



# ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издается с октября 1997 г.  
Выходит 10 раз в год

№ 1 (117) 2013 г.

**Учредители:**  
Омский государственный  
технический университет,  
Сибирская государственная  
автомобильно-дорожная академия,  
Омский государственный аграрный  
университет им. П. А. Столыпина,  
Омская государственная  
медицинская академия,  
Омский государственный  
университет им. Ф. М. Достоевского,  
Омский государственный  
педагогический университет,  
Омский государственный институт сервиса,  
Сибирский государственный университет  
физической культуры и спорта,  
Омский государственный университет  
путей сообщения,  
Омская гуманитарная академия

#### Редакционный совет:

В. В. Шалай,  
гл. ред., д-р техн. наук, проф.  
А. В. Косых,  
зам. гл. р., д-р техн. наук, доц.  
В. А. Аикин,  
д-р пед. наук, проф.  
О. В. Попова,  
канд. филолог. наук, доц.  
Н. Б. Гаврилова,  
д-р техн. наук, проф.  
В. В. Бирюков,  
д-р экон. наук, проф.  
М. А. Ливзан,  
д-р мед. наук  
Д. П. Маевский,  
канд. экон. наук, доц.  
В. И. Струнин,  
д-р физ.-мат. наук, проф.  
Д. М. Федяев,  
д-р филос. наук, проф.  
В. Т. Черемисин,  
д-р техн. наук, проф.

#### РЕДАКОЛЕГИЯ:

П. Д. Балакин,  
отв. за вып., д-р техн. наук, проф.  
В. Н. Горюнов,  
д-р техн. наук, проф.  
А. А. Колоколов,  
д-р физ.-мат. наук, проф.  
В. А. Майстренко,  
д-р техн. наук, проф.  
В. Б. Пермяков,  
д-р техн. наук, проф.  
Ю. Е. Пономаренко,  
д-р техн. наук, доц.  
В. И. Потапов,  
д-р техн. наук, проф.  
А. В. Смирнов,  
д-р техн. наук, проф.  
В. И. Струнин,  
д-р физ.-мат. наук, проф.  
В. Е. Щерба,  
д-р техн. наук, проф.

Редактор  
Т. П. Сёмкина  
Компьютерная верстка  
К. А. Батрак  
Макет обложки  
В. С. Гуринов

Свидетельство о регистрации  
ПИ № ТУ55-00360 от 12.07.2012 г.  
выдано Управлением Роскомнадзора  
по Омской области

Подписной индекс 83597

© Редакция журнала  
«Омский научный вестник», ОмГТУ

Подписано в печать 15.03.2013 г.  
Формат 60x84 1/8. 30,92 усл.-печ. л.  
Бумага офсетная.

Отпечатано на дупликаторе  
на кафедре «Дизайн и технологии медиаиндустрии».  
Тираж 1000 экз. (1-й завод 1–200). Заказ 7.

Серия

## «Приборы, машины и технологии»

### СОДЕРЖАНИЕ

#### ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

- О. Б. Ильясова, В. Я. Волков.** Графоаналитический метод конструирования многообразий (поверхностей) в пространстве  $E^n$  5
- В. А. Короткий.** Квадратичное преобразование плоскости, установленное пучком конических сечений 9
- М. А. Чижик, М. Н. Московцев, Д. П. Монастыренко.** Геометрическое моделирование многофакторных процессов на базе проекционных алгоритмов 14

#### ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- И. И. Гончар, Е. Г. Павлова, И. А. Дроздова, А. Л. Литневский.** Точность формулы Крамерса для двухпараболического потенциала 18
- О. Н. Гончарова.** Конвективные движения жидкостей под действием сопутствующих потоков газа: математическое моделирование, численные исследования 21
- В. И. Зоркальцев, С. М. Пержабинский.** Алгоритмы внутренних точек в линейном и нелинейном программировании 25
- А. А. Колоколов, М. Ф. Корбут.** Решение задачи об упаковке множества с ограничениями блочной структуры 29
- V. V. Kalashnikov, V. A. Bulavsky, N. I. Kalashnikova.** Consistent conjectural variations equilibrium in a mixed oligopoly 33
- А. А. Магазев, В. В. Михеев, И. В. Широков.** Метод некоммутативного интегрирования в задачах теоретической физики 35
- А. С. Филиппова, Ю. И. Валиахметова.** Теория оптимального использования ресурсов Л. В. Канторовича в работах уфимской научной школы 39
- Л. В. Ларина.** Компьютерные системы тестирования знаний студентов на различных этапах оценки успеваемости 43
- Д. В. Ульянов.** Декомпозиция векторного поля системы управления на основе построения оператора гомотопии 47

#### ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- А. А. Слептерев, П. Г. Цырульников.** Палладиевые катализаторы на оксиде алюминия, модифицированном оксидами РЗЭ 51
- А. А. Слептерев, К. Н. Иост, В. А. Темерев, В. П. Талзи, Н. Н. Леонтьева, П. Г. Цырульников.** Модифицирование дефектной структуры алюмооксидного носителя кислотной обработкой 55

#### МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- А. И. Володин, Л. Ю. Михайлова, Ю. П. Макушев.** Причины образования кокса в сопловых отверстиях распылителей форсунок дизелей 59
- Е. Н. Ерёмин, Ю. О. Филиппов, Г. Н. Миннеханов, Б. Е. Лопаев.** Исследование фазовых превращений в сплаве ЖС6У методами термического анализа 63
- С. А. Корнилович, В. А. Соловьёв.** Пути обеспечения плотности стыка резьбовых соединений при производстве, техническом обслуживании и ремонте машин сельскохозяйственного назначения 68
- В. И. Кузнецов, Е. А. Черевко.** Форма патрубка вихревой трубы 72
- А. П. Моргунов, Д. В. Погодаев.** Конструкторско-технологическое обеспечение прочности резьбового соединения пальца с гайкой трака гусеничной техники военного назначения 75
- В. Г. Цысс, М. Ю. Сергаева.** Оптимизация параметров корабельного резинометаллического амортизатора методом конечных элементов 78

<b>В. Е. Щерба, А. К. Кужбанов, Е. А. Павлюченко, Г. А. Нестеренко, В. С. Виниченко.</b> Математическая модель рабочих процессов поршневого насос-компрессора с газовым демпфером	82
<b>А. В. Жданов, Ю. Е. Меркушева.</b> Теоретические исследования рабочих процессов, протекающих в распределителях гидравлических рулевых механизмов	88
<b>Ю. К. Корзунин, В. П. Расщупкин, О. Ю. Бургонова, Д. А. Цуркан.</b> Диаграмма рекристаллизации и свойства литой быстрорежущей стали 10P3M3F2	92
<b>А. П. Лукинов, А. Н. Сыромятин.</b> Математические условия удержания объекта манипулирования антропоморфным захватным устройством при геометрическом замыкании в трехмерном пространстве	95
<b>В. А. Пеннер, С. Д. Альжанов.</b> Ремонт и контроль конической резьбы насосно-компрессорных труб, применяемых при добыче нефти	99
<b>А. А. Ражковский, А. Г. Кисель, Д. С. Реченко, А. А. Фёдоров.</b> Влияние смазочно-охлаждающей жидкости на силы резания при токарной обработке титанового сплава BT3	101
<b>А. П. Шевченко, И. О. Коробкин.</b> Движение воздушно-зерновой смеси в плоском распределителе семян	104
<b>А. П. Шевченко, А. Н. Лукин.</b> Движение семян по спиралевидной поверхности пневматического скарификатора	106
<b>А. Б. Яковлев.</b> К вопросу о выборе схемы двигательной установки летательного аппарата	109
<b>И. М. Зуга, В. Г. Хомченко.</b> Формирование функции штрафа при автоматизированном проектировании схем расположения объектов производственных комплексов	114
<b>А. Ю. Казаков.</b> Разработка методики для предварительной оценки тяговых характеристик двигательной установки по схеме «газ – газ» с нестационарным составом топливной смеси	119
<b>А. Н. Орлов, Д. Н. Алгазин, Е. В. Красильников.</b> Влияние параметров гребнеобразователя культиваторно-отвального типа на образование гребней	124
<b>Е. А. Черевко.</b> Современные гипотезы формирования процесса энергетического разделения в вихревых трубах Ранка – Хилша	128
<b>А. Л. Ахтулов, Л. Н. Ахтулова, А. Ю. Мустакова, С. Т. Ташмагамбетова.</b> Измерение результативности системы менеджмента качества как инструмент совершенствования деятельности организации	132

### ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА

<b>С. С. Гиршин.</b> Учет температуры элементов сети при выборе мероприятий по снижению потерь энергии на примере компенсации реактивной мощности	137
<b>А. А. Бубенчиков, А. В. Бубнов, С. С. Сиромаха, Е. М. Саржанова, Д. Е. Христич.</b> Определение параметров математической модели расчета потерь электрической энергии для комплекса сечений самонесущих изолированных проводов с учетом температуры	142
<b>С. С. Гиршин, В. Н. Горюнов, Е. А. Кузнецов, А. В. Карпенко.</b> Упрощение уравнений теплового баланса воздушных линий электропередачи в задачах расчета потерь энергии	148
<b>С. С. Гиршин, Е. В. Петрова, В. И. Суриков.</b> Расчет и анализ потерь активной мощности в элементах сети на основе аналитических выражений с учетом температурной зависимости сопротивлений	152
<b>А. В. Дед, А. И. Волюнкин, М. Ю. Денисенко, Н. В. Кириченко, Е. С. Сухов.</b> Дополнительные потери мощности в электрических сетях при несимметричной нагрузке	157
<b>С. Ю. Долингер, А. Г. Лютаревич, Д. С. Осипов.</b> Система управления уровнем напряжения на конденсаторах компенсирующего устройства в четырехпроводной трехфазной сети для обеспечения качества электрической энергии	159
<b>Н. В. Кириченко, Е. В. Петрова.</b> Анализ результатов моделирования температуры неизолированных проводов воздушных линий электроэнергетических систем с учетом влияния солнечной радиации	164
<b>А. Г. Лютаревич, В. Н. Горюнов, С. Ю. Долингер, К. В. Хацевский.</b> Вопросы моделирования устройств обеспечения качества электрической энергии	168
<b>А. А. Планков, Д. С. Осипов, В. А. Планкова, В. Л. Юша.</b> Моделирование критических режимов работы узлов электроэнергетических систем с асинхронной нагрузкой при исследовании статической устойчивости на промышленной частоте	173
<b>С. С. Сиромаха, А. А. Бубенчиков.</b> Альтернативные методы по определению параметров качества электрической энергии. Вейвлет-анализ	178
<b>В. Д. Авилов, Е. А. Третьяков, А. В. Краузе.</b> Управление качеством электроэнергии в распределительных сетях железнодорожного транспорта	183
<b>В. К. Фёдоров, И. В. Фёдоров.</b> Энтропийные аспекты эффективности, устойчивости и живучести электроэнергетических систем	187
<b>В. Л. Юша, Г. И. Чернов, Н. А. Райковский.</b> Анализ влияния свойств теплоносителя системы утилизации тепловых потерь комбинированной компрессорно-силовой установки на её характеристики	193
<b>С. Н. Чижма, Р. И. Газизов.</b> Метод спектрального анализа сигналов в системах электроснабжения	198
<b>С. Н. Чижма, Р. И. Газизов.</b> Анализ точности метода спектрального анализа сигналов в системах электроснабжения	202
<b>М. В. Семеняк.</b> Статистические модели отклонений и колебаний напряжения	206
<b>А. Ю. Ковалёв.</b> К вопросу о применении аппарата конформных отображений при моделировании установок электроцентробежных насосов	209

### ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

<b>Ю. Н. Кликушин, В. Ю. Кобенко.</b> Способ идентификационной интерполяции распределений	212
---	-----

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>В. Н. Задорожный.</b> Метод ускоренного расчета буферов для фрактальных систем с очередями	216
<b>В. Н. Задорожный, Е. С. Ершов.</b> Оптимизация немарковских сетей с очередями путем перераспределения ресурсов и переходных вероятностей	220
<b>А. М. Пуртов.</b> Разработка и анализ имитационной модели перекрестка для системы GisAuto	225
<b>А. М. Пуртов, О. Г. Чанышев.</b> Имитация матричных игр как метод анализа практических стратегий принятия решений	229
<b>А. Н. Флоренсов.</b> Применение первого закона кибернетики к анализу адаптационной динамики сложных систем	234

## РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

<b>Ю. М. Вешкурцев, Н. Д. Вешкурцев, Е. А. Фаина.</b> Радиостатистический метод исследования веществ. Часть 2	238
<b>В. Ю. Кобенко.</b> Операция умножения распределения случайного сигнала на число в пространстве идентификационных чисел	243
<b>Т. С. Хроленко, А. И. Тюменцев, А. Н. Яковлев, В. П. Кисмерешкин.</b> Реализация LC-фильтров в структуре многослойных печатных плат	248
<b>Д. П. Чупин.</b> Исследование методов диагностики аккумуляторных батарей	253

<b>Информация</b>	211, 257, 258
<b>Книжная полка</b>	8, 42, 50, 74, 91, 113, 118, 127, 136, 147, 156, 163, 182, 215, 237, 247
<b>Contents</b>	260
<b>Summary</b>	261

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В «ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК»

**О содержании.** Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследований автора.

В аннотации (3–5 предложений), раскрывающей основное содержание статьи, и в заключительной части статьи необходимо отразить новизну результатов исследования, их практическую значимость. Просим авторов омиичей акцентировать полезность научных разработок для Омского региона.

**О рассмотрении** поступивших материалов. В редакции все поступившие статьи направляются на рецензирование. Высказанные замечания передаются автору. После доработки материалы вновь рассматривает рецензент, после чего принимается решение о направлении в печать.

**Об оформлении.** Статью необходимо набрать в текстовом редакторе Word (кроме Word-2007 (\*.docx)) (шрифт — Times New Roman Cyr 14 пт, абзацный отступ — 0,5 см, межстрочный интервал — полуторный, без переносов в словах). Распечатать на бумаге форматом А4 (210x297 мм). Оригинал должен быть чистым, не согнутым, без ручных правок, страницы пронумерованы карандашом на обороте. Окончательный вариант статьи должен содержать не более 12 страниц (включая рисунки и таблицы). В редакцию необходимо предоставить распечатанный вариант статьи (с личной подписью автора/авторов) и электронную версию на любом из перечисленных носителей: CD-, DVD-дисках, запоминающем устройстве Flash drive (или отправить по электронной почте: [onv@omgtu.ru](mailto:onv@omgtu.ru)).

**Поля:** сверху и снизу — по 2,5; слева и справа — по 2 см.

**Заголовок.** В верхнем левом углу листа проставляется УДК. Далее, по центру, печатается название статьи (**прописная буква только первая**), ниже — инициалы, фамилия автора (ов), строкой ниже — полное название организации (через запятую необходимо указать город, если этого не следует из названия). Ниже через строку помещаются текст аннотации и ключевые слова на русском языке.

Через строку **на английском языке** приводятся инициалы и фамилия автора(ов), название статьи, аннотация и ключевые слова. Еще через строку помещают основной текст статьи.

**Ключевые слова** на русском и английском языках располагают под соответствующей аннотацией. Слева печатается словосочетание «Ключевые слова: ...» или «Keywords: ...» и через запятую приводятся ключевые слова (не более шести слов/словосочетаний).

Если в тексте есть **примечания**, то после основного текста перед библиографическим списком набирается по центру заглавие «Примечания» и через строку помещаются тексты примечаний, пронумерованные числом в виде верхнего индекса (например, <sup>1</sup>) в порядке ссылок по тексту. **Ссылка на примечание** в основном тексте оформляется жирным шрифтом числом в виде верхнего индекса (например, ... модели. <sup>1</sup>). Автоматическая нумерация примечаний не допускается.

**Формулы.** Простые внутрискочные и однострочные формулы должны быть набраны символами без использования специальных редакторов (допускается использование специальных символов из шрифтов Symbol, Greek Math Symbols, Math-PS, Math A, Mathematica ВТТ). Сложные и многострочные формулы должны быть **целиком** набраны в редакторе формул Microsoft Equation 2.0, 3.0. **Не допускается набор части формулы символами, а части — в редакторе формул.** В случаях, когда написание строчных и прописных букв совпадает и отличается только размером, в распечатанном варианте прописные буквы должны быть подчеркнуты простым карандашом двумя чертами снизу, строчные буквы — двумя чертами сверху. Индексы поясняются или дубли-

руются простым карандашом на полях. Если в тексте статьи формулы нумеруются, то эту нумерацию следует выполнить набором чисел. Автоматическая нумерация не допускается.

**Библиографический список.** В тексте должны содержаться ссылки на источники информации. Ниже основного текста (или текстов примечаний) печатается по центру заглавие «Библиографический список» и через строку помещается пронумерованный перечень источников в порядке ссылок по тексту в соответствии с действующими требованиями к библиографическому описанию. В одном пункте перечня следует указывать только один источник информации.

**Ссылки на источники** информации оформляются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1]). Библиографические описания оформляются в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 и тщательно выверяются. Если ссылка на источник информации в тексте статьи повторяется, то повторно в квадратных скобках указывается его номер из списка (без использования в библиографическом списке следующего порядкового номера и ссылки «Там же»). В случае, когда ссылаются на различные материалы из одного источника, в квадратных скобках указывают каждый раз еще и номер страницы, например, [1, с. 17] или [1, с. 28 – 29].

**Таблицы** помещаются на новой странице после библиографического списка. Нумерация таблиц производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок таблицы набирается жирным шрифтом с выравниванием по правому краю (например, **Таблица 1**). Тематический заголовок (если имеется) набирается на следующей строке жирным шрифтом с выравниванием по центру. Ссылка на таблицу в основном тексте оформляется жирным шрифтом в скобках — например, (табл. 1). Если таблица имеет большой объем, она может быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину, — на странице с альбомной ориентацией.

**Рисунки** последовательно размещаются на новой странице после таблиц (или библиографического списка). Нумерация рисунков производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок набирается жирным шрифтом с выравниванием по центру (например, **Рис. 1**). Тематический заголовок (если имеется) — в той же строке сразу же после нумерационного (например, **Рис. 1. Зависимость...**). Ссылка на рисунок в основном тексте оформляется жирным шрифтом в скобках — например, (**рис. 1**). Если рисунок имеет большой формат, он должен быть помещен на отдельной странице, а в том случае, когда он имеет значительную ширину, — на странице с альбомной ориентацией. Рисунки могут быть сканированными с оригинала (150 dpi в градациях серого) или выполнены средствами компьютерной графики. Допускается, а в случае с иллюстрациями большого объема (файла) приветствуется, размещение рисунков в отдельном файле электронной версии. Подписи к рисункам должны быть выполнены непосредственно под рисунком.

На последней странице указать следующие **сведения об авторе:** фамилия, имя, отчество; ученая степень, звание, должность, место работы, номер телефона (не публикуется); адрес для переписки; для иногородних авторов — почтовый адрес, на который отправляется журнал в случае публикации их статьи; две заверенные **рецензии** специалистов с ученой степенью (внутреннюю и внешнюю); **экспертное заключение** о возможности открытого опубликования.

С аспирантов плата за публикацию не взимается.

Распечатанный вариант статьи и оригиналы рецензий можно отправить по адресу: 644050, г. Омск, пр. Мира, 11, ОмГТУ, редакция журнала «ОНВ».

Тел. 8 (3812) 65-32-08.