

**ИЗВЕСТИЯ  
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

***Северо–Кавказский  
регион***

---

---

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**2011**

**6**

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

**Главная редакция:**

А.В. Белоконь (главный редактор), А.В. Павленко, Е.Г. Гежа, В.С. Золотарев (заместители главного редактора),  
Е.А. Шинкаренко (ответственный секретарь)

**Редакционный совет:**

В.Г. Захаревич, Т.А. Исмаилов, В.Г. Передерий, А.А. Петрик, Ю.Ф. Росляков,  
В.И. Русаков, А.А. Рыжкин, Б.М. Синельников, В.И. Шумейко

**Редакционная коллегия:**

А.В. Павленко (председатель редколлегии, д-р техн. наук, проф.), М.Э. Шошиашвили (заместитель председателя редколлегии, д-р техн. наук, проф.), М.М. Батдалов (д-р техн. наук, проф.), В.А. Волосухин (д-р техн. наук, проф.),  
А.И. Волчков (канд. техн. наук, доц.), П.П. Гайджуков (д-р техн. наук, проф.), А.Н. Гуда (д-р техн. наук, проф.),  
В.Ф. Ермаков (д-р техн. наук, проф.), Н.Н. Ефимов (д-р техн. наук, проф.), В.Л. Заковоротный (д-р техн. наук, проф.),  
А.П. Зубехин (д-р техн. наук, проф.), В.В. Иванов (д-р техн. наук, проф.), Н.И. Калоев (д-р техн. наук, проф.),  
И.А. Каляев (чл.-кор. РАН, д-р техн. наук, проф.), Н.И. Каргин (д-р техн. наук, проф.), В.Н. Козлов (д-р техн. наук, проф.),  
Ю.М. Косиченко (д-р техн. наук, проф.), В.И. Лачин (д-р техн. наук, проф.), Н.Н. Лябах (д-р техн. наук, проф.),  
В.И. Нагай (д-р техн. наук, проф.), В.Т. Прохоров (д-р техн. наук, проф.), И.Н. Рождов (канд. техн. наук, проф.),  
А.П. Савостьянов (д-р техн. наук, проф.), А.М. Семенихин (д-р техн. наук, проф.), Н.И. Сысоев (д-р техн. наук, проф.),  
Л.Е. Ткаличева, А.Я. Третьяк (д-р техн. наук, проф.), Е.И. Фандеев (д-р техн. наук, проф.),  
И.К. Хузмиев (д-р экон. наук, проф.), А.П. Частиков (д-р техн. наук, проф.), В.А. Шилов (д-р техн. наук, проф.)

**Учредители:**

Министерство образования и науки Российской Федерации, Дагестанский государственный технический университет, Дагестанский государственный университет, Донской государственный технический университет, Кабардино-Балкарский государственный университет, Кубанский государственный технологический университет, Кубанский государственный университет, Пятигорский государственный лингвистический университет, Ростовский государственный строительный университет, Ростовский государственный университет путей сообщения, Ростовский государственный экономический университет, Северо-Кавказская академия государственной службы, Северо-Кавказский государственный технический университет, Северо-Осетинский государственный университет, Южно-Российский государственный технический университет (НПИ), Южный федеральный университет

**Над номером работали:** Е.В. Великих, В.И. Литвиненко, Л.Е. Ткаличева

Подписано к печати 14.12.2011 г.

Выход в свет 20.12.2011 г. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 19,99. Уч.-изд. л. 26,00.

Тираж 200 экз. Заказ № 48-3896

Адрес редакции и издателя: 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105,  
Южный федеральный университет, тел. (863) 264-05-00, (863) 264-57-37; факс (863) 264-57-37;  
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)

Адрес типографии: 346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.

**Журнал выходит при участии Майкопского государственного технологического университета  
и Таганрогского института управления и экономики**

© Известия высших учебных заведений.  
Северо-Кавказский регион, 2011

---

**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: управление, вычислительная техника и информатика; машиностроение; электромеханика и энергетика; химические технологии; горное дело и геология; строительство; транспорт.

**Перечень представляемых авторами материалов**

1. Статья – 2 экз.
2. Электронный вариант статьи на дискете или по электронной почте.
3. Сопроводительное или рекомендательное письмо от организации или предприятия, направляющих рукопись для опубликования.
4. Сведения об авторах с указанием адреса, по которому будет вестись переписка на русском и английском языках.
5. Аннотация статьи и ключевые слова на русском и английском языках.
6. Экспертное заключение.

Журнал распространяется по подписке – через ОАО «Агентство «Роспечать».  
Подписной индекс – 70416 (подписка на полугодие).  
Периодичность журнала – 6 номеров в год.

Наш адрес: 346428, г. Новочеркасск Ростовской области,  
ул. Просвещения, 132, ЮРГТУ (НПИ).  
Редколлегия журнала «Изв. вузов. Северо-Кавказский регион.  
Технические науки».  
Тел. (86352) 5-53-91; E-mail: technauka\_novoch@mail.ru

ISSN 0321–2653. Известия высших учебных заведений.  
Северо-Кавказский регион. Технические науки.  
2011. № 6. С. 1–172.

# ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ РЕГИОН

Регистрационный номер 011020

Комитета Российской Федерации по печати

Научно-образовательный и прикладной журнал

Издается с 1973 г.

Периодичность серии 6 номеров в год

№ 6(164) 2011г.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### СОДЕРЖАНИЕ

#### УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

- Клименко И.В.** Нормализация отношений методом задачи о наименьшем покрытии..... 3
- Гавриков М.М., Синецкий Р.М.** Построение и исследование реализационных критериев структурной аппроксимации образов регулярных фазовых процессов..... 6
- Валукевич Ю.А., Алепо А.В.** Планирование траектории перемещения манипулятора с подвесом схвата на гибких звеньях (Часть 1)..... 12
- Голубев А.А., Игнатьев В.К.** Исследование микротопологии магнитных полей структурных неоднородностей в ферромагнитных материалах ..... 16
- Булгаков А.Г., Бертрам Т., Горчаков В.В., Касаткин А.В.** Разработка мобильного робота для технологических процессов в строительстве..... 20
- Пшихопов В.Х., Али А.С.** Обход локальных минимумов функции ошибки при движении робота в неопределенной среде ..... 26

#### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Гайджуров П.П., Исхакова Э.Р.** Тестирование двумерных квадратичных конечных элементов при моделировании изгиба плоских стержней большой кривизны ..... 32
- Елисеев И.Н., Шрайфель И.С.** Модель оценивания латентных параметров дихотомической модели Раша.... 37
- Сахарова Л.В.** Исследование разрешающей способности изоэлектрического фокусирования методами математического моделирования..... 47

#### ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

- Ефимов Н.Н., Ощепков А.С., Рыжков А.В., Шафорост Д.А.** Способ повышения активности окислителя в процессах воспламенения и горения твердых топлив..... 53
- Сташинов Ю.П., Сметанников П.К.** Двухфазный широтно-частотный импульсный регулятор мощности в цепях постоянного тока ..... 56
- Колпахчян П.Г., Лавронова Л.И.** Энергоэффективность различных способов регулирования электропривода группы насосных агрегатов ..... 59
- Яценко Е.А., Косарев А.С., Смолий В.А., Дзюба Е.Б.** Изучение зависимости химсостава золошлаковых отходов от химсостава исходного твердого топлива и способов его сжигания ..... 64
- Гаврилова А.А.** Системный анализ режимов работы вспомогательного оборудования теплоэлектроцентралей, оценка эффективности применения регулируемого привода. 68

#### МАШИНОСТРОЕНИЕ

- Заковоротный В.Л., Фам Динь Тунг.** Свойства стационарных многообразий, формируемых в окрестности точки равновесия динамической системы резания..... 71

### CONTENTS

#### CONTROL, COMPUTER ENGINEERING AND INFORMATION

- Klimenko I.V.** Normalization of Relations by the Problem Method about the Least Covering..... 3
- Gavrikov M.M., Sinetsky R.M.** Construction and Research of Structural Criteria of Patterns Approximation of a Regular Phase Processes..... 6
- Valukevich U.A., Alepko A.V.** Planning the Trajectory of Movement of the Gripper Arm with Suspension on the Flexible Links (Part 1)..... 12
- Golubev A.A., Ignatjev V.K.** Magnetic Fields Microtopology of Structural Inhomogeneities in Ferromagnetic Materials Research..... 16
- Bulgakov A.G., Bertram T., Gorchakov V.V., Kasatkin A.V.** Development of Mobile Robot for Technological Processes on a Building Site ..... 20
- Pshikhopov V.Kh., Ali A.S.** Escape the Local Minima of the Error Function at Robot Motion in Uncertain Environments..... 26

#### MATHEMATICAL MODELING

- Guyjourov P.P., Iskhakova E.R.** Testing the Two-Dimensional Quadratic Finite Element Simulation of Bending of Flat Bars of Large Curvature..... 32
- Eliseev I.N., Shreifefel I.S.** About the Limiting Law of Distribution of Estimations of Latent Parametres of Dichotomizing Model of Rush ..... 37
- Sakharova L.V.** Analysis the Solvability of Ief by Means of Mathematical Modeling Methods..... 47

#### ELECTROMECHANICS AND POWER ENGINEERING

- Efimov N.N., Oshepkov A.S., Ryzhkov A.V., Shaforost D.A.** Way to Increase of Oxidizer's Activity in Processes of Solid Fuel's Ignition and Burning..... 53
- Stashinov Yu.P., Smetannikov P.K.** Microcontroller Realization of the Power Two-Phase Pulse-Width-Frequency Control in Dc Circuits With Minimum Pulsations of the Power Source Current ..... 56
- Kolpahchjan P.G., Lavronova L.I.** Energy Efficiency of Different Methods of Regulation of Electric Pumps ..... 59
- Jatsenko E.A., Kosarev A.S., Smoly V. A, Dzjuba E.B.** Studying of Dependence of the Chemical Compound of Ashes and Slag of the Waste of Thermal Power Stations from the Chemical Compound of Solid Fuel and Ways of its Burning..... 64
- Gavrilova A.A.** System Analysis of Work Modes of Ancillary Equipment of Heat Stations and Estimate Of Efficiency of Usage of Variable-Frequency Drives..... 68

#### MACHINE BUILDING

- Zakovorotny V.L., Pham Dinh Tung.** Properties of Stationary Manifolds Formed in the Neighborhood of Equilibrium of Dynamic Cutting Systems ..... 71

<i>Озерский А.И., Иванов И.А., Бабенков Ю.И.</i> Модель рабочего процесса дизеля на водотопливных эмульсиях.....	79
<i>Бородай А.В.</i> О структуре и кинетике трибосистем.....	86
<i>Варавка В.Н., Кудряков О.В., Медников Ал.Ф., Ирха В.А.</i> Закономерности и параметры каплеударной эрозии титановых сплавов .....	92
<i>Щербаков И.Н., Иванов В.В.</i> Возможное влияние медьсодержащих модифицирующих добавок на фрикционные свойства композиционных Ni-P покрытий .....	99
<b>МЕТАЛЛУРГИЯ</b>	
<i>Медведев Ю.Ю., Мецлер А.А., Симилайский Б.М., Егоров С.Н.</i> Алгоритм выбора технологических режимов получения горячедеформированных порошковых материалов.....	103
<i>Дорофеев Ю.Г., Михайлов В.В., Кривошеков В.О.</i> Магнитно-мягкий композиционный материал на основе железа для работы в переменных полях .....	107
<i>Бессарабов Е.Н.</i> Теоретические предпосылки производства бездефектных двухслойных порошковых заготовок со слоями, имеющими направление, совпадающее с направлением прессования .....	110
<b>СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА</b>	
<i>Соболев В.В.</i> Математическое моделирование и оптимизация объемов земляных работ на строительной площадке .....	113
<b>ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ</b>	
<i>Меркулова Т.Н.</i> Особенности применения сооружений из композитных материалов в водохозяйственном строительстве .....	116
<b>ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ</b>	
<i>Коршева А.С., Калинин П.В., Суржко О.А.</i> Математическое моделирование процесса обеззараживания сточных вод от яиц гельминтов в вакуум-эжекторе .....	122
<i>Денисов В.В., Фесенко Л.Н., Денисова А.В., Паненко Н.Н.</i> Повышение эффективности гипохлоритной водоочистки в рамках диверсификации систем водоснабжения.....	125
<b>ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ</b>	
<i>Лозовский С.В., Лозовский В.Н., Валов Г.В., Яценко А.Н.</i> Островковые структуры, полученные методом микроразмерных ростовых ячеек .....	128
<b>ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b>	
<i>Голунов А.В., Варепко Л.Г., Ихлазов С.З.</i> К вопросу оценки неоднородности поверхности материалов для печати.....	132
<i>Заушицына Е.В., Карабанов П.С., Косых В.П.</i> Исследование адгезионного контакта в клеевых соединениях рифленной поверхности формованных подошв.....	136
<i>Ларина Л.В., Юрченко В.И.</i> Математические модели процесса вакуумно-сорбционного увлажнения кож .....	140
<i>Лылова О.Н.</i> Оптимизация технологических процессов изготовления нити из натуральной кожи для формирования трикотажных полотен .....	145
<b>ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ</b>	
<i>Напхоненко Н.В., Караева М.Р.</i> Генетический алгоритм – многофакторный метод оптимизации системы городских пассажирских перевозок .....	149
<b>НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ</b>	
<i>Романенко Г.Н.</i> Математические методы в задачах управления и принятия решений .....	154
<i>Бырылов И.Ф.</i> Прогнозирование скорости коррозии подземных трубопроводов .....	157
<i>Попов В.М., Латынин А.В., Новиков А.П., Швырев А.Н.</i> Создание высокопрочных клеевых соединений металлических конструкций .....	160
Указатель материалов, опубликованных в журнале «Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки» в 2011 году .....	163

<i>Ozerskiy A.I., Ivanov I.A., Babenkov Ju.I.</i> Model of a Diesel Engine on Waterfuel Emulsion .....	79
<i>Borodai A.V.</i> The Problem of Tribosystem's Structural and Kinetics Description.....	86
<i>Varavka V.N., Kudryakov O.V., Mednikov Al.F., Irrkha V.A.</i> Laws and Parameters of Droplet-Shock Erosion of Titanic Alloys.....	92
<i>Scherbakov I.N., Ivanov V.V.</i> The Possible Influence of Cooper Containing Modified Addings on to Frictional Properties of Compositional Ni-P Covers .....	99
<b>METALLURGY</b>	
<i>Medvedev Yu.Yu., Metsler A.A., Simileisky B.M., Yegorov S.N.</i> The Algorithm of Choice Technological Modes of Getting Hot-Deformed Powder Materials .....	103
<i>Dorofeev J.G. Mihailov V.V., Krivoshchekov V.O.</i> Magnetic-Soft Composite Material Based of Iron Intended for Work in Alternating Field.....	107
<i>Bessarabov E.N.</i> Theoretical Production Background for Defect-Free Two-Layer Powder Blanks with Layers Having a Coinciding Direction with that of Pressing.....	110
<b>CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE</b>	
<i>Sobolev V.V.</i> Mathematical Modelling and Optimization of Volumes of Excavations on a Building Site.....	113
<b>HYDRAULIC STRUCTURES</b>	
<i>Merkulova T.N.</i> Features of Application of Constructions Made of Composite Materials in the Construction of the Water .....	116
<b>ENVIRONMENTAL PROBLEMS</b>	
<i>Korsheva A.S., Kalinin P.V., Surgko O.A.</i> Mathematical Modeling of the Process of Decontamination Wastewater from the Eggs of Helminthes in the Vacuum Ejector..	122
<i>Denisov V.V., Fesenko L.N., Denisova A.V., Panenko N.N.</i> Efficiency Increase of Sodium Hypochlorite Water Purification as a Mean of Diversification of Water Supply ....	125
<b>SEMICONDUCTING MATERIALS</b>	
<i>Lozovsky S.V., Lozovsky V.N., Valov G.V., Yatchenko A.N.</i> Island Structures Generated by Technique of Microdimensional Growing Cells .....	128
<b>LIGHT INDUSTRY TECHNOLOGIES</b>	
<i>Golunov A.V., Varepo L.G., Ihlazov S.Z.</i> To the Question of the Estimation of Heterogeneity of the Surface of Materials for the Press.....	132
<i>Zaushitsyna E.V., Karabanov P.S., Kosyh V.P.</i> Adhesive Contact Analysis of the Seamy Surface Molded Soles During Extrusion Gluing.....	136
<i>Larina L.V., Yurchenko V.I.</i> Mathematical Models of Leather Vacuum-Sorption Damping Process .....	140
<i>Lylova O.N.</i> The Optimization of the Technological Processes of Making Threads out of Natural Leather for Manufacture of Knitted Fabrics .....	145
<b>ENTERPRISE ECONOMICS AND MANAGEMENT</b>	
<i>Napkhonenko N.V., Karaeva M.R.</i> Genetic Algorithm - Multifactor Method of Urban Passenger Traffic Optimization .....	149
<b>SCIENTIFIC REPORTS</b>	
<i>Romanenko G.N.</i> Mathematical Methods for Management and Decision Making .....	154
<i>Birilov I.F.</i> The Possibility of Predicting the Corrosion Rate of Buried Pipelines.....	157
<i>Popov V.M., Latynin A.V., Novikov A.P., Shvyrev A.N.</i> Creating a High-Adhesive Joints of Metal Structures.....	160
Directory of the materials, published in magazine «Higher School News. The North-Caucasian Region. Engineering Sciences» in 2011 .....	163