



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издается с октября 1997 г.
Выходит 6 раз в год

№ 5 (149) 2016 г.

УЧРЕДИТЕЛИ:

Омский государственный
технический университет
Омский государственный
университет путей сообщения

СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

А. В. Косых,
д-р техн. наук, проф.
(главный редактор)
Б. Д. Женатов,
канд. техн. наук
(зам. главного редактора)
С. М. Овчаренко,
д-р техн. наук, проф.
И. И. Галиев,
д-р техн. наук, проф.

РЕДАКЦИЯ:

П. Д. Балакин,
д-р техн. наук, проф.
В. Н. Горюнов,
д-р техн. наук, проф.
А. А. Колоколов,
д-р физ.-мат. наук, проф.
А. А. Кузнецов,
д-р техн. наук, проф.
В. А. Майстренко,
д-р техн. наук, проф.
В. И. Поталов,
д-р техн. наук, проф.
А. А. Рауба,
д-р техн. наук, проф.
В. В. Харламов,
д-р техн. наук, проф.
В. Т. Черемисин,
д-р техн. наук, проф.
В. Е. Щерба,
д-р техн. наук, проф.

Ответственный секретарь
М. К. Моисеева
Редактор
Т. П. Семина
Компьютерная верстка
О. Н. Чирун
Макет обложки
В. С. Гуринов

Свидетельство о регистрации
ПИ № ТУ55-00527 от 08.04.2016 г.
выдано Управлением Роскомнадзора
по Омской области

Подписной индекс 83597

© Редакция журнала
«Омский научный вестник», ОмГТУ

Подписано в печать 21.10.2016 г.
Дата выхода в свет 03.11.2016 г.

Формат 60x84 1/8. 20,46 усл. печ. л.
Бумага офсетная.

Отпечатано на дупликаторе
на кафедре «Дизайн
и технологии медиаиндустрии».
Тираж 1000 экз. (1-й завод 1–200). Заказ 55

Серия

«Приборы, машины и технологии»

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- И. В. Бояркина, Е. В. Тарасов.** Оценка показателей эффективности подшипников качения центробежных насосных агрегатов в нефтепереработке при малом числе тел качения **5**
- Н. С. Галдин, В. Н. Галдин.** Анализ влияния конструктивных параметров гидрошневмоударников на энергетические показатели гидравлических импульсных систем строительных машин **11**
- Е. Н. Еремин, Т. В. Ковалёва, И. В. Мозговой.** Определение прочности и газопроницаемости литейных форм из песчано-смоляных смесей **15**
- С. Н. Литунов, В. С. Слободенюк, Д. В. Мельников, В. В. Федянин, Н. С. Кощеева.** Обзор и анализ аддитивных технологий. Часть 2 **20**
- С. Н. Литунов, Н. И. Филенко, О. В. Чемисенко, Н. С. Кощеева.** Определение некоторых параметров печатающей головки для 3D принтера **25**
- Ф. Н. Притыкин, В. И. Небритов.** Исследование размеров и формы области в многомерном пространстве обобщенных скоростей, задающей допустимые мгновенные состояния механизма андроида робота **29**
- В. Н. Тарасов, И. В. Бояркина.** Методика исследования динамических процессов разгона и торможения рабочего оборудования стреловых машин при ступенчатом законе управления гидрораспределителем **34**
- В. Ф. Мухин, Е. Н. Еремин.** Использование динамических характеристик для классификации процессов сварки с периодическими короткими замыканиями **39**
- Ю. Ф. Савельев, Н. Ю. Симак.** Расчет и конструирование параметров виброзащитного устройства с ножевыми опорами **44**
- И. А. Сысуев, Е. А. Кобенко, М. Ф. Федорчук.** Оценка цветовоспроизведения струйных принтеров **47**
- И. А. Сысуев, Н. Н. Козина.** Оценка восприятия печатных публикаций, выполненных на белой и цветных подложках **51**
- Н. А. Матвеев, А. П. Моргунов.** Автоматизация расчета рецептуры резиновой смеси при помощи программного обеспечения **55**
- Д. В. Емельянов.** Определение силомоментных характеристик при обработке отверстий в зависимости от глубины сверления **58**

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА

- А. В. Бубнов, А. Н. Четверик.** Разработка способов управления электроприводом с фазовой синхронизацией с улучшенными динамическими показателями **62**
- А. В. Бубнов, А. Н. Четверик.** Особенности использования импульсного частотно-фазового дискриминатора с расширенными функциональными возможностями при построении современных систем синхронно-синфазного электропривода **67**
- А. П. Попов, В. Ю. Сысолятин, О. П. Куракина.** Цифровое устройство диагностики стартерной аккумуляторной батареи с использованием суперконденсатора (ионистора) **71**

В. И. Потапов, А. С. Грицай, Д. А. Тюньков. Спектральный анализ ретроспективных данных ООО «Омская энергосбытовая компания» об электропотреблении	74
С. Г. Шантаренко, В. Ф. Кузнецов, Е. В. Пономарев, В. А. Гаращенко. Повышение качества токосъема в контакте «щетка – коллектор» тягового электродвигателя электровоза 2ЭС6	77
П. А. Батраков. Исследование полусферических потоков лучистой энергии в топках сложного профиля газотрубного котла	81
О. А. Лысенко. Наблюдатель момента нагрузки асинхронного двигателя с двойной беличьей клеткой ротора	85
В. А. Ощепков, А. О. Шепелев, Н. С. Капитонов. Определение уровня перенапряжений в сетях с компенсацией емкостных токов	89
М. С. Балабанов, Р. Н. Хамитов. Методология выбора FACTS-устройств на примере ферросплавного производства	93
А. В. Дед. Математическое моделирование расчета потерь мощности в трехфазной сети при несимметрии нагрузки	98
А. В. Дед. Разработка алгоритма расчета потерь мощности в четырехпроводной трехфазной сети при несимметричной нагрузке	101
Д. Н. Шелковников. Перспективная система защиты линий электропередачи от гололедных образований	104

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

В. А. Аржанов, А. А. Белоусов, Д. В. Сапожников, Д. В. Фёдоров. Сверхширокополосная аналоговая линия связи СВЧ диапазона	109
М. Е. Осинкина, В. П. Кисмерешкин. Некоторые вопросы проектирования печатных плат	115
М. Е. Осинкина, В. П. Кисмерешкин. Об учёте технологических покрытий при разработке печатных плат	118
И. С. Кудрявцева. Методика оценки статистических свойств характеристических функций	121

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

В. Н. Задорожный, Т. Р. Захаренкова. Минимизация риска потери сообщений в сетях с фрактальным трафиком	125
А. А. Колоколов, А. В. Артемова, А. В. Адельшин, И. Е. Кан. Проектирование сложных изделий на основе моделей и алгоритмов дискретной оптимизации	131
В. И. Потапов, О. А. Горн. Математические модели и программный комплекс для анализа функциональной готовности человеко-машинной динамической системы в конфликтной ситуации	136
В. И. Потапов, О. А. Горн. Математическая модель, метод решения и программное обеспечение для поиска и исследования оптимальных стратегий поведения в конфликтных ситуациях двух динамических систем	142
В. Н. Иванов, А. В. Иванов. Концепция эволюции систем интернета вещей	147
О. В. Батенькина. Методы оценки удовлетворенности пользователей при тестировании юзабилити информационных систем	151
Р. Х. Зарипова, М. Н. Рассказова, В. И. Стариков. Использование EPC-диаграмм в моделировании бизнес-процессов производственно-сбытовой деятельности малых предприятий швейной отрасли	155
Д. В. Калекин, А. П. Загородников, В. С. Калекин. Программное средство для конструирования поршневых машин и агрегатов	160
А. Д. Кушнеров, Ш. Бен-Яков. Универсальный алгебраический синтез преобразователей на переключаемых конденсаторах, основанный на обобщенных числах Фибоначчи	165
А. С. Щёголева, Е. Т. Гегечкори. Роль информационных технологий в проведении реинжиниринга бизнес-процессов	169

Книжная полка	10, 14, 38, 46, 61, 70, 76, 80, 84, 108, 120, 124, 130, 141, 154, 159, 171
Contents	172
Summary. Keywords	173
Информация	3, 135
Требования к оформлению научных статей, направляемых в журнал «Омский научный вестник»	4

ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций

рассматривает докторские и кандидатские диссертации по специальностям:

05.11.13 — приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (технические науки);

05.12.04 — радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения (технические науки).

КОСЫХ Анатолий Владимирович (председатель), тел.: 65-34-07, 65-25-98, 65-64-93

ХАЗАН Виталий Львович (ученый секретарь), тел. 65-85-60

Объединенный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций

рассматривает докторские и кандидатские диссертации по специальностям:

05.09.01 — электромеханика и электрические аппараты (технические науки);

05.09.03 — электротехнические комплексы и системы (технические науки).

БУБНОВ Алексей Владимирович (председатель), тел. 65-31-65

ЛЫСЕНКО Олег Александрович (ученый секретарь), тел. 65-31-65

Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций

рассматривает докторские и кандидатские диссертации по специальностям:

01.02.06 — динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры (технические науки);

05.02.02 — машиноведение, системы приводов и детали машин (технические науки);

05.02.18 — теория механизмов и машин (технические науки).

БАЛАКИН Павел Дмитриевич (председатель), тел. 65-21-26

БЕЛЬКОВ Валентин Николаевич (ученый секретарь), тел. 65-26-09

Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций

рассматривает докторские и кандидатские диссертации по специальности

05.04.13 — гидравлические машины и гидропневмоагрегаты (технические науки).

ЩЕРБА Виктор Евгеньевич (председатель), тел. 65-31-77

НЕСТЕРЕНКО Григорий Анатольевич (ученый секретарь), тел. 65-31-77

Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций

рассматривает докторские и кандидатские диссертации по специальности:

02.00.04 — физическая химия (химические науки).

КИРОВСКАЯ Ираида Алексеевна (председатель), тел. 62-86-06

ЮРЬЕВА Алла Владимировна (ученый секретарь), тел. 62-86-06

Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций

рассматривает докторские и кандидатские диссертации по специальности

05.14.02 — электростанции и электроэнергетические системы (технические науки).

ГОРЮНОВ Владимир Николаевич (председатель), тел. 65-21-74

ОСИПОВ Дмитрий Сергеевич (ученый секретарь), тел. 65-36-82

Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций

рассматривает докторские и кандидатские диссертации по специальностям:

05.07.06 — наземные комплексы, стартовое оборудование, эксплуатация двигателей и летательных аппаратов (технические науки);

05.07.07 — контроль и испытание летательных аппаратов и их систем (технические науки).

КУЗНЕЦОВ Виктор Иванович (председатель), тел. 65-96-77

ЯКОВЛЕВ Алексей Борисович (ученый секретарь), тел. 65-96-77

Срок полномочий советов — на период действия Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.

По вопросам о работе советов обращаться по адресу:

644050, г. Омск, пр. Мира, 11, главный корпус, ауд. 207, т. (3812) 65-35-09, asp_omgtu@omgtu.ru, dissov_omgtu@omgtu.ru Александрова Ирина Алексеевна.

Информация на сайте ОмГТУ в разделе «Наука»: www.omgtu.ru.

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

О содержании. Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследования автора (авторов).

Аннотация должна отражать основную тему статьи, её актуальность, цель и задачи исследования, а также его результаты. В аннотации автор (авторы) указывает, что нового несет в себе данная работа в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Рекомендуемый средний объем аннотации — 500 печатных знаков.

О рассмотрении поступивших материалов. Все поступившие статьи редакция направляет на рецензирование. Высказанные замечания передаются автору (авторам). После доработки материалы вновь рассматривает рецензент, после чего принимается решение о направлении в печать.

Об оформлении. Статью необходимо набрать в текстовом редакторе Word (с расширением *.doc) (шрифт — Times New Roman Cyr 14 пт, абзацный отступ — 0,5 см, межстрочный интервал — полуторный, **без переносов в словах**). Распечатать на бумаге форматом А4 (210×297 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 e-mail: 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 (авторов), 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 (авторов), 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, ¹) в порядке ссылок по тексту. **Ссылка на примечание** в основном тексте оформляется жирным шрифтом числом в виде верхнего индекса (например, ... модели. ¹). Автоматическая нумерация примечаний не допускается.

Формулы. Простые внутривстрочные и однострочные формулы, не содержащие специальных символов (отсутствующих на клавиатуре), должны быть набраны символами с клавиатуры без использования специальных редакторов. Формулы, содержащие специальные символы (отсутствующие на клавиатуре), а также сложные и многострочные формулы должны быть целиком набраны в редакторе формул **Microsoft Equation 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 дублируются 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 нумеруются последовательно, по мере упоминания в тексте, и обозначаются 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 статье упоминается неоднократно, 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 (авторах)**: 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.

К статье прилагаются две заверенные **рецензии** специалистов с ученой степенью (внутренняя и внешняя); **экспертное заключение** о возможности открытого опубликования.

Распечатанный вариант статьи, оригиналы рецензий и экспертное заключение можно отправить по адресу: 644050, г. Омск, пр. Мира, 11, ОмГТУ, редакция журнала «ОНВ». Тел. 8 (3812) 65-32-08.

Доступна система **on-line** приема статей http://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/requirements.php