
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 1814-1196

№ 2 (59)

2015

УДК 681.51(06)
Н 76

Редакционная коллегия

Главный редактор

Пустовой Николай Васильевич, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Заместители главного редактора

Вострецов Алексей Геннадьевич, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Денисов Владимир Иванович, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Накоряков Владимир Елиферьевич, д-р техн. наук, проф., Институт теплофизики СО РАН, г. Новосибирск

Ответственный секретарь

Воевода Александр Александрович, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Члены редколлегии

Алаин Бриллиард, д-р, проф., Университет Мюлуза, Франция

Алексеев Сергей Владимирович, д-р физ.-мат. наук, проф., Институт теплофизики СО РАН, г. Новосибирск

Алиферов Александр Иванович, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Виролайнен Вели Матти, проф., Технологический университет Лаппеэнранта, Финляндия

Воробьев Владимир Иванович, д-р техн. наук, проф., СПИИ РАН, г. Санкт-Петербург

Воронин Владимир Викторович, д-р техн. наук, доцент, ТОГУ, г. Хабаровск

Воропай Николай Иванович, д-р техн. наук, проф., Институт систем энергетики им. Мелентьева СО РАН, г. Иркутск

Воскобойников Юрий Евгеньевич, д-р техн. наук, проф., Сибстрин, г. Новосибирск

Гайдук Анатолий Романович, д-р техн. наук, проф., ЮФУ, г. Таганрог

Григорьев Юрий Дмитриевич, д-р техн. наук, проф., СПбГЭТУ «ЛЭТИ», г. Санкт-Петербург

Загоруйко Андрей Николаевич, д-р техн. наук, Институт катализа СО РАН, г. Новосибирск

Зиновьев Геннадий Степанович, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Игуменов Игорь Константинович, д-р хим. наук, проф., Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, г. Новосибирск

Куцый Николай Николаевич, д-р техн. наук, проф., НИУ ИрГТУ, г. Иркутск

Лути Серджио, д-р, проф., Падуанский университет, Италия

Мальшиенко Александр Максимович, д-р техн. наук, проф., ТПУ, г. Томск

Мухомад Юрий Федорович, д-р техн. наук, проф., ИрГУПС, г. Иркутск

Неизвестный Игорь Георгиевич, д-р физ.-мат. наук, проф., Институт физики полупроводников СО РАН, г. Новосибирск

Нейман Владимир Юрьевич, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Очирбат Баатар, д-р, проф., Монгольский государственный университет науки и технологии, Монголия

Рубан Анатолий Иванович, д-р техн. наук, проф., СФУ, г. Красноярск

Рылов Анатолий Игоревич, д-р физ.-мат. наук, Институт математики им. Соболева СО РАН, г. Новосибирск

Уваров Николай Фавстович, д-р хим. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Фомин Василий Михайлович, д-р физ.-мат. наук, проф., Институт теоретической и прикладной механики СО РАН, г. Новосибирск

Хабаров Валерий Иванович, д-р техн. наук, проф., СГУПС, г. Новосибирск

Хи Жаохуи, Харбинский университет науки и технологии, Китай

Хлебников Михаил Владимирович, д-р физ.-мат. наук, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва

Чичиндаев Александр Васильевич, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Щетинин Виталий, д-р, проф., Университет Бедфордшир, Великобритания

Адрес редакции: 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, НГТУ, VII корп., ком. 409, 417

Тел. (383) 346-56-88, тел. ф. (383) 344-49-98

E-mail: ucit@ucit.ru

Web Site: <http://journals.nstu.ru/vestnik/>

Editorial Address: 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation

УДК 681.51(06)

© Коллектив авторов, 2015

© Новосибирский государственный
технический университет, 2015

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК
НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

ISSN 1814-1196

№ 2 (59)

2015

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ

Майстренко А.В., Светлаков А.А. Применение методов цифрового дифференцирования сигналов для определения стационарности процессов	7
Гусев С.А., Николаев В.Н. Метод определения теплового состояния сотовых конструкций фюзеляжа самолета на основе численного решения стохастических дифференциальных уравнений	20

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Фам Куанг Хиеп, Квятковская И.Ю. Применение ассоциативных правил в информационно-аналитической системе оценки качества предоставления телекоммуникационных услуг	33
---	----

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И УСТРОЙСТВ

Бачурин П.А., Гейст А.В., Коробков Д.В., Макаров Д.В., Решетников А.Н., Харитонов С.А. Система генерирования электрической энергии постоянного тока на базе магнитоэлектрического генератора и активного выпрямителя	43
---	----

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Гайдук А.Р., Плаксиенко Е.А., Колоколова К.В. Синтез алгоритмов управления нелинейными многомерными объектами на основе УФЖ	59
Бакиров Ж.Б., Бакиров М.Ж. Применение теории марковских процессов к анализу нелинейных случайных колебаний.....	73

ЭНЕРГЕТИКА

Утеулиев Б.А., Тарасов А.Г. Ресурс опор воздушных линий электропередачи	89
Ханаев В.В. Вопросы эффективности применения гелиосистем малой мощности.....	98
Черноскутов Д.В., Черных И.В. Конструирование, разработка и исследование отключающей способности газонаполненного высоковольтного разъединителя.....	108
Удут Л.С., Чернышев А.Ю., Чернышев И.А. Ограничение тока в скалярных электроприводах с асинхронными двигателями	120
Щинников П.А., Томилов В.Г., Синельников Д.С. Методика оценки технико-экономической эффективности когенерационных установок на базе ДВС с воздушным охлаждением	134

Данилов П.Н., Бойко Е.Е., Овчинников Ю.В., Серант Ф.А. Исследование оптимального значения коэффициента избытка воздуха при сжигании искусственного композиционного жидкого топлива в энергетических котлоагрегатах	143
--	-----

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Самборская М.А., Гусев В.П., Грязнова И.А., Вольф А.В. Определение оптимальных параметров греющего пара на установках фракционирования нефти	157
Кручинин В.Н., Уваров Н.Ф., Ковалев М.А., Бохонов Б.Б., Апарнев А.И., Швец В.А., Рыхлицкий С.В. Исследование in situ анодного окисления алюминия в водных растворах щавелевой кислоты методом эллипсометрии	169
Сальников В.С., Слептерев А.А., Сигаева С.С., Цырульников П.Г. Влияние добавки инертных газов на глубокое окисление метана и бутана на алюмоплатиновом катализаторе	184
Правила для авторов	191

Корректор *Л.Н. Кинит*
Компьютерная верстка *С.И. Ткачева*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
Издание соответствует коду 95 2000 ОК 005-93 (ОКП)

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ по печати. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77–1599 от 10 февраля 2000 г.
Журнал реферирован в ВИНТИ (<http://www.2.viniti.ru>)
Лицензия ИД 04303 от 20.03.01. Подписано в печать 20.06.2015.
Формат 70 × 108 1/16. Бумага офсетная. Тираж 300 экземпляров.
Уч.-изд. л. 17,15. Печатных листов 12,25. Издательский № 134. Заказ № 1081.
Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

SCIENCE BULLETIN OF THE NOVOSIBIRSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY

ISSN 1814-1196

№ 2 (59)

2015

УДК 681.51(06)
H 76

Editorial board

Chief editor

Pustovoi N. V., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Deputy chief editor

Vostretsov A. G., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Denisov V. I., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Nakoryakov V. E., D.Sc. (Eng.), Institute of Thermophysics, Novosibirsk, RF

Executive Secretary

Voevoda A. A., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

The members of the editorial Board

Brillard Alain, D.Sc. (Eng.), Universite de Haute Alsace, Mulhouse, France

Alekseenko S. V., D.Sc. (Phys. & Math.), Institute of Thermophysics, Novosibirsk, RF

Aliferov A. I., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Virolainen Veli Matti, professor, Lappeenranta Teknillinen Yliopisto, Finland

Vorob'ev V. I., D.Sc. (Eng.), St. Petersburg Institute for Informatics and automation of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, RF

Voronin V. V., D.Sc. (Eng.), Pacific national University, Khabarovsk, RF

Voropay N. I., D.Sc. (Eng.), Melentiev Energy Systems Institute, Irkutsk, RF

Voskoboinikov Yu E., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, Novosibirsk, RF

Gaiduk A. R., D.Sc. (Eng.), Southern Federal University, Taganrog, RF

Grigor'ev Iu. D., D.Sc. (Eng.), Saint-Petersburg Electrotechnical University "LETI", Saint-Petersburg, RF

Zagoruiko A. N., D.Sc. (Eng.), Institute of Catalysis SB RAS, Novosibirsk, RF

Zinoviev G. S., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Igumenov I. K., D.Sc. (Chem.), Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry SB RAS, Novosibirsk, RF

Kutsyi N. N., D.Sc. (Eng.), National research Irkutsk State Technical University, Irkutsk, RF

Lupi Sergio, D.Sc. (Eng.), Universita degli Studi di Padova, Padua, Italy

Malysenko A. M., D.Sc. (Eng.), National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, RF

Mukhopad Iu. F., D.Sc. (Eng.), Irkutsk State University of railway engineering, Irkutsk, RF

Neizvestnyi I. G., D.Sc. (Phys. & Math.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Neiman V. Yu., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Ochirbat Baatar, D.Sc. (Eng.), Mongolian University of Science and Technology, Ulaanbaatar, Mongolia

Ruban A. I., D.Sc. (Eng.), Siberian Federal University, Krasnoyarsk, RF

Rylov A. I., D.Sc. (Phys. & Math.), Sobolev Institute of Mathematics, Novosibirsk, RF

Uvarov N. F., D.Sc. (Chem.), professor, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Fomin V. M., D.Sc. (Phys. & Math.), Khristianovich Institut of theoretical and applied mechanics SB RAS, Novosibirsk, RF

Khabarov V. I., D.Sc. (Eng.), Siberian Transport University, Novosibirsk, RF

Xi Zhaohui, Harbin University of Science and Technology, China

Khlebnikov M. V., D.Sc. (Phys. & Math.), Institute of Control Sciences, Moscow, RF

Chichindaev A. V., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Schetinin V., D.Sc. (Eng.), University of Bedfordshire, Luton, United Kingdom

Editorial Address: 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation
e-mail: ucit@ucit.ru

Web Site: <http://journals.nstu.ru/vestnik/>

УДК 681.51(06)

© Authors, 2015

© Novosibirsk State Technical University, 2015

SCIENCE BULLETIN OF THE NOVOSIBIRSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY

ISSN 1814-1196

№ 2 (59)

2015

CONTENTS

AUTOMATIC CONTROL AND REGULATION

- Maystrenko A.V., Svetlakov A.A.** Application of methods of digital signal differentiation to determine a stationary process 7
- Gusev S.A., Nikolaev V.N.** A method for evaluating the thermal state of honeycomb structures in the aircraft fuselage by the numerical solution of stochastic differential equations 20

INFORMATION PROCESSING

- Pham Quang Hiep, Kvyatkovskaya I.Y.** Application of association rules in an information-analytical system of quality assessment of provisioning 33

MODELING OF PROCESSES AND DEVICES

- Bachurin P.A., Geist A.V., Korobkov D.V., Makarov D.V., Reshetnikov A.N., Kharitonov S.A.** A direct current power generation system based on a permanent magnet synchronous generator and an active rectifier 43

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

- Gaiduk A.R., Plaksienko E.A., Kolokolova K.V.** Design of control algorithms for nonlinear multivariable plants on the basis of JCF 59
- Bakirov Zh.B., Bakirov M.Zh.** Application of the Markov process theory to the analysis of nonlinear random oscillations 73

ENERGETICS

- Uteuliev B.A., Tarasov A.G.** Life time of overhead transmission line supports 89
- Khanaev V.V.** On the efficacy of low-power solar systems 98
- Chernskutov D.V., Chernykh I.V.** Design, development and research into the interruption performance of the high voltage gas insulated switch 108

Udud L.S., Chernyshev A.Yu., Chernyshev I.A. Current limiting in scalar electric drives with induction motors	120
Shshinnikov P.A., Tomilov V.G., Sinelnikov D.S. Methods of assessing technical and economic efficiency of cogeneration plants based on air-cooled internal combustion engines	134
Danilov P.N., Boiko E.Ev., Ovchinnikov Yu.V., Serant F.A. Investigation of an optimal value of the excess air ratio during combusting an artificial composite liquid fuel in the power-generating boiler	143

CHEMICAL ENGINEERING

Samborskaya M.A., Gusev V.P., Gryaznova I.A., Volf A.V. Optimum parameters determination of water steam oil distillation	157
Kruchinin V.N., Uvarov N.F., Kovalev M.A., Bokhonov B.B., Aparnev A.I., Shvets V.A., Rykhlytsky S.V. In situ investigation of aluminum anodic oxidation in water solutions of oxalic acid with the method of ellipsometry	169
Sal'nikov V.S., Slepterev A.A., Sigaeva S.S., Tsyrul'nikov P.G. The influence of inert gas addition on complete oxidation of methane and n-butane on the platinum-alumina catalyst.....	184
Rules for authors	191

Editor *L.N. Kinsht*
Computer imposition *S.I. Tkacheva*

The journal is registered by Russian Federation Committee on the press.
The certificate on registration of mass media of PI No. 77-1599 of February 10, 2000.
Journal referenced in VINITI (<http://www.2.viniti.ru>)
License ID 04303 from 20.03.2001. Signed in print 20.06.2015. Format 70 × 108 1/16
Offset Paper. Circulation is 300 copies. Educational-ed. liter. 17,15. printed pages 12,25.
Publishing number 134. Order number 1081.

It is printed in printing house of Novosibirsk State Technical University
20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073