

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

## **ВЕСТНИК СИБАДИ**

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

**Том 16, № 5. 2019. Сквозной номер выпуска – 69  
(Vol. 16, no. 5. 2019. Continuous issue – 69)**

**Омск – 2019**

Главный редактор **Жигадло А.П.**, д-р пед. наук, канд. техн. наук, доц., член-кор. АН, ректор ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

Editor-in-Chief, **Alexandr P. Zhigadlo**, Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Corresponding Member of Academy of Military Science, Rector of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### *Транспортное, горное и строительное машиностроение*

**Галдин Н.С.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Корытов М.С.**, д-р техн. наук, доц., проф. ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

### *Транспорт*

**Певнев Н.Г.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Витвицкий Е.Е.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

### *Строительство и архитектура*

**Сиротюк В.В.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Чулкова И.Л.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Корчагин П.А.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Щербakov В.С.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Винников Ю.Л.**, д-р техн. наук, проф., Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка, г. Полтава, Украина

**Горынин Г.Л.**, д-р физ.-мат. наук, проф., ФГБОУ ВО «СурГУХМАО-ЮГРЫ», г. Сургут, Россия

**Данилов Б.Б.**, д-р техн. наук, Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

**Жусупбеков А.Ж.**, д-р техн. наук, проф., член-кор. Национальной инженерной академии Республики Казахстан, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан.

**Макеев С.А.**, д-р техн. проф. наук ФГБОУ ВО «СибАДИ» г. Омск, Россия

**Мещеряков В.А.**, д-техн. наук, доц., проф. ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Мочалин С.М.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Немировский Ю.В.**, 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

**Перебуд Я.А.** д-р экон. наук, проя. Высшая школа экономики в Варшаве (SGH), г. Варшава, Польша

**Подшивалов В.П.**, д-р техн. наук, проф., Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Пономарев А.Б.**, д-р техн. наук, профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия.

**Хмара Л.А.**, д-р техн. наук, проф., Приднепровская государственная академия Строительства и Архитектуры, г. Днепрпетровск, Украина

**Эдвин Козневски**, д-р техн. наук, проф., г. Белосток, Польша

**Боброва Т.В.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Леонович С.Н.**, д-р техн. наук, проф., Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

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

**Шаршембиев Ж.С.**, д-р техн. наук, проф., Кыргызский Национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина, г. Бишкек, Кыргызская Республика

## EDITORIAL TEAM

### *Transport, mining and mechanical engineering*

**Nikolai S. Galdin**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Mikhail S. Korytov**, Doctor of Science, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

### *Transport*

**Nikolai G. Pevnev**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Evgeniy E. Vitvitskiy**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

### *Construction and architecture*

**Viktor V. Sirotyuk**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Irina L. Chulkova**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

## EDITORIAL BOARD

**Pavel A. Korchagin**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Vitaliy V. Shcherbakov**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Yuriy L. Vinnikov**, Doctor of Technical Sciences, Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuk, Poltava, Ukraine

**Gleb L. Gorynin**, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor of the «SurGUKMAO-Yugra», Surgut, Russia

**Boris B. Danilov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Mining and Construction Geotechnics, Mining Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

**Askar Zh. Zhusupbekov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan, ENU named aft eLr. N. Gumilev, Astana, Kazakhstan

**Sergey A. Makeev**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Vitaliy A. Meshcheryakov**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Sergey M. Mochalin**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Yuriy V. Nemirovsky**, Doctor of Phys.-Math. Sciences, 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

**Yana A. Peregood**, Doctor of Economics, Professor, Higher School of Economics in Warsaw, Warsaw, Poland

**Vladimir P. Podshivalov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Belarusian National Technical University, Minsk, the Republic of Belarus

**Andrey B. Ponomarev**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Construction Production and Geotechnics, Perm National Research Technical University, Perm, Russia

**Leonid A. Khmara**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Pridneprovskaya State Academy of Construction and Architecture, Dnepropetrovsk, Ukraine  
**Edwin Koźniewski**, Doctor of Science, Professor, Białystok, Poland

**Edwin Koźniewski**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Białystok, Poland

**Tatiana V. Bobrova**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Якунин Н.Н.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия

**Ефименко В.Н.**, д-р техн. наук, проф., Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск, Россия

**Якунина Н.В.**, д-р техн. наук, доц., проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия

**Корнеев С.В.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «ОмГТУ», г. Омск, Россия

**Боровик В.С.**, д-р техн. наук, проф., Волгоградский научно-технический центр, г. Волгоград, Россия

**Коротаев Д.Н.**, д-р техн. наук, доц., проф. ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Лесовик В.С.**, д-р техн. наук, проф., член-кор. РААСН, БГТУ им. Шухова, г. Белгород, Россия

**Савельев С.В.**, д-р техн. наук, доц., проф. ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Корягин М.Е.**, д-р техн. наук, доц., ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», г. Новосибирск, Россия

**Рассоха В.И.**, д-р техн. наук, доц., проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия

**Кондратенко А.С.**, канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)», ИГД СО РАН, г. Новосибирск, Россия

**Маткеримов Т.Ы.**, д-р техн. наук, проф., КГТУ им. И. Раззакова, г. Бишкек, Киргизская Республика

**Курганов В.М.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь, Россия

**Матвеев С.А.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

**Зырянов В. В.** д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Организация перевозок и дорожного движения» Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону.

**Трофименко Ю.В.** д-р техн. наук, проф., Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) г. Москва, Россия

**Новиков А.Н.** д-р техн. наук, проф., Директор Политехнического института имени Н.Н. Поликарпова ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» г. Орел, Россия

**Чекардовский М. Н.** д-р техн. наук, проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, Россия

**Ваклав Скала**, профессор University of West Bohemia, г. Пльзень, Чехия

**Хомченко В.Г.**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «ОмГТУ», г. Омск, Россия

**Sergey N. Leonovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

**Gali S. Gumarov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Member-cor. of the Russian Academy of Natural History, Eurasian National University named after L.N. Gumilev, Astana, Republic of Kazakhstan

**Zhirkalbek S. Sharshembiev**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin, Bishkek, Kyrgyz Republic

**Nikolai N. Yakunin**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Vladimir N. Efimenko**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering, Tomsk, Russia

**Natalia V. Yakunina**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Sergey V. Korneev**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia

**Vitaliy S. Borovik**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd Science and Technology Center, Volgograd, Russia

**Dmitriy N. Korotaev**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Valeriy S. Lesovik**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Member-cor. of RAASN, BSTU named after Shukhov, Belgorod, Russia

**Sergey V. Saveliev**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Mark E. Koryagin**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Siberian State Transport University, Novosibirsk, Russia

**Vladimir I. Rassokha**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Andrey S. Kondratenko**, Candidate of Technical Sciences, Siberian State University of Railway Transport (SGUPS), IGD SB RAS, Novosibirsk, Russia

**Taalaibek I. Matkerimov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, KSTU named after I. Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic

**Valeriy M. Kurganov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Tver State University, Tver, Russia

**Sergey A. Matveev**, Doctor of Technical Sciences, Professor, the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

**Vladimir V. Zyryanov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Don State Technical University, Rostov-na-Donu

**Yuriy V. Trofimenko**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI) Moscow, Russia

**Alexandr N. Novikov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia

**Mikhail N. Chekardovskiy**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Federal State budget institution of higher education «Tyumen industrial University», Tyumen, Russia

**Václav Skala**, Professor of University of West Bohemia, Plzen, Czech Republic

**Vasiliiy G. Khomchenko**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Адрес издателя: 644080, г. Омск, просп. Мира. 5. Тел. +7 (3812) 65-88-30; режим доступа: vestnik.sibadi.org; e-mail: vestnik\_sibadi@sibadi.org

Учредитель ФГБОУ ВО «СибАДИ». Адрес учредителя: 644080, г. Омск, просп. Мира. 5. Россия.

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 года.

Научный рецензируемый журнал Вестник СибАДИ / The Russian Automobile and Highway Industry Journal 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 2009 года представлен в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU и включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Входит в международный каталог Ulrich's International Periodicals Directory. Подписной индекс 66000 в каталоге (АО Агентства "РОСПЕЧАТЬ). С 2017 г. всем номерам и статьям журнала присваиваются идентификаторы цифровых объектов (DOI), данные о которых размещены в электронной версии на сайте vestnik.sibadi.org. Редакционный блок осуществляет экспертную оценку, рецензирование и проверку статей на плагиат.

Подписано в печать 25.10.2019. Дата выхода в свет 30.10.2019. Формат 60×84 %. Гарнитура Arial. Печать оперативная. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 27,25 Тираж 500 экз. Заказ 500 экземпляров. Свободная цена. Отпечатано в типографии ИПК ФГБОУ ВО «СибАДИ» 644080, г. Омск, пр. Мира, 5.

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

### РАЗДЕЛ I.

#### ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

*М.С. Корытов, В.С. Щербаков, В.Е. Беляков*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ ГРУЗА,  
ПЕРЕМЕЩАЕМОГО ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ КРАНОМ .....526**

*В.Е. Овсянников, В.И. Васильев*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ ПРИ РЕМОНТНОМ РАСТАЧИВАНИИ ДЕТАЛЕЙ  
СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН .....534**

### РАЗДЕЛ II. ТРАНСПОРТ

*С.А. Аземша*

**РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ  
ОБЩЕСТВЕННОГО ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА .....544**

*А.В. Белякова, Б.В. Савельев*

**АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ  
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ (ОБЗОР).....558**

*Е.А. Максимов, Е.П. Устиновский*

**УТОЧНЕНИЕ РАСЧЕТА ТЯГОВОЙ МОЩНОСТИ АВТОМОБИЛЯ .....572**

*А.А. Маркина, С.Н. Чепкасов, М.А. Бережная*

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕМАТИКИ ПОЛНОУПРАВЛЯЕМОГО ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ .....580**

*А.В. Пузаков*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АВТОМОБИЛЬНОГО  
ЭЛЕКТРОБЕНЗОНАСОСА .....592**

### РАЗДЕЛ III. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

*Т.В. Боброва, А.А. Андрюшенков*

**ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ПРИ УПРАВЛЕНИИ ДОРОЖНОЙ СЕТЬЮ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ .....606**

*И.С. Пуляев, С.М. Пуляев*

**ОПЫТ НАУЧНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ  
ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «КАЧЕСТВО» .....618**

### PART I. TRANSPORT, MINING AND MECHANICAL ENGINEERING

*M.S. Korytov, V.S. Shcherbakov, V.E. Belyakov*

**FLUCTUATIONS OF THE CARGO TRANSPORTED BY LIFTING CRANE: SIMULATION AND ANALYSIS .....527**

*V.E. Ovsyannikov, V.I. Vasilyev*

**DETAILS' REPAIR OF CONSTRUCTION AND ROAD MACHINES: FLUCTUATIONS' MODELLING.....535**

### PART II. TRANSPORT

*S.A. Azemsha*

**DEVELOPMENT OF PROPOSALS TO IMPROVE THE EFFICIENCY  
OF PUBLIC URBAN PASSENGER TRANSPORT.....545**

*A.V. Belyakova, B.V. Saveliev*

**SIMULATORS FOR TRAINING OF VEHICLES' DRIVERS: INFORMATION MODELS' ANALYSIS (REVIEW).....559**

*E.A. Maksimov, E.P. Ustinovsky*

**REFINING THE CALCULATION OF THE CAR TRACTION POWER.....573**

*A.A. Markina, S.N. Chepkasov, M.A. Berezhnaya*

**KINEMATIC STUDY OF THE FOUR-WHEELED STEERING SYSTEM .....581**

*A.V. Puzakov*

**AUTOMOTIVE ELECTRIC FUEL PUMP'S FAULTS: RESULTS OF THE PHYSICAL MODELING.....593**

### PART III. CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

*T.V. Bobrova, A.A. Andryushenkov*

**MANAGING THE ROAD NETWORK OF URBAN AGGLOMERATION:  
FORMATION OF THE INFORMATION MODELING .....607**

*I.S. Pulyaev, S.M. Pulyaev*

**OBJECTS OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE: EXPERIENCE OF SCIENTIFIC SUPPORT  
IN CONSTRUCTION WITHIN THE "QUALITY" CONCEPT IMPLEMENTATION .....619**