moscow, Russian Federation

Elena Yu. Kulikova, National Research Technological University “MISiS”, Moscow, Russian Federation

Leonid S. Lyakhovich, Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering, Tomsk, Russian Federation

Andrei A. Morozenko, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Vladimir A. Orlov, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Peter J. Pahl, Berlin Technical University, Federal Republic of Germany

Andrey B. Ponomarev, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

Oleg G. Primin, “MosVodoKanalNIIProekt” JSC, Moscow, Russian Federation

Evgeny I. Pupyrev, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Stanislav V. Sobol, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Mikhail Yu. Slesarev, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Yury A. Tabunschikov, Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russian Federation

Natalia G. Verstina, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russian Federation

Yas'kova Natal'ya Yur'evna, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

В.С. Семенов

Перспективы развития строительного материаловедения 803

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ

Е.В. Горбенкова

Факторы, определяющие развитие сельского расселения 805

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

А.Г. Тамразян, А.В. Алексейцев

Оптимальное проектирование несущих конструкций зданий с учетом относительного риска аварий. 819

И.Л. Кузнецов, М.А. Салахутдинов, Р.Г. Гайнетдинов

Исследование напряженно-деформированного состояния болтового узла соединения из холодногнутых тонкостенных профилей. 831

М.Н. Кирсанов

Нижняя оценка основной частоты собственных колебаний фермы с произвольным числом панелей (на английском языке). 844

СТРОИТЕЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Г.В. Мартынов, Д.Е. Монастырева, А.И. Макаров, Е.А. Морина, З.С. Дауров, Р.С. Тихонов

Болтовые соединения композиционных материалов в условиях климатического старения . . . 852

Нгуен Вьет Кыонг, П.С. Короткова, Э.Н. Ханмамедова, Л.С. Григорьева

Модифицированные сорбенты на основе диатомитов. 862

А.Л. Зуйков, Е.В. Бажина

Тензор вязких напряжений и устойчивость ламинарных контрвихревых течений 870

БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Р. Брешиани

Фитоочистка как инновационный метод водоочистки 885

ГИДРАВЛИКА. ГЕОТЕХНИКА. ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Д.А. Крутов

Ремонт дренажных систем грунтовых плотин 901

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

С.Б. Сборщиков, Л.А. Маслова

Элементы информационно-аналитического обеспечения реинжиниринга объектов капитального строительства 912

CONTENTS

EDITOR COLUMN

Vyacheslav S. Semenov

Development prospects for construction science of materials. 803

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ

Elena V. Gorbenkova

Factors shaping the development of rural settlement 805

CONSTRUCTION SYSTEM DESIGN AND LAYOUT PLANNING. CONSTRUCTION MECHANICS. BASES AND FOUNDATIONS, UNDERGROUND STRUCTURES

Ashot G. Tamrazyan, Anatoly V. Alekseytsev

Optimal structures design: accounting of costs and relative accidents risk 819

Ivan L. Kuznetsov, Marat A. Salakhutdinov, Rishat G. Gainetdinov

**Investigation of the stress-deformation state of a bolt-joint assembly
of cold-bent thin-walled profiles. 831**

Mikhail N. Kirsanov

**Lower estimate of the fundamental frequency of natural oscillations of a truss
with an arbitrary number of panels. 844**

CONSTRUCTION MATERIAL ENGINEERING

Gleb V. Martynov, Daria E. Monastyreva, Aleksey I. Makarov, Elena A. Morina, Zaur S. Daurov, Roman S. Tikhonov

Bolt attachments of composite materials under conditions of climatic ageing. 852

Nguyen Viet Cong, Polina S. Korotkova, Elnara N. Khanmamedova, Larisa S. Grigoryeva

Modified sorbents based on diatomites 862

Andrey L. Zuikov, Elena V. Bazhina

Viscous stress tensor and stability of laminar contravortical flows. 870

БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Riccardo Bresciani

Constructed wetland technology as an innovative water treatment method 885

HYDRAULICS. GEOTECHNIQUE. HYDROTECHNICAL CONSTRUCTION

Denis A. Krutov

Repairing earth dam drainage systems 901

TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF CONSTRUCTION. ECONOMICS AND MANAGEMENT IN CONSTRUCTION

Sergey B. Sborshikov, Lyubov A. Maslova

**Elements of information and analytical support for the reengineering of capital
construction objects 912**