



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издаётся с октября 1997 г.
Выходит 6 раз в год

№ 5 (155) 2017

УЧРЕДИТЕЛИ:

Омский государственный
технический университет
Омский государственный университет
путь 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.

РЕДКОЛЛЕГИЯ

П. А. Балакин,
д-р техн. наук, проф.
В. Н. Горюнов,
д-р техн. наук, проф.
А. В. Зыкина,
д-р физ.-мат. наук, проф.
А. А. Кузнецов,
д-р техн. наук, проф.
В. А. Майстренко,
д-р техн. наук, проф.
В. И. Потапов,
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. Сёмина
Компьютерная верстка
М. А. Зингельсхуер
Макет обложки
В. С. Гуринов

Свидетельство о регистрации
ПИ № ТУ55-00559 от 06.10.2017 г.
выдано Управлением Роскомнадзора
по Омской области

Подписной индекс 83597

© Редакция журнала
«Омский научный вестник», ОмГТУ

Подписано в печать 27.11.2017 г.
Дата выхода в свет 08.12.2017 г.

Формат 60x84 1/8. 22,39 усл. печ. л.
Бумага офсетная.

Отпечатано на дупликаторе
на кафедре «Дизайн и технологии медиаиндустрии».
Тираж 500 экз. (1-й завод 1–200). Заказ 46.

Серия

«Приборы, машины и технологии»

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- И. В. Бояркина, В. Н. Тарасов.** Способ получения дополнительной мощности в стреловом рабочем оборудовании при помощи пневматической пружины 5
- Ю. А. Бурьян, М. В. Силков.** Конструкция и оценка виброизоляции опоры для технологического оборудования с использованием эффекта квазииндулевой жесткости 10
- В. Р. Ведрученко, В. С. Щербаков, В. И. Суриков, В. Е. Щерба, Е. А. Дорофеев.** Оценка уменьшения неравномерности мгновенной теоретической подачи аксиально-поршневого насоса за счёт изменения диаметров поршней и углового расстояния между ними 14
- С. В. Корнеев, С. В. Пашукевич, Р. В. Буравкин, А. А. Аноприенко, Н. Ю. Мачехин.** Влияние низких температур на внутренние потери в агрегатах трансмиссии 18
- С. Н. Литунов, И. А. Сысуев, Е. Н. Гусак.** К вопросу об ультразвуковой очистке трафаретных форм 21
- А. П. Моргунов, Н. А. Матвеев, С. П. Бобров, А. В. Лямцев.** Технология повышения износостойкости в парах трения резинотехнических изделий с использованием твёрдых смазок 25
- В. Н. Тарасов, И. В. Бояркина, М. В. Коваленко.** Теория уравнивания при помощи пневматической пружины сил тяжести тел, перемещаемых стрелой 28
- Л. О. Штриплинг, Е. Г. Холкин, К. С. Ларионов.** Разработка конструкции машины для осуществления процесса обезвреживания нефтезагрязненной почвы при низких температурах окружающей среды 33
- В. Е. Щерба, А. П. Болштянский.** Повышение эксплуатационных свойств автомобиля при проведении среднего и капитального ремонта 38
- И. А. Чекалин, И. К. Черных, Е. В. Кривонос, Е. В. Васильев.** Способы повышения качества швов, полученных при помощи сварки трением с перемешиванием 43

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА

- А. В. Бубнов, А. Н. Четверик, А. Н. Чудинов.** Многофункциональное логическое устройство сравнения с косвенным определением ошибки по угловой скорости для синхронно-синфазного электропривода 47
- В. К. Васильев, С. С. Бусаров, А. В. Недовенчаный, М. А. Чижиков, Б. С. Сажин.** Теоретическая оценка возможности применения тихоходных длинноходовых бессмазочных поршневых компрессорных ступеней для сжатия холодильных агентов и криогенных газов 52
- В. С. Климаш, Б. Д. Табаров.** Принципы построения пускорегулирующего устройства для трансформаторных подстанций 55
- А. А. Кузнецов, Е. Ю. Копытов, С. С. Михалева, А. Г. Зверев.** Исследование искрообразования при подготовке вагонов 61
- В. В. Харламов, Д. И. Попов, А. П. Афонин.** Диагностирование состояния коллекторно-щеточного узла машин постоянного тока в условиях приемосдаточных испытаний с учетом параметров неидентичности коммутационных циклов 66
- И. А. Январев.** Структурно-функциональный аспект теплового анализа резервуаров хранилища сжиженного газа 72

А. И. Антонов, М. Г. Вишнягов, Д. А. Зубанов, Д. Ю. Руди, А. А. Руппель. К вопросу изменения значений коэффициентов несимметрии напряжения по обратной последовательности при различных значениях межфазных сопротивлений	77
А. В. Дед, С. П. Сикорский, Д. А. Рогозина. Обзор современного рынка средств измерений показателей качества электроэнергии	82
А. В. Дед, С. П. Сикорский, П. С. Смирнов. Некоторые вопросы сертификации электрической энергии по показателям качества	89
Ф. С. Непша, В. М. Ефременко. Оценка влияния на уровень потребления активной и реактивной мощности элементов СЭС угольной шахты, не участвующих в регулировании уровня напряжения	93
М. А. Кривошеин. К вопросу о математическом моделировании распределения воздуха в системах вентиляции зданий	98
Д. Ю. Руди, А. И. Антонов, А. А. Руппель, Е. Ю. Руппель. Исследование снижения коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности с помощью симметрирующего устройства трансформаторного типа	103
Л. В. Белоглазова. Верификация и анализ модели движения запыленного потока в инерционно-вакуумном золуловителе	106
В. В. Федянин, В. К. Федоров, Д. В. Федоров, Н. В. Рубанов, С. Н. Проскуряков. Исследование влияния хаотической несущей частоты широтно-импульсной модуляции на работу частотно-регулируемого асинхронного привода	111
В. З. Ковалёв, А. Г. Щербаков, О. А. Петухова, А. А. Зябкин. Влияние отклонения параметров асинхронной машины на её статические характеристики при вентиляторной нагрузке	116

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

С. В. Бирюков, Л. В. Щапова. Датчик напряженности электрического поля в виде плоской проводящей пластины в форме квадрата	126
Л. О. Штриплинг, В. В. Баженов, Н. С. Варакина, Н. П. Куприянова. Совершенствование системы мониторинга атмосферного воздуха в г. Омске	131
Е. В. Леун. Гибридная 3D измерительная головка для высокоточных контактных и бесконтактных координатных измерений размеров изделий сложной формы	140
Г. М. Сидельников. Помехоустойчивость демодуляторов сигналов с фазовой и относительной фазовой модуляцией в каналах с многолучевостью	146
И. Д. Павлов. Электродинамическое моделирование и расчет широкополосной малогабаритной спиральной антенны миллиметрового диапазона	152

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

В. Н. Задорожный, Е. Б. Юдин, М. Н. Юдина. Распределения степеней в растущих графах, теряющих дуги	159
П. А. Батраков, А. В. Маер, В. А. Симахин. Доверительные интервалы для квантилей распределения	164
И. В. Киргизова, А. М. Гаджимурадова, Н. Б. Калиев. Математическое моделирование динамики ростовых процессов картофеля в условиях <i>in vitro</i> при использовании различных вариантов питательных сред на основе динамических моделей обработки рядов	168
В. И. Васильев, А. Е. Сулавко, С. С. Жумажанова, А. А. Нигрей. Об оценке возможностей человека по распознаванию рукописных образов в процессе их воспроизведения на экране монитора	175
Г. А. Фофанов, А. В. Еременко, М. А. Старков, А. Е. Самогуга. Проблема идентификации пользователя компьютерной системы по трехмерным изображениям лица	181

Информация	3, 192
Книжная полка	9, 17, 32, 37, 42, 46, 65, 76, 81, 92, 97, 110, 130, 139, 158, 174, 180, 186
Contents	187
Summary. Keywords	188

**Требования к оформлению научных статей,
направляемых в журнал «Омский научный вестник»**

Информация

ДИССЕРТАЦИОННЫЕ СОВЕТЫ ПРИ ОМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ДС 212.014.02

05.07.02 — проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов (технические науки);
05.07.06 — наземные комплексы, стартовое оборудование, эксплуатация летательных аппаратов (технические науки).
ШАЛАЙ Виктор Владимирович (председатель), тел. 65-33-89
КУДЕНЦОВ Владимир Юрьевич (ученый секретарь), тел.: 25-75-77, 65-96-77

ДСО 215.007.07

20.02.14 — вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения (технические науки)
ТРУШЛЯКОВ Валерий Иванович (председатель), тел.: 27-52-12, 25-75-77
НЕЧАЕВ Виталий Викторович (ученый секретарь), тел. 8 (965) 87 444 77

Д 212.178.01

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

ДМ 212.178.03

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

Д 212.178.06

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

Д 212.178.09

05.04.13 — гидравлические машины и гидропнеумоагрегаты (технические науки).
ЩЕРБА Виктор Евгеньевич (председатель), тел. 65-31-77
НЕСТЕРЕНКО Григорий Анатольевич (ученый секретарь), тел. 65-31-77

Д 212.178.11

02.00.04 — физическая химия (химические науки).
КИРОВСКАЯ Ираида Алексеевна (председатель), тел. 62-86-06
ЮРЬЕВА Алла Владимировна (ученый секретарь), тел. 62-86-06

Д 212.178.12

05.14.02 — электрические станции и электроэнергетические системы (технические науки). ГОРЮНОВ Владимир Николаевич (председатель), тел. 65-21-74
ОСИПОВ Дмитрий Сергеевич (ученый секретарь), тел. 65-36-82

Д 212.178.13

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, тел. (3812) 65-35-09, asp_omgtu@omgtu.ru,
dissow_omgtu@omgtu.ru Александрова Ирина Алексеевна.

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

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

О содержании. Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследований автора, не опубликованный ранее и не направленный для рассмотрения в другие издания.

О рассмотрении поступивших материалов. На первом этапе все научные статьи проходят обязательную проверку на наличие заимствований. Статьи, содержащие менее 70 % уникального текста, возвращаются автору. Статьи, прошедшие проверку на уникальность текста, редакция направляет на рецензирование. Высказанные замечания передаются автору (авторам). После доработки материалы вновь рассматривают рецензенты, после чего принимается решение о направлении в печать.

К статье (с подписью автора) прилагается **экспертное заключение** о возможности открытого опубликования.

Аспиранты обязаны предоставлять на статью отзыв научного руководителя или рекомендацию доктора наук соответствующей специальности.

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. Объем статьи — **10–15** страниц, включая аннотации, ключевые слова, библиографический список и сведения об авторах; при этом собственно текст — 6–7 страниц.

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**). В названии статьи нельзя использовать аббревиатуры. Ниже — инициалы, фамилия автора (авторов), строкой ниже — полное название организации, через запятую — город. Ниже через строку помещаются текст аннотации и ключевые слова на русском языке.

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 — от 500 печатных знаков.

Ключевые слова должны отражать специфику темы, объект и результаты исследования.

Через строку **на английском языке** приводятся инициалы и фамилия автора (авторов), название статьи, аннотация и ключевые слова. Далее 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 внутрострочные и однострочные формулы, не содержащие специальных символов (отсутствующих на клавиатуре), должны быть набраны символами с клавиатуры без использования специальных редакторов. Одиночные специальные символы, отсутствующие на клавиатуре, 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 выполнять набором чисел. Автоматическая нумерация не допускается.

В тексте статьи должны содержаться ссылки на источники информации (не менее 10 источников).

Ссылки на источники информации нумеруются последовательно, по мере упоминания в тексте, и обозначаются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1]). 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].

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 редакции к библиографическому описанию. В одном пункте перечня следует указывать только один источник информации.

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 (с разрешением 150–300 dpi в градациях серого) или выполнены средствами компьютерной графики и сохранены в форматах JPEG, TIFF, BMP, PSD. Объем файла рисунка не должен превышать **3 Мб**. Использование графики в формате MS Visio, различных CAD и других программ не допускается. Рисунки должны быть четкими. Все позиции на рисунке должны быть расшифрованы и описаны. Легенда рисунка должна быть легко читаемой, шрифт не менее 8–9 пт. Допускается, а в случае с иллюстрациями большого объема (файла) приветствуется, размещение рисунков в отдельном файле электронной версии. Название рисунка ставится непосредственно под рисунком и не должно включаться в формат рисунка.

Допускается не более **восьми** рисунков и таблиц.

На последней странице указать следующие **сведения об авторе (авторах)**: фамилию, имя, отчество; ученую степень, ученое 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.

Распечатанный вариант статьи, оригинал экспертного заключения 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://onv.omgtu.ru/article.php>