

Теоретический  
и научно-практический журнал

Включен в перечень рецензируемых научных изданий, в котором должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук в соответствии с требованиями приказа Минобрнауки России от 25.07.2014 г. №793 с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 03.06.2015 г. №560

Издаётся с 1999 г.

Выходит 4 раза в год  
апрель-июнь 2016 г.

*Учредитель и издатель — Донской государственный технический университет*

*Главный редактор — председатель Редакционного совета Б. Ч. Месхи*

*Редакционный совет:*

Торстен Бертрам (Германия), И. Вернер (Израиль), Лару К. Гиллеспи (США),  
О. В. Дворников (Беларусь), Г. Г. Матишов (Россия), В.И. Минкин (Россия),  
Нгуен Донг Ань (Вьетнам), И. Б. Севостьянов (США), Юха Контио (Финляндия).

*Редакционная коллегия:*

зам. главного редактора — А. И. Сухинов  
зам. главного редактора — В. П. Димитров  
ответственный редактор — М. Г. Комахидзе  
ответственный секретарь — Е. В. Петрова

*Механика:*

ведущий редактор по направлению - А. Н. Соловьёв  
Редколлегия направления: С. М. Айзикович,  
В. Л. Заковоротный, И. Я. Никифоров, Д. А. Пожарский

*Машиностроение и машиноведение:*

ведущий редактор по направлению - В. В. Илясов  
Редколлегия направления: А. П. Бабичев, Г. И. Бровер,  
М. Е. Попов, А. А. Рыжкин, М. А. Тамаркин, М. П. Шишкарёв

*Информатика, вычислительная техника и управление:*

ведущий редактор по направлению - Р. А. Нейдорф  
Редколлегия направления: Д. А. Безуглов, А. К. Тугенгольд

*Процессы и машины агроинженерных систем:*

ведущий редактор по направлению - В. И. Пахомов  
Редколлегия направления: Ю. И. Ермольев, И. А. Хозяев

*Безопасность деятельности человека:*

ведущий редактор по направлению - А. Н. Чукарин  
Редколлегия направления: Ю. И. Булыгин

*Над номером работали:* И. В. Бойко, М. П. Смирнова (англ. версия)

Подписано в печать 29.06.2016., дата выхода в свет 30.06.2016.

Формат 60×84/8. Гарнитура «Times New Roman» Печать офсетная.

Усл. печ. л. 22,6. Тираж 1000 экз. Заказ № 1/7 Цена свободная.

*Адрес редакции:*

344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, тел. +7 (863) 2-738-565.

*Адрес издателя:*

344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, тел. +7 (863) 2-738-565.

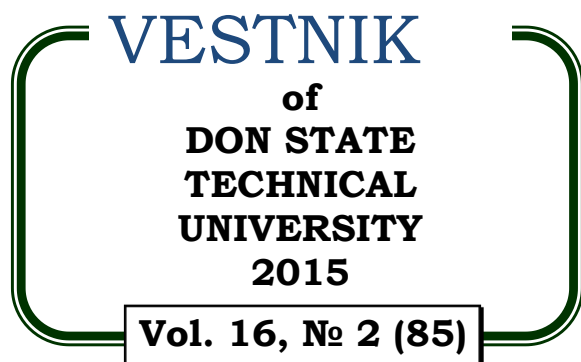
*Адрес полиграфического предприятия:*

344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, тел. +7 (863) 2-738-661, 2-738-565.

<http://science.donstu.ru>

*Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-66004 от 06.06.2016., выдано  
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций*

© Донской государственный технический университет, 2016



Theoretical  
and scientific-practical journal

Recommended by the State  
Commission for Academic Degrees and Titles  
for publications of the thesis research results  
for Doctor's and Candidate Degree (the solution  
of the Presidium of the State Commission  
for Academic Degrees and Titles  
of the Russian Education and Science Ministry,  
February 19, 2010, № 6/6)

Founded in 1999

4 issues a year  
April- June 2016

**Founder and publisher — Don State Technical University**

**Editor-in-Chief — Editorial Board Chairman** Besarion C. Meskhi

**Editorial Board:**

Nguyen Dong Ahn (Vietnam), Torsten Bertram (Germany), Oleg Dvornikov (Belarus),

LaRoux K. Gillespie (USA), Juha Kontio (Finland), Gennady Matishov (RF),

Vladimir Minkin (RF), Igor Sevostianov (USA), Igor Verner (Israel).

deputy chief editor — Alexander A. Sukhinov

deputy chief editor — Valery P. Dimitrov

executive editor — Manana G. Komakhidze

executive secretary — Elena V. Petrova

**Mechanics:**

managing editor - Arkady N. Solovyev

Editorial Board: Dmitry A. Pozharskiy,

Igor Y. Nikiforov, Sergey M. Aizikovich, Vilor L. Zakovorotny

**Machine Building and Machine Science:**

managing editor - Victor V. Ilyasov

Editorial Board: Anatoly A. Ryzhkin, Anatoly P. Babichev,

Galina I. Brover, Mikhail A. Tamarkin, Mikhail E. Popov, Mikhail P. Shishkarev

**Information Technology, Computer Science, and Management:**

managing editor – Rudolf A. Neydorf

Editorial Board: Andrey K. Tugengold, Dmitry A. Bezuglov

**Processes and Machines of Agro-Engineering Systems:**

managing editor - Victor I. Pakhomov

Editorial Board: Igor A. Khozyayev, Yury I. Yermolyev

**Safety of Human Activity:**

managing editor - Alexander N. Chukarin

Editorial Board: Yury I. Bulygin

**The issue is prepared by:** Inna V. Boyko, Marina P. Smirnova (English version)

Passed for printing 29.06.2016, imprint date 30.06.2016.

Format 60×84/8. Font «Times New Roman». Offset printing.

C.p.sh. 22.6. Circulation 1000 cop. Order 1/7. Free price.

**Editorial Board's address:**

Gagarin Sq. 1, Rostov-on-Don, 344000, Russia. Phone: +7 (863) 2-738-565.

**Publisher's address:**

Gagarin Sq. 1, Rostov-on-Don, 344000, Russia. Phone: +7 (863) 2-738-565.

**Printery address:**

Gagarin Sq. 1, Rostov-on-Don, 344000, Russia. Phone: +7 (863) 2-738-661, 2-738-565.

<http://science.donstu.ru>

**Certificate of mass media registration ПИ № ФС 77-66004 of 06.06.2016. issued by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media**

## СОДЕРЖАНИЕ

## МЕХАНИКА

- Соловьёв А. Н., Шевцов М. Ю.* Реконструкция дефектов в упругих телах сочетанием генетического алгоритма и метода конечных элементов ..... 5
- Евельсон Л. И., Памфилов Е. А., Цыганков А. Г., Ширяева Л. И.* Исследование с помощью компьютерного моделирования влияния параметров кинетической характеристики трения на износ колес и рельсов. 13
- Кипнис И. А., Вернигорев Ю. М.* Моделирование подъема воды в системах цилиндрических капилляров разного радиуса ..... 22

## МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Заковоротный В. Л., Губанова А. А., Лукьянов А. Д.* Синергетический подход при изучении устойчивости формообразующих траекторий попутного фрезерования боковыми гранями концевых фрез (случай большой скорости резания) ..... 32
- Тугенгольд А. К., Изюмов А. И., Терехов Д. Ю.* Выявление нечеткой границы стойкости режущего инструмента с использованием метода контрольных карт ..... 43
- Карнаухов Н. Ф., Филимонов М. Н., Статовой Д. А., Лыков А. С.* Обзор подходов к снижению пульсаций электромагнитного момента вентильно-индукторного двигателя методами математического моделирования ..... 51
- Ермольев Ю. И., Дорошенко А. А., Белов С. В.* Моделирование процесса сепарации измельченного соломистого вороха в пневмосепараторе с тремя пневмоканалами ..... 59
- Мандровский К. П.* Оценка динамической устойчивости в мониторинговой системе управления технико-экономической эффективностью дорожных машин ..... 69
- Подуст С. Ф.* Оценка коэффициента ослабления вибраций от колесных пар на основание кузова электровоза ..... 77
- Хозяев И. А., Коледов Л. В., Важеннин В. А.* Оценка надежности машин на основе рисков их функционирования ..... 84
- Лимаренко Н. В., Жаров В. П., Панов Ю. В., Шаповал Б. Г.* Экспериментальное исследование влияния массы рабочих тел на параметры, характеризующие качество функционирования индуктора ..... 90
- Степанов В. А., Крахт Л. Н., Меркер Э. Э., Кем А. Ю., Харламов Д. А.* Исследование эффективности электроплавки окатышей в дуговой печи при дожигании оксида углерода топливно-кислородными горелками ..... 97

## ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- Арзуманян Р. В., Сухинов А. И.* Исследование влияния шаблона доступа к глобальной памяти графического процессора на производительность ..... 105
- Илясов В. В., Жданова Т. П., Ершов И. В., Никифоров И. Я.* Зонная структура и магнитные свойства кубических кристаллов  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ : Ab initio расчёты ..... 111
- Зыкин С. В., Мосин С. В., Полуянов А. Н.* Технология раздельного формирования многомерных данных ..... 121
- Кобак В. Г., Рудова И. Ш.* Возможности использования элитных особей при решении задачи коммивояжера моделью Гольдберга ..... 129

## ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

- Харманда М. Г., Антибас И. Р.* Стратегия оптимизации проектирования надежности почвообрабатывающей техники с учетом параметрической неопределенности почвы ..... 136
- Тупольских Т. И., Гучева Н. В.* Исследование влияния параметром электрического питания на производительность вибрационного дозатора с электромагнитным приводом ..... 148
- Пахомов В. И., Брагинцев С. В., Алфёров А. С., Гайдаш М. В., Степанова Ю. В.* Исследования процесса экструдирования смеси зерновых концентратов с измельченной зеленой массой бобовых трав ..... 154

## БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

- Гапонов В. Л., Кузнецов Д. М.* Метод мониторинга процесса каталитической очистки сточных вод по параметрам акустической эмиссии ..... 160
- Сведения об авторах* ..... 168

## CONTENT

### MECHANICS

- Solovyev A. N., Shevtsov M. Y.* Reconstruction of defects in elastic bodies by combination of genetic algorithm and finite element method..... 5
- Evelson L. I., Pamfilov E. A., Tsygankov A. G., Shiryayeva L. I.* Study of kinetic performance effect on wheel and rail wear using computer simulation ..... 13
- Kipnis I. A., Vernigorov Yu. M.* Modeling of water rising in systems of cylindrical capillaries of different radii... 22

### MACHINE BUILDING AND MACHINE SCIENCE

- Zakovorotny V. L., Gubanova A. A., Lukyanov A. D.* Synergetic approach to study forming path stability of the end cutdown milling by side faces (case of high speed cutting) ..... 32
- Tugengold A. K., Izyumov A. I., Terekhov D. Y.* Identification of fuzzy boundaries of cutter power using control chart method..... 43
- Karnaukhov N. F., Filimonov M. N., Statovoy D. A., Lykov A. S.* A review of torque ripple reducing methods based on mathematical simulation ..... 51
- Yermolyev Y. I., Doroshenko A. A., Belov S. V.* Modeling of milled straw heap separation in air-flow classifier with three pneumatic ducts ..... 59
- Mandrovskiy K. P.* Evaluation of dynamic stability in monitoring control system by the road machines technical-and-economic efficiency ..... 69
- Podust S. F.* Estimation of vibration attenuation coefficient of wheel sets on electric locomotive underframe..... 77
- Khozyaev I. A., Koledov L. V., Vazhenin V. A.* Reliability evaluation of machines based on their operation risks ..... 84
- Limarenko N. V., Zharov V. P., Panov Y. V., Shapoval B. G.* Experimental study of the working media mass effect on the parameters featuring inductor performance quality..... 90
- Stepanov V. A., Krakht L. N., Merker E. E., Kem A. Y., Kharlamov D. A.* Research of pellet electrosmelting efficiency in arc furnace under the carbon oxide post-combustion by fuel oxygen burners ..... 97

### INFORMATION TECHNOLOGY, COMPUTER SCIENCE, AND MANAGEMENT

- Arzumanyan A. I., Sukhinov A. I.* Study of access template to graphics engine GM effect on the performance ..... 105
- Ilyasov V. V., Ershov I. V., Zhdanova T. P., Nikiforov I. Y.* Band structure and magnetic properties of cubic crystals  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ : *Ab initio* calculations..... 111
- Zykin S. V., Mosin S. V., Poluyanov A. N.* Technology of separate generation of multidimensional data ..... 121
- Kobak V. G., Rudova I. S.* Applicability of elite samples in solving the traveling salesman problem by Goldberg model ..... 129

### PROCESSES AND MACHINES OF AGRO ENGINEERING SYSTEMS

- Kharmanda M. G., Antypas I. R.* Reliability-Based Design Optimization Strategy for Soil Tillage Equipment Considering Soil Parameter Uncertainty ..... 136
- Tupolskikh T. I., Gucheva N. V.* Investigation of power supply parameter effect on performance of vibrator meter with magnetic actuator ..... 148
- Pakhomov V. I., Braginets S. V., Alferov A. S., Gaydash M. V., Stepanova Y. V.* Study on extruding process of grain concentrate mixture with chopped green mass of legumes..... 154

### SAFETY OF HUMAN ACTIVITY

- Gaponov V. L., Kuznetsov D. M.* Monitoring technique for catalytic waste treatment by acoustic emission parameters ..... 160
- Index* ..... 171