

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

Зам. главного редактора
Евгений Валерьевич Королев,
советник РААСН, д-р техн. наук, проф. (НИУ МГСУ)
Елена Анатольевна Король,
чл.-корр. РААСН, д-р техн. наук, проф. (НИУ МГСУ)

Редакционная коллегия:
Х.Х. Броуэрс (Технический университет Эйндховена,
Нидерланды)
А.И. Бурханов (ВолгГТУ, Волгоград, Россия)
И.В. Дунинчикин (НИУ МГСУ, Москва, Россия)
Д.В. Козлов (НИУ МГСУ, Москва, Россия)
О.И. Поддаева (НИУ МГСУ, Москва, Россия)
Е.И. Пупырев (НИУ МГСУ, Москва, Россия)
А.П. Пустовгар (НИУ МГСУ, Москва, Россия)
Д.Н. Сника (НИУ МГСУ, Москва, Россия)
Н.В. Сироткина (ВГУ, Воронеж, Россия)
М.Ю. Слесарев (НИУ МГСУ, Москва, Россия)
А.З. Тер-Мартиросян (НИУ МГСУ, Москва, Россия)
А.В. Шамшин (Университет Центрального Ланкашира,
Ланкашир, Соединенное Королевство)

Редакционный совет:
А.А. Волков (председатель)
Ю.В. Алексеев, Ю.М. Баженов, Н.Г. Верстина, А.В. Гинзбург,
И.Г. Лукманова, А.А. Морозенко, Н.С. Никитина, В.А. Орлов,
Н.П. Осмоловский, З.Г. Тер-Мартиросян (НИУ МГСУ, Москва,
Россия)
Н.В. Баничук (ИПМ им. А.Ю. Ишлинского РАН,
Москва, Россия)
А.Т. Беккер (ДВФУ, Владивосток, Россия)
В.В. Беликов (Институт водных проблем РАН, Москва, Россия)
И.А. Бондаренко (НИИТИАГ, ф-л ЦНИИП Минстроя России,
Москва, Россия)
Й. Вальравен (Технический университет Дельфта, Дельфт,
Нидерланды)
И. Вичас (Университет Жилина, Жилина, Словакия)
З. Войчики (Вроцлавский техногологический университет,
Вроцлав, Республика Польша)
В.Г. Гагарин (НИИСФ РААСН, Москва, Россия)
М. Голицки (Институт Клокнера Чешского технического
университета в Праге, Прага, Чешская Республика)
В.Т. Ерофеев (МГУ им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия)
Г.В. Есаулов (МАРХИ, Москва, Россия)
Р. Катценбах (Технический университет Дармштадт, Дармштадт,
Федеративная Республика Германия)
Е.Ю. Куликова (МИСиС, Москва, Россия)
Л.С. Лякович (ГТАСУ, Томск, Россия)
П.Я. Паль (Технический университет Берлина, Федеративная
Республика Германия)
А.Б. Пономарев (ГННПУ, Пермь, Россия)
О.Г. Примин (АО «МосводоканалНИИпроект», Москва, Россия)
С.В. Соболь (ИНГАСУ, Н.Новгород, Россия)
Ю.А. Табунщиков (МАРХИ, Москва, Россия)
В.И. Травуш (РААСН, Москва, Россия)
Дж. Харалл (Королевский институт Британских архитекторов,
Кембриджский университет, Соединенное Королевство)
И.Л. Шубин (НИИСФ РААСН, Москва, Россия)

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

Периодическое научное издание
Вестник МГСУ. Том 13 Выпуск 3 (114)
Научно-технический журнал

Координатор журнальных проектов И.С. Сковородина
Зав. редакцией Л.А. Шитова
Редактор А.В. Сахарова
Корректор А.А. Дядичева
Верстка А.П. Сильванович
Перевод на английский язык
А.В. Сахарова, А.П. Суворов

Подписан в печать 12.03.2017. Подписан в свет 26.03.2017.
Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Гарнитура Таймс. Усл.-печ. л. 13,7. Уч.-изд. л. 17,7.
Тираж 200 экз. (1-й з-д 1-100). Цена свободная.
Заказ № 58

Издатель: федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Национальный исследовательский
Московский государственный строительный
университет».**

Издательство МИСиС—МГСУ
www.mgsu.ru, ric@mgsu.ru
(495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75.
Отпечатано в типографии Издательства МИСиС—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, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. МЕХАНИКА ГРУНТОВ

З.Г. Тер-Мартиросян, А.З. Тер-Мартиросян, В.В. Сидоров	271
Опыт преобразования слабых водонасыщенных грунтов сваями конечной жесткости.....	
Я.А. Пронозин, М.А. Степанов, Д.В. Волосюк, А.Н. Шуваев,	282
Г.И. Рыбак	
Опыт устройства фундаментов зданий повышенной этажности в условиях юга Тюменской области	
Е.С. Соболев, В.В. Сидоров	293
Взаимодействие свая и окружающего грунта при вибрационном погружении.....	

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ

К.Р. Азатян	
Основные этапы развития процесса организации дворового пространства.....	301

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ф.С. Замалиев	
Численные и натурные эксперименты преднапряженных сталежелезобетонных балок	309
О.Н. Котлов, Р.Н. Орищук, Ф.И. Гуняшина	
Полевые исследования по самозалечиванию трещин в противофильтрационном элементе из буросекущих глиноцементобетонных свай	322

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Е.А. Король, Н.С. Никифорова	
Совершенствование конструктивно-технологических решений и методов расчета покрытий подземных сооружений	330
П.Н. Костриkin	
Модель синхронизации комплексного развития многофункциональной городской среды	339
Н.С. Шушунова	
Анализ технологических параметров при устройстве инверсионных кровельных покрытий с озеленением	349

СТРОИТЕЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

А.М. Кириллов, М.А. Завьялов	
Прогнозирование остаточного срока службы асфальтобетонных покрытий.....	356

БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ГЕОЭКОЛОГИЯ

П.А. Кетов	
Разработка экологически безопасного энергоэффективного строительного ячеистого материала, соответствующего принципам зеленого строительства	368
О.Д. Самарин	
Вероятностно-статистическое моделирование годового хода температуры наружного воздуха и ее значений в теплый период	378

ГИДРАВЛИКА. ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ. ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

В.А. Чухин, А.П. Андрианов	
Волновая природа бугорковой коррозии в стальных и чугунных трубах систем водоснабжения	385
А.Л. Зуйков, В.А. Суцепин, Е.Ю. Жажа	
Совершенствование математической модели ламинарного контрвихревого течения	400
<i>Для авторов</i>	413

CONTENT

BEDDINGS AND FOUNDATIONS, SUBTERRANEAN STRUCTURES. SOIL MECHANICS	
Z.G. Ter-Martirosyan, A.Z. Ter-Martirosyan, V.V. Sidorov	
Experience of transformation of weak water-saturated soils using piles of finite stiffness.....	271
Ya.A. Pronozin, M.A. Stepanov, D.V. Volosyuk, A.N. Shubaev, G.I. Rybak	
Experience of construction of high-rise building foundations in the conditions of the south of Tyumen region	282
E.S. Sobolev, V.V. Sidorov	
Interaction of the pile and surrounding soil during vibratory pile driving.....	293
ARCHITECTURE AND URBAN DEVELOPMENT. RESTRUCTURING AND RESTORATION	
K.R. Azatyan	
Residential architecture of Yerevan in the 20th century. Main stages of development of the process of yard public space organization	301
DESIGNING AND DETAILING OF BUILDING SYSTEMS. MECHANICS IN CIVIL ENGINEERING	
F.S. Zamaliev	
Numerical and full-scale experiments of prestressed hybrid reinforced concrete-steel beams	309
O.N. Kotlov, R.N. Orischuk, F.I. Gunyashova	
Field survey of self-healing of cracks in the impervious element of bored clay-cement concrete piles	322
ECONOMICS, MANAGEMENT AND ORGANIZATION OF CONSTRUCTION PROCESSES	
E.A. Korol, N.S. Nikiforova	
Improvement of structural-technological solutions and methods of analysis of roofs of underground structures.....	330
P.N. Kostrikin	
Model of synchronization of integrated development of multifunctional urban environment	339
N.S. Shushunova	
Analysis of technological parameters when constructing inverted roof structures with greenery	349
RESEARCH OF BUILDING MATERIALS	
A.M. Kirillov, M.A. Zavyalov	
Prediction of remaining service life of asphalt pavements	356
SAFETY OF BUILDING SYSTEMS. ECOLOGICAL PROBLEMS OF CONSTRUCTION PROJECTS. GEOECOLOGY	
P.A. Ketov	
Development of environmentally safe, energy efficient cellular construction material corresponding to the principles of green construction.....	368
O.D. Samarin	
Probabilistic-statistical modeling of annual variation of outside temperature and its values in the warm season	378
HYDRAULICS. ENGINEERING HYDROLOGY.	
HYDRAULIC ENGINEERING	
V.A. Chukhin, A.P. Andrianov	
The wave nature of tubercle corrosion in steel and cast iron pipes of water supply systems	385
A.L. Zuikov, V.A. Sucepin, E.Yu. Zhazha	
Improvement of the mathematical model of laminar flow with oppositely-rotating coaxial layers	400
<i>For the authors</i>	413

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

Advisor of the Russian Academy
of Architecture and Construction Sciences
(RAACS), DSc, Prof. **E.V. Korolev**
Corresponding Member, Russian Academy
of Architecture and Construction Sciences
(RAACS), DSc, Prof. **E.A. Korol'**
(MGSU)

Editorial board:
H.J.H. Brouwers (Eindhoven University of Technology,
Netherlands)

A.I. Burkhanov (VSTU, Volgograd, Russian Federation)
I.V. Dunichkin (MGSU, Moscow, Russian Federation)
D.V. Kozlov (MGSU, Moscow, Russian Federation)
O.I. Poddava (MGSU, Moscow, Russian Federation)
E.I. Pupyrev (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. Sirotnina (VSU, Voronezh, Russian Federation)
M.Y. Slesarev (MGSU, Moscow, Russian Federation)
A.Z. Ter-Martirosyan (MGSU, Moscow, Russian Federation)

Editorial council:

A.A. Volkov (Chairman)
Y.V. Alekseev, Yu.M. Bazhenov, A.V. Ginzburg, I.G. Lukmanova,
A.A. Morozenko, N.S. Nikitina, V.A. Orlov, N.P. Osmolovskyi,
Z.G. Ter-Martirosyan, N.G. Verstina,
(MGSU, Moscow, Russian Federation)
N.V. Banichuk, (Ishlinsky Institute
for Problems in Mechanics of RAS, Moscow,
Russian Federation)
A.T. Bekker (Far Eastern Federal University, FERD RAASN,
Vladivostok, Russian Federation)
V.V. Belikov (Water Problems Institute of Russian Academy
of Sciences, Moscow, Russian Federation)
I.A. Bondarenko (Scientific Research Institute of Theory and History
of Architecture and Urban Planning, branch of the Central Institute
for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing
and Communal Services of the Russian Federation, Moscow,
Russian Federation)
T.T. Erofeev (Ogarev Mordovia State University, Saransk,
Russian Federation)
G.V. Esaulov (Moscow Institute of Architecture (State Academy),
Moscow, Russian Federation)
J. Harall (Royal Institute of British Architects,
University of Cambridge, Cambridge)
M. Holický (Czech Technical University in Prague, Klokner Institute,
Czech Republic)
R. Katzenbach (Technical University of Darmstadt, Germany)
E.Y. Kulikova (NUST MISIS, Moscow, Russian Federation)
L.S. Lyahovich (TSUAB, Moscow, Russian Federation)
P.J. Pahl (Technical University of Berlin, Germany)
A.B. Ponomarev (Perm National Research Polytechnic University,
Perm, Russian Federation)
O.G. Primin (Joint Stock Company «MosvodokanalNIIproject
Institute», Moscow, Russian Federation)
I.L. Shubin (NIISF RAASN, Moscow, Russian Federation)
S.V. Sobol' (NNSAGU, N. Novgorod, Moscow, Russian Federation)
Yu.A. Tabunshchikov (Moscow Institute of Architecture (State
Academy), Moscow, Russian Federation)
V.I. Travush (Russian Academy of Architecture and Construction
Sciences, Moscow, Russian Federation)
J. Vican (Zilina University, Slovakia)
J.C. Walraven (Delft University of Technology, Netherlands)
Z. Wójcicki (Wrocław University of Technology,
Republic of Poland)

**Вестник
МГСУ Том 13 Выпуск 3 (114)**

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
online version of the journal
<http://vestnikmgsu.ru/>
ISSN 2304-6600 (Online)

Editorial team of issues:
Coordinator of magazine projects **I.S. Skovorodina**
Managing editor **L.A. Shitova**
Editor **A.V. Saharova**
Corrector **A.A. Dyadicheva**
Layout **A.P. Silvanovich**
Russian-English translation
A.V. Saharova, A.P. Suvorov

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