

**Над номером работали:** В.И. Литвиненко, Я.В. Максименко Д.В. Малыгина, И.Г. Мацупина

Подписано к печати 15.06.2017 г.  
Выход в свет 26.06.2017 г. Формат 60х84 1/8. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 14,88. Уч.-изд. л. 13,75.  
Тираж 200 экз. Заказ № 46-0562

Адрес редакции и издателя: 344090, Ростов-на-Дону,  
пр. Стачки 200/1, корп.2, к.109, Южный федеральный университет,  
тел. (863) 218 40 00 доб. 11093 или (863) 218 40 00 доб. 11094  
E-mail: [izvestiya@sfedu.ru](mailto:izvestiya@sfedu.ru).

Адрес редколлегии серии «Технические науки»: 346428, г. Новочеркасск,  
ул. Просвещения, 132, тел. (факс) (8635) 25-53-91.  
E-mail: [technauka\\_novoch@mail.ru](mailto:technauka_novoch@mail.ru)  
<http://technauka.npi-tu.ru/>

ИД «Политехник»  
346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.

**Научно-образовательный и прикладной журнал  
«Известия высших учебных заведений.  
Северо-Кавказский регион. Технические науки»**

Редакционная коллегия журнала «Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки» принимает для опубликования научные статьи по следующим направлениям: **информатика, вычислительная техника и управление; энергетика; машиностроение и машиноведение; строительство и архитектура; химическая технология.**

**Правила для авторов**

1. Статья, предназначенная для журнала, должна быть подписана авторами и иметь:
  - а) сопроводительное или рекомендательное письмо от учреждения, в котором выполнена работа;
  - б) экспертное заключение о возможности опубликования.
2. Статья должна содержать:
  - сведения об авторах на русском и английском языках (фамилия, имя, отчество, место работы, должность, ученая степень, звание, домашний, служебный и электронный адреса, телефоны (если авторов несколько, указать, с кем вести переписку);
  - аннотация на русском и английском языках (500-700 знаков);
  - название статьи и фамилии авторов на английском языке;
  - названия таблиц, рисунков и пояснительных данных (подрисовочный текст) на русском и английском языках;
  - индекс УДК;
  - ключевые слова на русском и английском языках (6–8 слов);
  - библиографический список на русском и английском языках (не менее 10 источников).
3. Статья должна быть структурирована и содержать:
  - введение;
  - актуальность, научную значимость вопроса с кратким обзором литературы;
  - постановку задачи;
  - теоретическую часть;
  - практическая значимость, предложения и результаты внедрений, результаты экспериментальных исследований;
  - заключение.

С подробными правилами для авторов можно ознакомиться на сайте журнала

<http://technauka.npi-tu.ru/>

Журнал распространяется по подписке – через ОАО «Агентство «Роспечать».

Подписной индекс – 70416 (подписка на полугодие).

Периодичность серии – 4 номера в год.

Наш адрес: 346428, г. Новочеркасск Ростовской области,  
ул. Просвещения, 132, ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова.  
Отдел редакции журнала «Изв. вузов. Северо-Кавказский регион.  
Технические науки».

Тел. (86352) 5-53-91; E-mail: [technauka\\_novoch@mail.ru](mailto:technauka_novoch@mail.ru)

ISSN 0321–2653. Известия высших учебных заведений.

Северо-Кавказский регион. Технические науки.

2017. № 2. С. 1– 126.

UNIVERSITY NEWS

*North-Caucasian  
region*

---

---

TECHNICAL SCIENCES SERIES

2017

№ 2

**Journal was founded in 1972 by Yuri Andreyevich Zhdanov.**

**Editor-in-Chief**

V.I. Kolesnikov (Editor-in-Chief), A.V. Pavlenko, V.E. Zakrutkin, V.S. Zolotarev (Deputy Editor-in-Chief),  
E.A. Shinkarenko (Executive Secretary)

**Editorial Staff:**

T.A. Ismailov, V.G. Peredery, Y.F. Roslaykov,  
A.A. Ryzhkin, B.M. Sinelnikov, V.I. Shumeiko

**The Editorial Board**

A. V. Pavlenko – Chairman of the Editorial Board, Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

M. E. Shoshiashvili – Deputy Chairman of the Editorial Board, Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

Bertram Torsten – prof., Technische Universität Dortmund, Germany

A. G. Bulgakov – Doctor of Engineering, prof., Technische Universität Dresden, Germany

V. A. Volosuhin – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

A.I. Volchkov – Candidate of technical Sciences, Associate Professor, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

P.P. Gaydzhurov – Doctor of Engineering, prof., Don State Technical University, Rostov, Russian Federation

A. N. Guda – Doctor of Engineering, prof., Rostov State Transport University, Rostov, Russian Federation

V. F. Ermakov – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

N.N. Efimov – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

M. V. Zagirnyak – Doctor of Engineering, prof., Kremenchug National University named after M. Ostrogradskiy, Ukraine

V. L. Zakovorotniy – Doctor of Engineering, prof., Don State Technical University, Rostov, Russian Federation

V.V. Ivanov – Doctor of Engineering, prof., Don State Technical University, Rostov, Russian Federation

A. N. Ivanchenko – Candidate of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

I.A. Kaliayev – Corresponding member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Engineering, prof., South Federal University, Rostov, Russian Federation

N.I. Kargin – Doctor of Engineering, prof., National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute) Russian Federation

V.N. Kozlov – Doctor of Engineering, prof., St. Petersburg State Polytechnic University, Russian Federation

Michal Kolcun – Dr.h.c. prof. Ing., Technical University of Kosice, Slovakia

Y.M. Kosichenko – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

V.I. Lachin – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

N.N. Liabakh – Doctor of Engineering, prof., South Federal University, Rostov, Russian Federation

V.I. Nagai – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

V. T. Prokhorov – Doctor of Engineering, prof., Institute of Service Sphere and Entrepreneurship (DSTU Branch), Schahty, Russian Federation

A.P. Savostianov – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

N.I. Sysoev – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

A.Y. Tretiak – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

E.I. Fandeyev – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

I.K. Huzmiev – Doctor of Economics, prof., North Caucasus Institute of Mining and Metallurgy, Russian Federation

A.P. Chastikov – Doctor of Engineering, prof., Kuban State Technological University, Russian Federation

G.I. Shulga – Doctor of Engineering, prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

E.A. Yatsenko – Doctor of Engineering, prof. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russian Federation

**The Founders:**

Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Dagestan State Technical University, Dagestan State University, Don State Technical University, Kabardino-Balkarian State University, Kuban State Technological University, Kuban State University, Pyatigorsk State Linguistic University, Rostov State Building University, Rostov State Transport University, Rostov State Economic University, North-Caucasus Academy of Public Administration, North Caucasus State Technical University, North Ossetian State University, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Southern Federal University

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ  
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ РЕГИОН  
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

UNIVERSITY NEWS  
NORTH-CAUCASIAN REGION  
TECHNICAL SCIENCES SERIES

DOI: 10.17213/0321-2653-2017-2

*Регистрационный номер 011020  
Комитета Российской Федерации по печати  
Научно-образовательный и прикладной журнал  
Издается с 1973 г.  
Периодичность серии 4 номера в год  
№ 2 (194) 2017 г.*

*Reg. No. 011020  
Of the Committee of the Press of the Russian Federation  
Scientifically educational and applied magazine  
Was founded in 1973.  
Period is 4 numbers per a year  
No. 2 (194) 2017.*

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**TECHNICAL SCIENCE**

**СО Д Е Р Ж А Н И Е**

**C O N T E N T S**

**ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

**INFORMATICS, COMPUTER ENGINEERING  
AND CONTROL**

- |  |  |
|--|--|
| <i>Кобак В.Г., Поркшеян В.М., Жуковский А.Г.,<br/>Пешкевич А.А.</i> Решение задачи коммивояжёра<br>гибридной генетической моделью при исполь-<br>зовании путевого подхода..... 5 | <i>Kobak V.G., Porksheyen V.M., Zhukovskiy A.G.,<br/>Peshkevich A.A.</i> The Solution to the Travelling<br>Salesman Problem a Hybrid Genetic Model Using the<br>Track Approach ..... 5 |
| <i>Медведев В.В.</i> Проектирование и оптимизация<br>линейного цилиндрического индукторного<br>двигателя ..... 10  | <i>Medvedev V.V.</i> Design and Optimization of the Linear<br>Cylindrical Switched Reluctance Motor ..... 10   |
| <i>Семенченко И.Г., Сидоренко А.А., Шишков И.В.</i><br>Архитектурная и алгоритмическая модель<br>контроллера движения в системах ЧПУ намоточно-выкладочных станков..... 18       | <i>Semenchenko I.G., Sidorenko A.A., Shishkov I.V.</i><br>Architectural and Algorithmic Model of the Motion<br>Controller in CNC Systems of Winding and Laying<br>Machines ..... 18    |
| <i>Казаринов Л.С., Озеров Л.А., Саид Дж.А.</i> Синтез<br>разрывного управления в многоканальных ста-<br>билизаторах тока светодиодов на основе сколь-<br>зящих режимов ..... 24  | <i>Kazarinov L.S., Ozerov L.A., Saeed G.A.</i> Synthesis of<br>Sliding Mode Control of Multi-Channel Led Current<br>Regulator..... 24  |

**ЭНЕРГЕТИКА**

**POWER ENGINEERING**

- |  |  |
|--|--|
| <i>Колпахчян П.Г., Лобов Б.Н., А.М. Аль Джурни<br/>Рагхад.</i> Применение фотоэлектрических панелей<br>при изменении условий освещения ..... 29                                  | <i>Kolpahchyan P.G., Lobov B.N., A.M. Al Journi<br/>Raghad.</i> The USE of Photovoltaic Panels when<br>Conditions Change Lighting ..... 29                               |
| <i>Белов А.А., Ксензов М.В.</i> Диагностика места<br>утечки на подводящем газопроводе высокого<br>давления при топливоснабжении энергетических<br>систем и комплексов ..... 35   | <i>Belov A.A., Ksenzov M.V.</i> Diagnostics of the<br>Incoming High Pressure Gas Pipeline<br>Accident Location of Energy Systems and<br>Complexes..... 35                |
| <i>Веселовская Е.В.</i> Исследование структуры и<br>особенностей адсорбционных взаимодействий<br>на поверхности энергетических углей..... 40                                     | <i>Veselovskaja E.V.</i> Investigation of Structure and<br>Features of Surface Adsorption Interactions of Power-<br>Generating Coals..... 40                             |
| <i>Кувшинов В.В., Морозова Н.В.</i> Повышение энер-<br>гетических характеристик солнечных установок<br>при комбинированной выработке тепловой и<br>электрической энергии..... 46 | <i>Kuvshinov V.V., Morozova N.V.</i> Increase of<br>Power Characteristics of Solar Installations<br>at the Combined Producing of Thermal and Electric<br>Energy ..... 46 |

## МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Заковоротный В.Л., Гвинджилия В.Е.** Влияние флуктуаций на устойчивость формообразующих траекторий при точении ..... 52
- Кирсанов В.А., Новоселов А.М., Бердник В.М., Кирсанов М.В.** Обоснование конструктивных параметров гравитационного пневмокласификатора ..... 62
- Левкин Ю.С.** Экспериментальное исследование зависимости пробковой воздушно-водяной структуры от низкочастотных колебаний упругих стенок трубопровода ..... 69

## СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

- Гайдзуров П.П., Аль-Джабоби Сами Фахль, Аль-Хадж Махмуд Абдо Хаса.** Конечно-элементное моделирование передачи усилия натяжения стального каната на бетон ..... 73
- Волосухин В.А.** Уроки аварий гидротехнических сооружений в период паводков и паводков ..... 79
- Волосухин Я.В.** Безопасность комплекса гидротехнических сооружений в бассейне малой горной реки Эшакон ..... 85
- Маковский С.А., Новиков М.В., Маковская Т.А.** Конечно-элементный анализ напряженно-деформированного состояния монолитного перекрестно-ребристого перекрытия ..... 91

## ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Храменкова А.В., Липкин В.М., Емелин А.В., Липкин М.С., Беспалова Ж.И.** Каталитически активный композиционный материал на основе оксидов переходных металлов ..... 97
- Язвинская Н.Н.** Релаксация выделения водорода при термическом разложении электродов щелочных аккумуляторов ..... 106
- Жукова И.Ю., Кашипаров И.И., Папина Е.Н., Мишуров В.И., Коган Е.Ш.** Электрокаталитическое окисление циклогексанола в присутствии прекурсоров нитроксильных радикалов-аминов и 1-галогенаминов ряда 2,2,6,6-тетраметилпиперидина ..... 111
- Шабельская Н.П., Чернышев В.М., Постников А.А., Сулима С.И., Таранушич В.А.** Синтез наноразмерного феррита цинка с 3d-структурой как носителя CoO ..... 116
- Ерошенко В.Д., Овчинников А.Н.** Повышение трибологических и электротехнических свойств изделий из углеродного композиционного материала путем пропитки водными растворами солей меди ..... 122

## MACHINE BUILDING AND THEORETICAL ENGINEERING

- Zakovorotny V.L., Gvindjiliya V.E.** The Influence of Fluctuation on the Shape-Generating Trajectories Stability with a Turning ..... 52
- Kirsanov V.A., Novoselov A.M., Berdnik V.M., Kirsanov M.V.** The Justification of the Design Parameters of the Gravitational Pneumatic Classifier ..... 62
- Levkin Y.S.** Formation of the Deformed Gas Suspension in Pith Structure, from Impact on her of Cross Vibration ..... 69

## CIVIL ENGINEERING BUILDING AND ARCHITECTURE

- Gaydzurov P.P., Al-Jabobi Sami Fahl, Al-Yaj Mahmoud Abdo Hasa.** Finite Element Modeling of Force Transmission the Tension of the Steel Tendon on the Concrete ..... 73
- Volosuhin V.A.** Lessons of Failures of Hydraulic Engineering Constructions in the Period of High Waters and Floods ..... 79
- Volosuhin Ya.V.** Safety of the Complex of Hydraulic Engineering Constructions in the Basin of the Small Mountain River Eshkakon ..... 85
- Makovsky S.A., Novikov M.V., Makovskaya T.A.** Certainly-Element Analysis of the Tensely-Deformed State of the Monolithic Crossly-Ribbed Ceiling ..... 91

## CHEMICAL ENGINEERING

- Khramenkova A.V., Lipkin V.M., Emelin A.V., Lipkin M.S., Bepalova Z.I.** Catalytically-Active Composite Material on the Basis of Transition Metal Oxides ..... 97
- Yazvinskaya N.N.** Relaxation of Hydrogen Evolution During Thermal Decomposition of Electrodes of Alkaline Batteries ..... 106
- Zhukova I.Y., Kashparov I.I., Papina E.N., Mishurov V.I., Kagan E.S.** Electrocatalytic Oxidation of Cyclohexanol in the Presence of the Precursors of Nitroxyl Radicals-Amines and 1-halogenamins of the Series of 2,2,6,6-tetramethylpiperidin ..... 111
- Shabelskaya N.P., Chernyshev V.M., Postnikov A.A., Sulima S.I., Taranushich V.A.** Synthesis of Nanosized Zinc Ferrite with the 3d Structure as a Carrier of CoO ..... 116
- Eroshenko V.D., Ovchinnikov A.N.** Increase of Operating Properties of Current-Collecting Contacts by Impregnation of Products from a Carbon Composite Material with Aqueous Solutions of Copper Salts ..... 122