

ISSN 2071-7296 (Print)  
ISSN 2658-5626 (Online)  
DOI: 10.26518/2071-7296-2020-17-1

# **ВЕСТНИК СИБАДИ**

## **THE RUSSIAN AUTOMOBILE AND HIGHWAY INDUSTRY JOURNAL**

**DOI 10.26518/2071-7296**

**ТОМ 17, № 1. 2020. СКВОЗНОЙ НОМЕР ВЫПУСКА – 71  
(VOL. 17, NO. 1. 2020. CONTINUOUS ISSUE – 71)**

**Учредитель и издатель:**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Сибирский государственный  
автомобильно-дорожный  
университет (СибАДИ)»

644080, г. Омск, просп. Мира. 5.  
Тел. +7 (3812) 65-88-30;

**АДРЕС РЕДАКЦИИ**

644080, г. Омск, проспект Мира, 5.  
Тел. +7 (3812) 65-88-30;

Издается с 2004 года  
Периодичность издания – 6 раз в год  
Подписной индекс в каталоге  
ОАО Агентство «Роспечать» 66000

**Founder and Publisher:**

Federal State Budgetary Educational Institution of  
Higher Education Siberian State Automobile and  
Highway University (SibADI)

644080, Omsk, 5, Mira Ave.  
Phone: +7 (3812) 65-88-30

**EDITORIAL POSTAL ADDRESS**

644080, Omsk, 5, Mira Ave.  
Phone: +7 (3812) 65-88-30  
Published since 2004  
by 6 issues per year

Subscription index is 66000  
in the Rospechat Agency's catalog

[www.vestnik.sibadi.org](http://www.vestnik.sibadi.org)  
e-mail: [vestnik\\_sibadi@sibadi.org](mailto:vestnik_sibadi@sibadi.org)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», 2020

Научный журнал "Вестник СибАДИ" предназначен для информирования научной общественности о результатах научных исследований актуальных в международном сообществе проблем, имеющих теоретическую и практическую значимость. Страницы нашего издания открыты для всех авторов, которые серьезно занимаются научными исследованиями по тематике журнала.

**Журнал входит 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 научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

- 05.05.04 – Дорожные строительные и подъёмно-транспортные машины (технические науки),
- 05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки),
- 05.22.08 – Управление процессами перевозки (технические науки),
- 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки),
- 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения (технические науки),
- 05.23.05 – Строительные материалы и изделия (технические науки),
- 05.23.08 – Технология и организация строительства (технические науки),
- 05.23.11 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки).

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), регистрационный номер СМИ ПИ № ФС 77-73591 от 31.08. 2018 г. Входит в **перечень** ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК решением президиума **ВАК** от 25.02.2011 г.; в соответствии с распоряжением Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 90 – р включен в новый перечень. С 2017 г. всем номерам и статьям журнала присваиваются цифровые идентификаторы объектов (DOI). Редакция осуществляет рецензирование (двухстороннее «слепое») всех поступающих в редакцию материалов с целью взыскательной экспертной оценки и проверки статей на плагиат.

#### **Журнал индексируется и архивируется:**

- в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ);
- в международной базе Dimensions;
- международной интерактивной справочно-библиографической системе EBSCO;
- международной реферативной базе периодических печатных изданий Ulrichsweb Global Serials Directory;
- международной базе открытых публикаций Google Академия;
- международной электронно-библиотечной системе The European Library;
- научном информационном пространстве «Соционет»;
- электронном каталоге научно-технической литературы ВИНТИ РАН;
- научной электронной библиотеке «Киберленинка».

#### **Журнал является членом:**

Directory of Open Access Journals (DOAJ), Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ), CrossRef

Материалы журнала доступны по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License



Подписано в печать 21.02.2020. Дата выхода в свет 25.02.2020. Формат 60×84 1/8 Гарнитура Arial. Печать оперативная.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 27,25 Тираж 500 экз. Заказ 500 экземпляров. Свободная цена. Отпечатано в типографии Издательско-полиграфический комплекс Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия

Контент доступен под лицензией

Поступившие в редакцию материалы не возвращаются.

Гонорары не выплачиваются.

Все статьи публикуются бесплатно.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», 2020

*"The Russian Automobile and Highway Industry Journal" is intended to inform the scientific community about the results of scientific research of urgent problems with theoretical and practical importance in the International Community. The pages of our journal are open to all authors who are seriously engaged in scientific work.*

The Journal is included in the list of peer-reviewed scientific journals published by the Higher Attestation Commission, in which major research results of the dissertations of Candidates of Science (Ph.D) and Doctors of Science (D.Sc.) are published. Scientific specialties and corresponding branches of sciences are

05.05.04 – Road construction and lifting machines (Technical Sciences),

05.22.01 – Transport and transport-technological systems of the country, regions and cities, organization of the transport production (Technical Sciences),

05.22.08 – Management of the transportation process (Technical Sciences),

05.22.10 – Operation of automobile transport (Technical Sciences),

05.23.01 – Building structures, buildings and facilities (Technical Sciences),

05.23.05 – Building materials and products (Technical Sciences),

05.23.08 – Technology and organization of construction (Technical Sciences),

05.23.11 – Design and construction of roads, subways, airfields, bridges and transport tunnels (Technical Sciences).

*The journal is the periodical scientific edition registered as mass media. Certificate of registration media is PI NUMBER FS - 77-73591 dated on 31.08.2018 and is issued by the Federal Service of Supervision in the sphere of information technologies and mass communications (Roskomnadzor). The peer-reviewed scientific The Russian Automobile and Highway Industry Journal is included in the list of leading periodicals and recommended by the Higher Attestation Commission by a decision of the Presidium of the Higher Attestation Commission on 25.02.2011. In accordance with the order of The Ministry of Education and Science of Russia dated by December 28, 2018, No. 90 is included in the new list. Since 2017, all issues and articles of the journal have been assigned by Digital Object Identifiers (DOIs), the data of which are available in electronic version on the [vestnik.sibadi.org](http://vestnik.sibadi.org) site. The Editorial Office send submitted materials to reviewing (double-blind reviewing) with the aim of the qualified peer-reviewing and of the manuscripts' verification for plagiarism.*

**The journal is indexed and archived:**

in Russian Index of Scientific Citations;

Dimensions;

EBSCO;

Ulrichsweb Global Serials Directory;

Google scholar

The European Library;

SOCIONET;

VINITI RAS;

Cyberlenika

**The Journal is a member of**

the Directory of Open Access Journals (DOAJ),

the Association of Scientific Editors and Publishers (ASEP), CrossRef

The Journal's materials are available under the Creative Commons 4.0 License



Signed in print on 21.02.2020. Publication date is 25.02.2020. Format is 60 × 84 1/4.

Headset is Arial, operational printing, offset paper, 27,25 conditionally printed sheets, 500 copies. Free of charge.

Printed at the Printing and Publishing Complex of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia

Content is available under license.

Received materials are not returned. Fees are not paid. All articles are published free of charge.

© Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", 2020

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор Жигадло Александр Петрович**,  
д-р пед. наук, канд. техн. наук, доц., член-кор. АВН, ректор.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 57202984669, Researcher ID P-7880-2015,*  
*ORCID ID 0000-0002-8883-3167*

### **Транспортное, горное и строительное машиностроение**

**Галдин Николай Семенович**, д-р техн. наук, проф.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 6602305514, Researcher ID D-9948-2019,*  
*ORCID ID 0000-0002-5104-7568*

**Корытов Михаил Сергеевич**, д-р техн. наук, доц., проф.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 57035238500, Researcher ID B-5667-2015,*  
*ORCID ID 0000-0002-5104-7568*

### **Транспорт**

**Певнев Николай Гаврилович**, д-р техн. наук, проф.,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 16526820600*

**Витвицкий Евгений Евгеньевич**, д-р техн. наук, проф.,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 57193406974, Researcher ID N-9779-2017,*  
*ORCID ID 0000-0002-0155-8941*

### **Строительство и архитектура**

**Сиротюк Виктор Владимирович**, д-р техн. наук, проф.,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 6602369365, Researcher ID B-7877-2019*

**Чулкова Ирина Львовна**, д-р техн. наук, проф.,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 12645632400, ORCID ID 0000-0003-4451-2297*

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Боброва Татьяна Викторовна**, д-р техн. наук, проф.,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 57201362187, Researcher ID Y-3916-2018,*  
*ORCID ID 0000-0002-0292-4421*

**Боровик Виталий Сергеевич**, д-р техн. наук, проф.,  
Волгоградский научно-технический центр, г. Волгоград,  
Россия  
*Scopus Author ID 57192819653, SPIN-код 3552-6019,*  
*ORCID ID 0000-0002-0292-4421*

**Винников Юрий Леонидович**, д-р техн. наук, проф.,  
Полтавский национальный технический университет им.  
Юрия Кондратюка, г. Полтава, Украина  
*Scopus Author ID 6603741286, Researcher ID P-7880-2015,*  
*ORCID ID 0000-0003-2164-9936*

**Горынин Глеб Леонидович**, д-р физ.-мат. наук, проф.,  
ФГБОУ ВО «СурГУХМАО-ЮГРЫ», г. Сургут, Россия  
*Scopus Author ID 10040194400*

**Гумаров Гали Сагингалиевич**, д-р техн. наук, проф.,  
член-кор. Российской Академии Естествознания,  
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г.  
Астана, Республика Казахстан

**Данилов Борис Борисович**, д-р техн. наук, Институт  
горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск,  
Россия.  
*Scopus Author ID 7003684882, Researcher ID E-2362-2014,*  
*ORCID ID 0000-0002-6685-9606*

**Ефименко Владимир Николаевич**, д-р техн. наук, проф.,  
Томский государственный архитектурно-строительный  
университет, г. Томск, Россия  
*Scopus Author ID 56487473100*

**Жусупбеков Аскар Жагпарович**, д-р техн. наук, проф.,  
член-кор. Национальной инженерной академии Республики  
Казахстан, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан.  
*Scopus Author ID 6507768437, Researcher ID E-4049-2015*

**Зырянов Владимир Васильевич**, д-р техн. наук, проф., зав.  
кафедрой «Организация перевозок и дорожного движения»  
Донского государственного технического университета,  
г. Ростов-на-Дону  
*Scopus Author ID 26424901100, Researcher ID A-5063-2014,*  
*ORCID ID 0000-0002-5567-5457*

**Кондратенко Андрей Сергеевич**, канд. техн. наук, ФГБОУ  
ВО «Сибирский государственный университет путей  
сообщения (СГУПС)», ИГД СО РАН, г. Новосибирск, Россия  
*Scopus Author ID 26423012100, Researcher ID Q-9926-2016,*  
*ORCID ID 0000-0002-7214-0104*

**Корнеев Сергей Васильевич**, д-р техн. наук, проф.,  
Омский государственный технический университет (ОмГТУ),  
г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 7006776195*

**Коротаев Дмитрий Николаевич**, д-р техн. наук, доц., проф.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 6506823308*

**Корчагин Павел Александрович**, д-р техн. наук, проф.,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Сибирский  
государственный автомобильно-дорожный университет  
(СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 57200726308, Researcher ID M-8902-2017,*  
*ORCID ID 0000-0001-8936-5679*

**Корягин Марк Евгеньевич**, д-р техн. наук, доц., ФГБОУ  
ВО «Сибирский государственный университет путей  
сообщения»,  
г. Новосибирск, Россия  
*Scopus Author ID 12794946600, Researcher ID M-1500-2013,*  
*ORCID ID 0000-0002-1976-7418*

**Курганов Валерий Максимович**, д-р техн. наук, проф.,  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г.  
Тверь, Россия  
*ORCID ID 0000-0001-8494-2852*

**Леонович Сергей Николаевич**, д-р техн. наук, проф.,  
Белорусский национальный технический университет, г.  
Минск, Беларусь  
*Scopus Author ID 55887733300, Researcher ID A-4757-2016,*  
*ORCID ID 0000-0002-2378-3947*



**Лесовик Валерий Станиславович**, д-р техн. наук, проф., член-кор. РААСН, БГТУ им. Шухова, г. Белгород, Россия  
*Scopus Author ID 55887733300, Researcher ID A-4757-2016*  
*ORCID ID 0000-0002-2378-3947*

**Макеев Сергей Александрович**, д-р техн. проф. наук  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*ORCID ID 0000-0002-2915-982X*

**Матвеев Сергей Александрович**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 56297305000, ORCID ID 0000-0001-7362-0399*

**Маткеримов Таалайбек Ысманалиевич**, д-р техн. наук, проф., КГТУ им. И. Раззакова, г. Бишкек, Киргизская Республика  
*Researcher ID P-2811-2017, ORCID ID 0000-0001-5393-7700*

**Мещеряков Виталий Александрович**, д-техн. наук, доц., проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 7006700218, Researcher ID H-2077-2016, ORCID ID 0000-0001-9913-2078*

**Мочалин Сергей Михайлович**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 6507433262*

**Немировский Юрий Владимирович**, д-р физ.-мат. наук, проф. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия  
*Scopus Author ID 12759501600, ORCID ID 0000-0002-4281-4358*

**Новиков Александр Николаевич**, д-р техн. наук, проф., Директор Политехнического института имени Н.Н. Поликарпова ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» г. Орел, Россия  
*Scopus Author ID 57077906200, Researcher ID B-9082-2016, ORCID ID 0000-0001-5496-4997*

**Перегуд Яна Арнольдовна**, д-р экон. наук, проф. Высшая школа экономики в Варшаве (SGH), г. Варшава, Польша  
*Scopus Author ID 26649146500, Researcher ID A-1858-2014, ORCID ID 0000-0003-1774-5220*

**Плачиди Лука Л.**, доктор наук, доцент инженерного факультета Международного дистанционного университета UNINETTUNO, г. Рим, Италия  
*Scopus Author ID 57199322424, ORCID ID 0000-0002-1461-3997*

**Подшивалов Владимир Павлович**, д-р техн. наук, проф., Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь  
*ORCID ID 0000-0002-2529-6018, Researcher ID E-4066-2018*

**Пономарев Андрей Будимирович**, д-р техн. наук, профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия  
*Scopus Author ID 6603146403, Researcher ID A-8668-2013, ORCID ID 0000-0001-6521-9423*

**Рассоха Владимир Иванович**, д-р техн. наук, доц., проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия  
*Scopus Author ID 57193742928, Researcher ID M-3242-2017, ORCID ID 0000-0002-7836-2242*

**Савельев Сергей Валерьевич**, д-р техн. наук, доц., проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 57159787800, ORCID ID 0000-0002-4034-2457*

**Ваклав Скала, профессор** Университет Западной Богемии, г. Пльзень, Чехия  
*Scopus Author ID 7004643209, Researcher ID F-9141-2011, ORCID ID 0000-0001-8886-4281*

**Трофименко Юрий Васильевич**, д-р техн. наук, проф., Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) г. Москва, Россия  
*Scopus Author ID 56098551600, Researcher ID N-7846-2018, ORCID ID 0000-0002-3650-5022*

**Хмара Леонид Андреевич**, д-р техн. наук, проф., Приднепровская государственная академия Строительства и Архитектуры, г. Днепрпетровск, Украина  
*Scopus Author ID 6505880056*

**Хомченко Вавилий Герасимович**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «ОмГТУ», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 6603880234, Researcher ID P-8539-2015, ORCID ID 0000-0003-3151-7937*

**Чекардовский Михаил Николаевич**, д-р техн. наук, проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, Россия  
*Scopus Author ID 57192297387, Researcher ID C-3414-2019, ORCID ID 0000-0002-7166-1936*

**Шаршембиев Жыргалбек Сабырбекович**, д-р техн. наук, проф., Кыргызский Национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина, г. Бишкек, Киргизская Республика

**Щербаков Виталий Сергеевич**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
*Scopus Author ID 57034922100, Researcher ID N-1716-2017, ORCID ID 0000-0002-3084-2271*

**Эдвин Козневски**, д-р техн. наук, проф., Белостокский технический университет г. Белосток, Польша  
*Scopus Author ID 9843546900, Researcher ID N-3447-2017, ORCID ID 0000-0001-7052-9602*

**Якунина Наталья Владимировна**, д-р техн. наук, доц., проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия  
*Scopus Author ID 55673113100, Researcher ID E-9038-2015, ORCID ID 0000-0002-8952-2694*

**Якунин Николай Николаевич**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия  
*Scopus Author ID 6603541652, Researcher ID E-9035-2015, ORCID ID 0000-0001-6282-2331*

**Куприна Татьяна Васильевна**  
редактор-ответственный секретарь  
e-mail: [vestnik\\_sibadi@sibadi.org](mailto:vestnik_sibadi@sibadi.org)

**Садина Елена Викторовна**  
директор издательско-полиграфического комплекса СибАДИ  
e-mail: [sadina.elena@gmail.com](mailto:sadina.elena@gmail.com)

**Кенжалинова Наталья Валерьевна** переводчик  
e-mail: [zero\\_natasha@mail.ru](mailto:zero_natasha@mail.ru)

**Соболева Оксана Андреевна** корректор  
e-mail: [riosibadi@gmail.com](mailto:riosibadi@gmail.com)

## EDITORIAL TEAM

**Editor-in-chief Alexandr P. Zhigadlo**, Dr. of Sci. (Pedagogy), Cand. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Corresponding Member of Academy of Military Science, Rector of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 57202984669, ORCID ID 0000-0002-8883-3167*

### Transport, mining and mechanical engineering

**Nikolai S. Galdin**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 6602305514, Researcher ID D-9948-2019, ORCID ID 0000-0002-5104-7568*

**Mikhail S. Korytov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 57035238500, Researcher ID B-5667-2015, ORCID ID 0000-0002-5104-7568*

### Transport

**Nikolai G. Pevnev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 16526820600*

**Evgeniy E. Vitvitskiy**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 57193406974, Researcher ID N-9779-2017, ORCID ID 0000-0002-0155-8941*

### Construction and architecture

**Viktor V. Sirotiyuk**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 6602369365, Researcher ID B-7877-2019*

**Irina L. Chulkova**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 12645632400, ORCID ID 0000-0003-4451-2297*

## EDITORIAL BOARD

**Tatiana V. Bobrova**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 57201362187, Researcher ID Y-3916-2018, ORCID ID 0000-0002-0292-4421*

**Vitaliy S. Borovik**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Volgograd Science and Technology Center, Volgograd, Russia  
*Scopus Author ID 57192819653, SPIN-код 3552-6019, ORCID ID 0000-0002-0292-4421*

**Yuriy L. Vinnikov**, Dr. of Sci. (Engineering), Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuk, Poltava, Ukraine  
*Scopus Author ID 6603741286, Researcher ID P-7880-2015, ORCID ID 0000-0003-2164-9936*

**Gleb L. Gorynin**, Dr. of Sci. (Physics and Mathematics), Professor of the «SurGUKMAO-Yugra», Surgut, Russia  
*Scopus Author ID 10040194400*

**Gali S. Gumarov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural History, Eurasian National University named after L.N. Gumilev, Astana, Republic of Kazakhstan

**Boris B. Danilov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Head of the Department of Mining and Construction Geotechnics, Mining Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia  
*Scopus Author ID 7003684882, Researcher ID E-2362-2014, ORCID ID 0000-0002-6685-9606*

**Vladimir N. Efimenko**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering, Tomsk, Russia  
*Scopus Author ID 56487473100*

**Askar Zh. Zhusupbekov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Corresponding Member of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan, ENU named after L.N. Gumilev, Astana, Kazakhstan  
*Scopus Author ID 6507768437, Researcher ID E-4049-2015*

**Vladimir V. Zyryanov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Don State Technical University, Rostov on Don  
*Scopus Author ID 26424901100, Researcher ID A-5063-2014, ORCID ID 0000-0002-5567-5457*

**Andrey S. Kondratenko**, Cand. of Sci. (Engineering), Siberian State University of Railway Transport (SGUPS), IGD SB RAS, Novosibirsk, Russia  
*Scopus Author ID 26423012100, Researcher ID Q-9926-2016, ORCID ID 0000-0002-7214-0104*

**Sergey V. Korneev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 7006776195*

**Dmitriy N. Korotaev**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 6506823308*

**Pavel A. Korchagin**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 57200726308, Researcher ID M-8902-2017, ORCID ID 0000-0001-8936-5679*

**Mark E. Koryagin**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Siberian State Transport University, Novosibirsk, Russia  
*Scopus Author ID 12794946600, Researcher ID M-1500-2013, ORCID ID 0000-0002-1976-7418*

**Valeriy M. Kurganov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Tver State University, Tver, Russia  
*ORCID ID 0000-0001-8494-2852*

**Sergey N. Leonovich**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Belarusian National Technical University, Minsk, the Republic of Belarus  
*Scopus Author ID 55887733300, Researcher ID A-4757-2016, ORCID ID 0000-0002-2378-3947*

**Valeriy S. Lesovik**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Corresponding Member of RAASN, BSTU named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia  
*Scopus Author ID 55887733300, Researcher ID A-4757-2016, ORCID ID 0000-0002-2378-3947*

**Sergey A. Makeev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*ORCID ID 0000-0002-2915-982X*

**Sergey A. Matveev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 56297305000, ORCID ID 0000-0001-7362-0399*

**Taalibek I. Matkerimov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, KSTU named after I. Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic  
*Researcher ID P-2811-2017, ORCID ID 0000-0001-5393-7700*

**Vitaliy A. Meshcheryakov**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 7006700218, Researcher ID H-2077-2016, ORCID ID 0000-0001-9913-2078*

**Sergey M. Mochalin**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 6507433262*

**Yuriy V. Nemirovsky**, Dr. of Sci. (Physics and Mathematics), Professor of the Federal State Budgetary Institution of Science «The Institute of Theoretical and Applied Mechanics named after S.A. Khristianovich» of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia  
*Scopus Author ID 12759501600, ORCID ID 0000-0002-4281-4358*

**Alexandr N. Novikov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia  
*Scopus Author ID 57077906200, Researcher ID B-9082-2016, ORCID ID 0000-0001-5496-4997*

**Yana A. Peregood**, Dr. of Sci. (Economics), Professor, Higher School of Economics in Warsaw, Warsaw, Poland  
*Scopus Author ID 26649146500, Researcher ID A-1858-2014, ORCID ID 0000-0003-1774-5220*

**Luca Placidi**, Dr. of Sci. (Engineering), Associated Professor, International Telematic University (UNINETTUNO), Rome, Italy  
*Scopus Author ID 57199322424, ORCID ID 0000-0002-1461-3997*

**Vladimir P. Podshivalov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Belarusian National Technical University, Minsk, the Republic of Belarus  
*ORCID ID 0000-0002-2529-6018, Researcher ID E-4066-2018*

**Andrey B. Ponomarev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Head of the Department of Construction Production and Geotechnics, Perm National Research Technical University, Perm, Russia  
*Scopus Author ID 6603146403, Researcher ID A-8668-2013, ORCID ID 0000-0001-6521-9423*

**Vladimir I. Rassokha**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia  
*Scopus Author ID 57193742928, Researcher ID M-3242-2017, ORCID ID 0000-0002-7836-2242*

**Sergey V. Saveliev**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 57159787800, ORCID ID 0000-0002-4034-2457*

**Václav Skala**, Professor of the West Bohemia University, Plzen, Czech Republic  
*Scopus Author ID 7004643209, Researcher ID F-9141-2011, ORCID ID 0000-0001-8886-4281*

**Yuriy V. Trofimenko**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI) Moscow, Russia  
*Scopus Author ID 56098551600, Researcher ID N -7846-2018, ORCID ID 0000-0002-3650-5022*

**Leonid A. Khmara**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Pridneprovskaya State Academy of Construction and Architecture, Dnepropetrovsk, Ukraine  
*Scopus Author ID 6505880056*

**Vasiliy G. Khomchenko**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 6603880234, Researcher ID P-8539-2015, ORCID ID 0000-0003-3151-7937*

**Mikhail N. Chekardovskiy**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia  
*Scopus Author ID 57192297387, Researcher ID C-3414-2019, ORCID ID 0000-0002-7166-1936*

**Zhirgalbek S. Sharshembiev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin, Bishkek, Kyrgyz Republic

**Vitaliy V. Shcherbakov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia  
*Scopus Author ID 57034922100, Researcher ID N-1716-2017, ORCID ID 0000-0002-3084-2271*

**Edwin Koźniewski**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Białystok, Poland  
*Scopus Author ID 9843546900, Researcher ID N-3447-2017, ORCID ID 0000-0001-7052-9602*

**Natalia V. Yakunina**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia  
*Scopus Author ID 55673113100, Researcher ID E-9038-2015, ORCID ID 0000-0002-8952-2694*

**Nikolai N. Yakunin**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia  
*Scopus Author ID 6603541652, Researcher ID E-9035-2015, ORCID ID 0000-0001-6282-2331*

**Tatyana V. Kuprina**  
Executive Journal Secretary  
*e-mail: vestnik\_sibadi@sibadi.org*

**Elena V. Sadina**  
Director of the Publishing and Printing Complex  
*e-mail: sadina.elena@gmail.com*

**Natalia V. Kenzhalinova**  
Journal Interpreter *e-mail: zero\_natasha@mail.ru*

**Oksana A. Soboleva**  
Journal Corrector *e-mail: riosibadi@gmail.com*

## РАЗДЕЛ I.

### ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

*Демиденко А.И., Кузнецов И.С.*

<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА .....</b>	<b>12</b>
--	-----------

*Карамгужинова А.Е., Кузнецова В.Н., Савинкин В.В., Коптяев Д.А.*

<b>АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ЭЛЕКТРОГИДРОЦИЛИНДРА ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ .....</b>	<b>22</b>
--	-----------

*Николаев В.А.*

<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЦЕПЕЙ И РАЗМЕРОВ ПЛАСТА ГРУНТА, ОТРЕЗАЕМОГО КОВШОМ АГРЕГАТА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВЕРХНЕГО СЛОЯ ГРУНТА С ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ АВТОДОРОГИ .....</b>	<b>32</b>
---	-----------

*Потахов Д.А.*

<b>ВЛИЯНИЕ ЗАЗОРОВ СОПРЯЖЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОЦИЛИНДРА ВЫВЕШИВАНИЯ.....</b>	<b>44</b>
--	-----------

## РАЗДЕЛ II. ТРАНСПОРТ

*Демидов Н.Н., Красильников А.А., Худорожков С.И.*

<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ В КОРОБКЕ ПЕРЕМЕНИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА .....</b>	<b>58</b>
---	-----------

*Зедгенизов А.В., Базан А.В.*

<b>МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТРЕБНОГО ЧИСЛА МЕСТДЛЯ ПАРКИРОВАНИЯ ВОЗЛЕ ЦЕНТРОВ МАССОВОГО ТЯГОТЕНИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....</b>	<b>72</b>
---	-----------

*Котомчин А.Н., Синельников А.Ф., Корнейчук Н.И.*

<b>К ВОПРОСУ ВЫБОРА СПОСОБА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН .....</b>	<b>84</b>
--	-----------

*Курганов В.М., Грязнов М.В., Давыдов К.А.*

<b>НАДЕЖНОСТЬ И СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА ПЕРЕВОЗКИ ПассажиРОВ В ГОРОДАХ С ГРАДООБРАЗУЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ.....</b>	<b>98</b>
---	-----------

*Якимущин Р.В.*

<b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВИХРЕВЫХ АППАРАТАХ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ ВОЗДУХОМ.....</b>	<b>110</b>
---	------------

## РАЗДЕЛ III. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

*Воронов В.В., Глаголев Е.С.*

<b>ОСОБЕННОСТИ ГИДРАТАЦИИ И ТВЕРДЕНИЯ ПОЛИМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ ДЛЯ ПЕНОБЕТОНОВ .....</b>	<b>122</b>
--	------------

*Уткин В.А., Кобзев П.Н., Шатунова Е.Г.*

<b>УЧЕТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОДОЛЬНЫХ СИЛ И ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ В РАСЧЕТАХ СОСТАВНЫХ ПРОГОНОВ ИЗ БРЕВЕН.....</b>	<b>136</b>
--	------------



## PART I. TRANSPORT, MINING AND MECHANICAL ENGINEERING

*Anatoly I. Demidenko, Ilya S. Kuznetsov*

**IMPROVEMENT OF THE HYDRAULIC EXCAVATOR'S WORKING EQUIPMENT..... 13**

*Aigul E. Karamguzhinova, Victoria N. Kuznetsova, Vitaliy V. Savinkin, Dmitriy A. Koptyaev*

**ELECTROHYDROCYLINDER OF INCREASED EFFICIENCY:  
PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MECHATRONIC SYSTEMS ..... 23**

*Vladimir A. Nikolayev*

**SOIL LAYER CUT OFF BY THE AGGREGATE FOR REMOVING THE TOPSOIL FROM  
THE ROAD SUBLAYER: DETERMINATION OF THE CHAIN SPEED AND SIZES ..... 33**

*Denis A. Potakhov*

**STRESSED-DEFORMED STATUS OF THE HANGING HYDROCYLINDER:  
INFLUENCE OF THE CONJUGATED ELEMENTS' PAIRS ..... 45**

## PART II. TRANSPORT

*Nikolay N. Demidov, Andrey A. Krasilnikov, Sergey I. Hoodorozhkov*

**TRACTOR GEARBOX: RESEARCH OF SHIFTING GEARS' PROCESSES..... 59**

*Anton V. Zedgenizov, Alexei V. Bazan*

**PARKING SPACES NEAR MASS GRAVITY CENTERS IN URBANIZED TERRITORIES:  
METHODOLOGY FOR ESTIMATING THE REQUIRED PLACES ..... 73**

*Aleksei N. Kotomchin, Anatoly F. Sinelnikov, Nikolai I. Korneychuk*

**RESTORATION OF MACHINE PARTS: CHOICE OF THE METHOD..... 85**

*Valery M. Kurganov, Mikhail V. Gryaznov, Kirill A. Davydov*

**CITY-FORMING ENTERPRISES: RELIABILITY AND REDUCED COSTS  
OF THE PASSENGERS' TRANSPORTATION ..... 99**

*Roman V. Yakimushkin*

**VORTEX DEVICES OF THE DIESEL AIR SUPPLY SYSTEM: MATHEMATICAL MODEL  
OF AERODYNAMIC PROCESSES ..... 111**

## PART III. CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

*Vasily V. Voronov, Evgeny S. Glagolev*

**POLYMINERAL COMPOSITE BINDERS FOR FOAM CONCRETE:  
FEATURES OF HYDRATION AND HARDENING ..... 123**

*Vladimir A. Utkin, Pavel N. Kobzev, Elena G. Shatunova*

**COMPOUND RUNS OF LOGS CALCULATION:  
ACCOUNTING OF LONGITUDINAL FORCES' AND BENDING MOMENTS' INTERACTION .... 137**