

**Журнал основан в 1972 г. Юрием Андреевичем Ждановым**

**Главная редакция:**

В.И. Колесников (главный редактор), А.В. Павленко, В.Е. Закруткин,  
В.С. Золотарев (заместители главного редактора),  
Е.А. Шинкаренко (ответственный секретарь)

**Редакционная коллегия:**

А.В. Павленко, председатель редколлегии, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
М.Э. Шошиашвили, заместитель председателя редколлегии, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
Т. Бертрам, проф., Дортмундский технический университет, Германия  
А.Г. Булгаков, д-р техн. наук, проф., Дрезденский технический университет, Германия  
В.А. Волосухин, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
А.И. Волчков, канд. техн. наук, доц., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
П.П. Гайджуров, д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, Россия  
А.Н. Гуда, д-р техн. наук, проф., Ростовский государственный университет путей сообщения, Россия  
В.Ф. Ермаков, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
Н.Н. Ефимов, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
М.В. Загирняк, д-р техн. наук, проф., Кременчугский национальный университет, Украина  
В.Л. Заковоротный - д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, Россия  
В.В. Иванов, д-р техн. наук, проф., Донской государственный технический университет, Россия  
А.Н. Иванченко, канд. техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
И.А. Каляев, академик РАН, д-р техн. наук, проф., НИИ МВС ЮФУ, Россия  
Н.И. Каргин, д-р техн. наук, проф., Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Россия  
В.Н. Козлов, д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия  
Ю.М. Косиченко, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
В.И. Лачин, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
Н.Н. Лябах, д-р техн. наук, проф., ОАО «НИИАС», г. Ростов-на-Дону, Россия  
М. Колсун, проф., Технический университет в Кошице, Словакия  
В.И. Нагай, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
В.Т. Прохоров, д-р техн. наук, проф., Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета, Россия  
А.П. Савостьянов, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
Н.И. Сысоев, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
А.Я. Третьяк, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
Е.И. Фандеев, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
И.К. Хузмиев, д-р экон. наук, проф., Северо-Кавказский горно-металлургический институт, Россия  
А.П. Частиков - д-р техн. наук, проф., Кубанский государственный технологический университет, Россия  
Г.И. Шульга, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия  
Е.А. Яценко, д-р техн. наук, проф., Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ), Россия

**Учредители:**

Министерство образования и науки Российской Федерации, Дагестанский государственный технический университет, Дагестанский государственный университет, Донской государственный технический университет, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Кубанский государственный технологический университет, Кубанский государственный университет, Пятигорский государственный университет, Ростовский государственный университет путей сообщения, Ростовский государственный экономический университет, Северо-Кавказский федеральный университет, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова, Южно-Российский институт управления РАНХ и ГС при Президенте РФ, Южный федеральный университет

UNIVERSITY NEWS

*North-Caucasian  
region*

---

---

TECHNICAL SCIENCES

2018

№ 1

**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)

**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, Ukrain  
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 – Academician 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, Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Kuban State Technological University, Kuban State University, Pyatigorsk State University, Rostov State Transport University, Rostov State Economic University, North Caucasus Federal University, Khetagurov North Ossetian State University, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Russian Academy of National Economy and Public Administration of the President of the Russian Federation, Southern Federal University

© University news  
North-Caucasian region, 2018

А

**ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ  
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ РЕГИОН  
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**UNIVERSITY NEWS  
NORTH-CAUCASIAN REGION  
TECHNICAL SCIENCES SERIES**

DOI: 10.17213/0321-2653-2018-1

*Регистрационный номер 011020  
Комитета Российской Федерации по печати  
Научно-образовательный и прикладной журнал  
Издается с 1973 г.  
Периодичность серии 4 номера в год  
№ 1 (197) 2018 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. 1 (197) 2018.*

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**TECHNICAL SCIENCE**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**CONTENTS**

**ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

**INFORMATICS, COMPUTER ENGINEERING  
AND CONTROL**

- Галанин Д.Н., Георгиев В.О., Горбунов В.М.,  
Прокопьев Н.А., Поликашин Д.С.* Исследование  
вопросов построения систем преобразования кода... 5
- Деундяк В.М., Таран А.А.* О вероятности  
проведения успешных атак на ключи конферен-  
ций в полилинейных системах распределения  
ключей ..... 10
- Шестопал О.В.* Робастные методы получения  
адекватных статистических моделей ..... 18
- Аль Темими Аммар Мудхехер Садек, Пилиди В.С.*  
Об одном алгоритме анализа структуры  
рентгенографических медицинских изображений .... 23
- Артур М.Х., Плешивцева Ю.Э.* Синтез замкнутой  
системы оптимального управления численной  
моделью процесса индукционного нагрева сталь-  
ных цилиндрических заготовок..... 29

- Galanin D.N., Georgiev V.O., Gorbunov V.M.,  
Prokopyev N.A., Polikashin D.S.* Analysis of Code  
Conversion System Development Problems ..... 5
- Deundyak V.M., Taran A.A.* On the Probability of  
Successful Attacks on the Conference Keys in  
Multilinear Key Distribution Systems..... 10
- Shestopal O.V.* Robust Methods for Obtaining Adequate  
Statistical Models ..... 18
- Al-Temimi Ammar Mudheher Sadek, Pilidi V.S.* On an  
Algorithm for Structure Analysis of X-Ray Medical  
Images ..... 23
- Artur M.H., Pleshivtseva Yu.E.* Synthesis of Optimal  
Control of Feed-Back System for Numerical Model of  
Induction Heating Process of the Steel Cylindrical  
Billets ..... 29

**ЭНЕРГЕТИКА**

**POWER ENGINEERING**

- Ефимов Н.Н., Скубиенко С.В., Балтян В.Н.,  
Копица В.В., Чистяков А.Е., Никитина А.В.,  
Чеботарев С.Н., Лагутин А.Ю.* Перспективы  
применения паровых микротурбин в распреде-  
ленной энергетике ..... 37
- Джаватов Д.К., Азизов А.А.* Энергетическая  
эффективность геотермальной циркуляционной  
системы с горизонтальными скважинами ..... 45
- Веселовская Е.В., Ткаченко Д.О., Зажигаева К.В.,  
Тырникова Ю.В.* Обессоливающие установки  
тепловых электростанций, работающие на морс-  
кой воде ..... 50
- Троицкий А.И., Костинский С.С., Власенко Н.Н.,  
Химишев Т.З.* Исследование влияния напряже-  
ния питания на энергоэффективность линий  
уличного освещения ..... 56

- Efimov N.N., Skubienko S.V., Baltyan V.N., Kopitsa V.V.,  
Chistyakov A.E., Nikitina A.V., Chebotarev S.N.,  
Lagutin A.Yu.* Outlooks for the Application of Steam  
Microturbines in Distributed Power Engineering..... 37
- Djavatov D.K., Azizov A.A.* Energy Efficiency of the  
Geothermal Circulating System with Horizontal Wells 45
- Veselovskaja E.V., Tkachenko D.O., Zazhigaeva K.V.,  
Tyrnikova Yu.V.* Desalting Unit of Thermal Power  
Plants Operating on Seawater ..... 50
- Troitsky A.I., Kostinsky S.S., Vlasenko N.N., Khimishv T.Z.*  
Research of Influence of a Supply Voltage on Power  
Efficiency of Lines of Street Light..... 56

## МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

<b>Хальфин М.Н., Подуст С.С., Харьковский Е.В.</b> Расчет линейных и угловых деформаций гибкого рабочего органа винтового конвейера .....	61
<b>Остановский А.А.</b> Анализ и выбор рациональной структурной схемы вертикальной мельницы динамического самоизмельчения .....	66
<b>Хетагуров В.Н., Каменецкий Е.С., Гегелашвили М.В., Плиев В.А.</b> Использование центробежных мельниц вертикального типа для размола кусковой части флюсовых материалов при приготовлении агломерационной шихты .....	74
<b>Левкин Ю.С., Лушкин И.А.</b> Влияние вибрационного воздействия на гидродинамические параметры газожидкостного потока .....	78
<b>Шаповалов В.В., Шульга Г.И., Мищенко В.Б., Корниенко Р.А., Фейзов Э.Э.</b> Модельная оптимизация технологии контактно-ротапринтного плакирования поверхностей трения .....	84
<b>Исаков В.С., Ерейский А.В.</b> О концепции развития энергонакопительных тормозных систем подъемно-транспортных, горных и строительных машин .....	91

## ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

<b>Яковенко Р.Е., Салиев А.Н., Зубков И.Н., Соромотин В.Н., Нарочный Г.Б., Савостьянов А.П.</b> Переработка углей и природных органических веществ в синтетические углеводороды. Часть 6: Влияние метода приготовления на свойства кобальтсодержащего катализатора для прямого синтеза моторных топлив из СО и Н <sub>2</sub> .....	96
<b>Демьян В.В., Фесенко Л.Н., Казан Е.Ш., Жукова И.Ю.</b> Поведение кадмия при электролизе переменным асимметричным синусоидальным током в растворе калиевой щелочи. Анализ вольт-амперных кривых .....	105
<b>Язвинская Н.Н.</b> Исследование вероятности возникновения теплового разгона в зависимости от емкости аккумуляторов .....	112
<b>Котенко Н.П., Павлова Н.П.</b> Влияние дисперсности кальцитных наполнителей и их соотношения на показатели вододисперсионных акриловых красок .....	117
<b>Скориков А.В., Ульяновская Э.В.</b> Особенности формирования диффузионного слоя при поверхностном легировании хромом порошковых сталей .....	121
<b>Гольцман Н.С., Гольцман Б.М., Яценко Е.А., Яценко Л.А., Смолий В.А.</b> Анализ способов получения многослойных строительных панелей .....	127

## СООБЩЕНИЯ

<b>Гальченко Г.А., Марченко Ю.В.</b> Программный комплекс моделирования движения автотранспортных средств в городских условиях .....	132
--	-----

## MACHINE BUILDING AND THEORETICAL ENGINEERING

<b>Khalfin M.N., Podust S.S., Kharkovskiy E.V.</b> Calculation of Linear and Angular Deformations Flexible Operation Element of the Screw Conveyor ....	61
<b>Ostanovskiy A.A.</b> Analysis and Choice of a Rational Structural Scheme of a Vertical Mill for Dynamic Self-Reduction .....	66
<b>Khetagurov V.N., Kamenetsky E.S., Gegelashvili M.V., Pliev V.A.</b> Centrifugal Vertical Mills Use for the Lumpy Parts Grinding of the Fluxing Material During the Agglomeration Burden Preparation .....	74
<b>Levkin Y.S., Lushkin I.A.</b> The Influence of Vibrational Effects on Hydrodynamic Parameters of Gas-Liquid Flow .....	78
<b>Shapovalov V.V., Shulga G.I., Mischinenko V.B., Kornienko R.A., Feyzov E.E.</b> Model Optimization of technology and Contact-Rotoprint Cladding of Friction Surfaces .....	84
<b>Isakov V.S., Ereyskiy A.V.</b> Concerning the Conception of Accumulative Braking Systems of Lifting-And-Conveying, Mining and Construction Machines .....	91

## CHEMICAL ENGINEERING

<b>Yakovenko R.E., Saliev A.N., Zubkov I.N., Soromotin V.N., Narochniy G.B., Savost'yanov A.P.</b> Processing of Coal and Organic Substances into Synthetic Hydrocarbons. Part 6: Influence of Preparation Method on the Properties of Cobalt Catalyst for Direct Synthesis of Fuels from CO and H <sub>2</sub> .....	96
<b>Demyan V.V., Fesenko L.N., Kagan E.Sh., Zhukova I.Yu.</b> The Behaviour of Cadmium in the Electrolysis of Alternating Asymmetric Sinusoidal Current in a Solution of Potassium Alkali. Analysis of the Voltammetric Curves .....	105
<b>Yazvinskaya N.N.</b> Investigation of the Probability of Occurrence of Thermal Runaway Depending on the Capacity of the Batteries .....	112
<b>Kotenko N.P., Pavlova N.P.</b> Effect of Fineness of Calcite Fillers and their Ratio on the Performance of Water-Based Acrylic Paints .....	117
<b>Skorikov A.V., Ulyanovskaya E.V.</b> Peculiarities of Forming a Diffusion Layer at Surface Deposition with Chrome of Powder Steels .....	121
<b>Goltsman N.S., Goltsman B.M., Yatsenko E.A., Yatsenko L.A., Smoliy V.A.</b> Analysis of Methods of Multi-Layer Building Panels Production .....	127

## REPORTS

<b>Galchenko G.A., Marchenko J.V.</b> Complex of Programs for Modeling of Movement of Vehicles in City Conditions .....	132
---	-----