



ВЕСТНИК

2024

№ 3 (102)

САРАТОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Научно-технический журнал



ВЕСТНИК

САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

2024

№ 3 (102)

Научно-технический журнал

Издается с 2003 г.

Выходит один раз в квартал

Сентябрь 2024 года

Учредитель и Издатель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Главный редактор

д.т.н., профессор А.А. Игнатьев

Заместитель главного редактора

д.т.н., профессор Ю.Б. Томашевский

Ответственный секретарь

к.т.н., доцент И.В. Злобина

Технический секретарь

к.т.н., доцент Е.Е. Миргородская

Редакционная коллегия:

Д.т.н., проф. А.Н. Васин (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.ф.-м.н., проф. С.Б. Вениг (СНИТУ имени Н.Г. Чернышевского)
Д.х.н., проф. А.В. Гороховский (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. А.Ф. Денисенко (СамГТУ)
Д.ф.-м.н., проф. М.В. Жигалов (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. О.В. Захаров (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. А.В. Королёв (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. В.А. Кушников (СНЦ РАН)
Д.т.н., проф. Т.Г. Насад (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. А.Ф. Резчиков (ИПУ РАН)
Чл.-корр. РАО, д.т.н., проф. А.А. Сытник
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. С.А. Фоменков (ВолгГТУ)
Д.т.н., проф. А.А. Фомин (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Д.т.н., проф. А.В. Яковлев (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)

Редактор Л.А. Скворцова

Компьютерная верстка Т.В. Семеновой

Перевод на английский язык к.филол.н. А.Х. Аскаровой

Адрес Издателя и редакции:

Саратов, 410054, ул. Политехническая, 77, к. 25/624

Телефон: 8 (845-2) 99-86-38

E-mail: vestnik@sstu.ru

Подписано в печать 24.09.2024 Дата выхода в свет 27.09.2024

Формат 60×84 1/8 Бум. офсет.

Усл. печ. л. 12,0 Уч.-изд. л. 4,0

Тираж 500 экз. Заказ 30 Цена свободная

Отпечатано в типографии Издательства СГТУ имени Гагарина Ю.А.
410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Полная электронная версия журнала
размещена в системе РИНЦ
в открытом доступе на платформе
eLIBRARY.RU

Подписной индекс ПК664 электронной версии Каталога
и Каталога интернет-подписки АО «Почта России»

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации **ПИ № ФС 77-65155** от 28 марта 2016 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций

© Саратовский государственный
технический университет
имени Гагарина Ю.А., 2024

ISSN 1999-8341

VESTNIK

**SARATOV
STATE
TECHNICAL
UNIVERSITY**

2024

№ 3 (102)

Scientific Journal

Since 2003

Published quarterly

September 2024

Constitutor and Editor

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

Editor-in-chief

Professor A.A. Ignatiev

Editor-in-chief assistant

Professor Yu.B. Tomashevsky

Executive secretary

PhD, Associate Professor I.V. Zlobina

Technical secretary

PhD, Associate Professor E.E. Mirgorodskaya

Editorial board:

Dr. Sc., Professor A.N. Vasin (SSTU)

Dr. Sc., Professor S.B. Venig (SSU)

Dr. Sc., Professor A.V. Gorokhovskiy (SSTU)

Dr. Sc., Professor A.F. Denisenko (SamSTU)

Dr. Sc., Professor M.V. Zhigalov (SSTU)

Dr. Sc., Professor O.V. Zakharov (SSTU)

Dr. Sc., Professor A.V. Korolev (SSTU)

Dr. Sc., Professor V.A. Kushnikov (Scientific center of RAS)

Dr. Sc., Professor T.G. Nasad (SSTU)

Corresponding member of RAS, Dr. Sc., Professor
A.F. Rezchikov (ISP RAS)

Corresponding member of RAE, Dr. Sc.,
Professor A.A. Sytnik (SSTU)

Dr. Sc., Professor S.A. Fomenkov (VolgSTU)

Dr. Sc., Professor A.A. Fomin (SSTU)

Dr. Sc., Professor A.V. Yakovlev (SSTU)

Editor L.A. Skvortsova

Computer-based page-proof T.V. Semenova

Rendering: PhD (Philology) A.H. Askarova

Editorial office: 25/624 77, Politechnicheskaya Street
Saratov, 410054 Russia

Phone: +7 (845-2) 99-86-38

E-mail: vestnik@sstu.ru

Print date: 24.09.2024. Date of publication 27.09.2024

Format 60×84 1/8 Offset-Print

Conventional printed sheet 12,0 Publication base sheet 4,0

Circulation: 500 printed copies Order 30

Publisher and Editorial Address:

77, Politechnicheskaya St., Saratov, 410054, Russia

Registration Certificate of mass media *PI № FS 77-65155* of
28 March 2016 issued by the Federal Service for Supervision of
Communications, Information Technology, and Mass Media

eLIBRARY.ru

**Subscription index IIK664 in the electronic version of the Catalog
and the Catalog of the Internet subscription of JSC «Russian Post»**

ISSN 1999-8341

© Yuri Gagarin State Technical
University of Saratov, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Безруков А.И., Гусятников В.Н., Рамазанов И.Р.
ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ
КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ..... 5

Игнатьев М.А., Игнатьев А.А.
ПРИМЕНЕНИЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ
ПРИ ВИХРЕТОКОВОМ КОНТРОЛЕ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ..... 18

**Степанов М.Ф., Степанов А.М.,
Степанова О.М., Ткаченко А.В., Куркин С.П.**
К ИССЛЕДОВАНИЮ ТОЧНОСТИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ
С ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЬЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МЕТОДА ИНТЕРВАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ 29

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Игнатьев А.А., Добряков В.А., Шамсадова Я.Ш.
ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ВНУТРИШЛИФОВАЛЬНЫХ СТАНКОВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИСПЫТАНИЙ
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ..... 41

Изнаилов Б.М., Решетникова О.П., Васин А.Н.
АНАЛИЗ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ЭЛЕМЕНТОВ
РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРИ КРУГЛОМ БЕСЦЕНТРОВОМ ШЛИФОВАНИИ 54

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ, МЕТАЛЛУРГИЯ

Ганиев И.Н., Джумаева М.Б., Ходжаназаров Х.М.
ВЛИЯНИЕ ЦИНКА НА КОРРОЗИОННО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ
СВИНЦОВОГО БАББИТА Б ($PbSb_{15}Sn_{10}$), В СРЕДЕ РАСТВОРА $NaCl$ 64

Ганиев И.Н., Холмуродов Ф., Сафаров А.Г.
ВЛИЯНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ
НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
АЛЮМИНИЕВО-ЖЕЛЕЗОВОГО СПЛАВА АЖ2.18..... 75

Кондрашов С.Г., Соловьёва Н.Д.
ВЛИЯНИЕ АНИОННОГО СОСТАВА ЭЛЕКТРОЛИТА
НА СВОЙСТВА ЭЛЕКТРООСАЖДАЕМОГО СПЛАВА ЖЕЛЕЗО-ВАНАДИЙ 86

CONTENTS

INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS

Bezrukov A.I., Gusyatnikov V.N., Ramazanov I.R. SOFTWARE FOR MODERN METHODS OF COMPUTER-BASED TESTING.....	5
Ignatiev M.A., Ignatiev A.A. PATTERN RECOGNITION APPLICATION USING MACHINE LEARNING IN EDDY CURRENT INSPECTION OF BEARING RINGS.....	18
Stepanov M.F., Stepanov A.M., Stepanova O.M., Tkachenko A.V., Kurkin S.P. INVESTIGATING THE ACCURACY OF CONTROL PROCESS OF A PLANT WITH PARAMETRIC UNCERTAINTY USING THE INTERVAL ESTIMATION METHOD.....	29

MECHANICAL ENGINEERING

Ignatiev A.A., Dobryakov V.A., Shamsadova Ya.Sh. DYNAMIC QUALITY ASSESSMENT OF INTERNAL GRINDING MACHINES USING AUTOMATED TESTING IN THE PRODUCTION ENVIRONMENT.....	41
Iznairov B.M., Reshetnikova O.P., Vasin A.N. ANALYSIS OF TRIBOLOGICAL INTERACTIONS OF THE ELEMENTS OF THE WORKING AREA DURING CIRCULAR CENTERLESS GRINDING.....	54

CHEMICAL TECHNOLOGIES, MATERIALS SCIENCES, METALLURGY

Ganiev I.N., Jumaeva M.B., Khojanazarov Kh.M. INFLUENCE OF ZINC ON THE CORROSION-ELECTROCHEMICAL BEHAVIOR OF LEAD BABBITT B (PbSb15Sn10), IN THE NaCl SOLUTION ENVIRONMENT	64
Ganiev I.N., Kholmurodov F., Safarov A.G. IMPACT OF RARE EARTH METALS ON THERMOPHYSICAL AND THERMODYNAMIC PROPERTIES OF THE ALUMINUM-IRON ALLOY AZH2.18.....	75
Kondrashov S.G., Solovieva N.D. EFFECT OF THE ANIONIC COMPOSITION OF THE ELECTROLYTE ON THE PROPERTIES OF IRON-VANADIUM ALLOY ELECTRODEPOSITION.....	86

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

УДК 004.942

А.И. Безруков, В.Н. Гусятников, И.Р. Рамазанов

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

***Аннотация.** Современные алгоритмы обработки информации при компьютерном тестировании позволяют существенно повысить достоверность принятия решений об уровне подготовленности испытуемых. В статье рассмотрено применение метода максимального правдоподобия и метода байесовских рассуждений для организации классического и адаптивного тестирования. Описаны алгоритмы, программная реализация и методика тестирования рассмотренных методов. Отмечается, что их применение в несколько раз повышает достоверность компьютерного тестирования.*

***Ключевые слова:** компьютерное тестирование, обработка информации, методы и алгоритмы, принятие решений, адаптивное тестирование, оценка достоверности результатов*

A.I. Bezrukov, V.N. Gusyatnikov, I.R. Ramazanov

SOFTWARE FOR MODERN METHODS OF COMPUTER-BASED TESTING

***Abstract.** Modern algorithms of information processing during computer-based testing allow to significantly improve the reliability of decisions made about the competence level of test-takers. The article considers application of the maximum likelihood estimation method and the Bayesian reasoning method used to organize the classical and adaptive testing. The algorithms, software implementation and testing methodology of the considered methods are described. It is noted that application of these methods enhanced reliability of computer-based test results several times over.*

***Keywords:** computer testing, information processing, methods and algorithms, decision making, adaptive testing, assessment of the reliability of results*