



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издается с октября 1997 г.
Выходит 6 раз в год

№ 6 (162) 2018

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.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

П. Д. Балакин,
д-р техн. наук, проф.
(отв. за выпуск)
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.
А. Н. Новожилов,
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 № ТУ55-00559 от 06.10.2017 г.
выдано Управлением Роскомнадзора
по Омской области

Подписной индекс 83597

© Редакция журнала
«Омский научный вестник», ОмГТУ

Подписано в печать 24.12.2018 г.
Дата выхода в свет 18.01.2019 г.

Формат 60x84 1/8. 33,02 усл. печ. л.
Бумага офсетная.

Отпечатано на дупликаторе
на кафедре «Дизайн
и технологии медиаиндустрии».
Тираж 500 экз. (1-й завод 1–200). Заказ 62.

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- С. Н. Литунов, Х. А. Хилаль, Т. Ф. Матар.** Экспериментальное определение давления в трафаретном красочном аппарате повышенной точности 5
- В. В. Сыркин, И. А. Абрамова, Н. В. Закерничная.** Расчет погрешностей при делении потоков в регуляторах с эластичным регулирующим элементом при переменных нагрузках 9
- В. В. Сыркин, И. Н. Квасов, Ю. Ф. Галуза, О. С. Дюндик.** Методика расчета делителей потока с эластичным регулирующим органом 12
- И. А. Кузьменко, А. Б. Яковлев.** Расчет статической характеристики системы подачи унитарного топлива в газогенератор жидкостного ракетного двигателя 15
- Д. А. Блохин, А. Г. Кольцов, М. А. Тотик, А. Г. Дроботун.** Методика оценки и повышения точности шлифовального центра с числовым программным управлением 19

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА

- А. В. Бубнов, А. В. Никонов, А. Н. Четверик, Ю. В. Крейдунова.** Улучшение динамики синхронно-синфазного электропривода в переходных режимах синхронизации и фазирования 25
- В. Н. Горюнов, А. В. Дед, Е. П. Жиленко, Ю. П. Лавриков, П. С. Смирнов.** Анализ сведений о потерях электрической энергии в филиалах ПАО «МРСК Сибири» за период с 2010 по 2017 год 30
- В. З. Ковалев, Р. Н. Хамитов, Е. М. Кузнецов, В. В. Аникин, В. О. Бессонов.** Определение эксплуатационных параметров погружных асинхронных электродвигателей по идентификационным параметрам Т-образной схемы замещения 36
- С. С. Гиршин, В. М. Троценко, В. Н. Горюнов, О. В. Кропотин, А. О. Шепелев, В. А. Ткаченко.** Упрощенная формула для нагрузочных потерь активной мощности в линиях электропередачи с учетом температуры 41
- О. А. Лысенко, А. В. Симаков, С. А. Горовой.** Повышение энергоэффективности насосных установок нефтеперерабатывающей отрасли 50
- О. А. Лысенко, А. В. Симаков, М. А. Кузнецова, А. В. Никонов.** Расчет механической характеристики асинхронного погружного электродвигателя методом конечных элементов 55
- А. Г. Лютаревич, М. А. Басмановский, В. П. Сержанский, Е. П. Жиленко.** Исследование молниезащиты открытых распределительных устройств электрических станций и подстанций 61
- А. Г. Михайлов, О. В. Вдовин, Е. Н. Слободина.** Интенсификация теплообмена в жаротрубном котле при использовании наножидкости в качестве теплоносителя 67
- Д. С. Осипов.** Разработка критерия выбора оптимального типа материнского вейвлета в задаче расчета активной и реактивной мощности систем электроснабжения 71
- Д. С. Осипов, Н. Н. Долгих, С. А. Горовой, В. Е. Поплавская.** Анализ дополнительных потерь от высших гармоник в сетях 380 В с помощью алгоритмов пакетного вейвлет-преобразования 76
- П. В. Рысев, Д. В. Рысев, К. С. Шульга, О. В. Мешалкин.** Определение резонансных частот электромеханических колебаний агрегатов газотурбинных электростанций 82

А. А. Татевосян. Выбор оптимальной конструкции, экспериментальное исследование и математическое моделирование магнитного поля низкооборотного синхронного генератора на постоянных магнитах	86
А. С. Татевосян, В. В. Педдер, Н. Д. Буряков, И. А. Пастушенко. Экспериментальная методика идентификации высококоэрцитивных постоянных магнитов	94
Д. Г. Сафонов. Имитационное моделирование функционирования распределительной сети с дугогасящим реактором	98
Д. В. Коваленко, Е. А. Пугачева, Д. А. Rogozina, А. Е. Фридрих. Обзор современных исследований по идентификации резонансных режимов, возникающих в элементах электрических сетей промышленных предприятий и коммунально-бытового сектора	103
Д. В. Коваленко, П. С. Смирнов, Д. В. Дубровский, М. С. Матвеева, Н. В. Рубанов. Измерение показателей качества электрической энергии в сети компьютерного класса и разработка мероприятий по фильтрации высших гармоник	108
Г. А. Кощук, Б. А. Косарев, В. К. Федоров. Выбор оптимального напряжения источника энергии для системы электроснабжения с распределенной генерацией	115
Д. Ю. Руди, А. И. Антонов, М. Г. Вишнягов, С. В. Горелов, Д. А. Зубанов, А. А. Руппель, Е. Ю. Руппель. Исследование высших гармоник в электрических сетях низкого напряжения	119
И. В. Присухина, Д. В. Борисенко. Машинная классификация режима работы электрической рельсовой цепи методом опорных векторов	126
Н. А. Терещенко, К. И. Никитин, С. С. Маковецкий, Е. П. Жиленко. Расчет добавочного сопротивления и конструкции датчика тока утечки высоковольтного изолятора	131
В. А. Ткаченко, О. В. Кропотин, А. О. Шепелев, В. О. Кропотин. Математическая модель кабельной линии электропередачи с изоляцией из сшитого полиэтилена при подземной прокладке	137
А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, Е. Ю. Шепелева. Анализ зарубежного опыта исследования систем генерации ветроэнергетических установок	142
К. В. Кенден, К. Б. Сагаан-оол, Ю. Ч. Ондар. Проблемы и перспективы развития энергетического комплекса Республики Тыва	150
И. С. Лебедев, А. А. Бубенчиков, А. А. Захаров, Т. В. Бубенчикова. Разработка энергогенерирующего участка автономных ветровых энергетических систем для регионов резко континентального климата с малым ветровым давлением	154

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

А. А. Кузнецов, А. С. Брюхова. Определение количественного содержания продуктов коррозии на поверхности железобетонных изделий	160
А. И. Блесман, Р. Б. Бурлаков. Способ изготовления фотоэлемента, основанного на двух контактах Al-p-Si и Ti-p-Si с барьером Шоттки	164
Р. Б. Бурлаков. Измерение удельного сопротивления силицидных омических контактов к кремнию р-типа методом линии передачи	169
В. Ф. Ковалевский, С. Б. Скобелев. Экспериментальные исследования применения электрогидравлического эффекта Л. А. Юткина для удаления облоя с выводов пластмассовых деталей	174
О. В. Кривоzubов, Ю. Г. Кряжев, И. В. Аникеева, Н. А. Давлеткильдеев, Д. В. Соколов, В. А. Лихолобов. Формирование наноструктурированных слоев углерода на кремниевой подложке при использовании поливинилхлорида в качестве прекурсора углерода	178
Я. В. Крюков, А. Я. Демидов, Д. А. Покаместов, Е. В. Рогожников, Р. Р. Абенов. Метод множественного доступа с разделением каналов по мощности	184
Е. В. Леун. Вопросы построения струйно-капельных оптических измерительных систем: принцип и режимы работы, возможности и основные характеристики	189
Г. В. Никонова. Метрологическая надежность автоматизированных систем контроля и диагностики изделий электронной техники УВЧ диапазона	196
А. Е. Самогуга, Р. А. Ахмеджанов, А. А. Федотов, А. А. Пятков. Полная модель колебаний трубопровода при ударном воздействии	201
А. Е. Самогуга, А. А. Федотов, Р. А. Ахмеджанов, А. А. Пятков. Оценка адекватности моделей колебаний трубопровода при ударном воздействии	206

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Г. Н. Бояркин, К. В. Кравченко, О. Г. Шевелева. Системный подход в планировании и управлении бизнес-процессами подготовки кадров высшей квалификации	211
---	-----

А. А. Магазев, А. С. Мельникова. Построение области безопасности информационной системы методом динамики средних	216
В. Г. Хомченко, И. М. Зуга, А. Н. Кужель, А. О. Строев. Исследование качественных показателей методов трассировки на основе волнового алгоритма и алгоритма A* применительно к промышленным предприятиям	220
А. А. Лаврухин, А. В. Кочевков, Ю. А. Безруков, Л. А. Денисова. Анализ методов оценки амплитуды сигнала при определении параметров качества электроэнергии	225
И. В. Ревина, Г. Н. Бояркин. Имитационное моделирование производственного процесса изготовления деталей	230
А. Н. Флоренсов. О расширении понятия информации современными средствами информатики	235
Г. Д. Анисимова, А. В. Мышлявцев, М. Д. Мышлявцева. Связь критических явлений в механизме Ленгмюра – Хиншельвуда с типом фазовой диаграммы адсорбционного слоя: квадратная решетка, аддитивные смеси	240
Е. О. Викулов. Исследование распределения данных высоконагруженных веб-приложений с применением нейросетевых технологий	244
П. С. Мачулин. Исследование вариантов управления синхронным бесколлекторным двигателем посредством математического моделирования	247
П. С. Мачулин, П. В. Попов. Особенности системы управления электропривода, применяемого в электромеханических устройствах раскрытия и сдерживания штанг крупногабаритных антенн и солнечных батарей	253
Н. Р. Стороженко, А. И. Голева. Математическая модель и алгоритм мониторинга параметров информационной системы	256
А. Л. Ткаченко, О. Г. Шевелева. Повышение эффективности работы отдела программных разработок ИТ-компании	259
М. Н. Юдина. Комплекс программных библиотек для анализа молекулярных сетей клетки	265
А. В. Зыкина, М. Ю. Савельев, Т. Ю. Финк. Многоуровневое управление нефтеперерабатывающим производством. Требования к задачам исследования	271
Contents	275
Summary. Keywords	277
Требования к оформлению научных статей, направляемых в журнал «Омский научный вестник»	4

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 (авторам). 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 или *.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 (210×297 мм). Оригинал должен быть чистым, не согнутым, без ручных правок. Страницы должны быть пронумерованы карандашом на обороте. Объем статьи — **10–15** страниц, включая рисунки и таблицы (без учета аннотации, ключевых слов, библиографического списка и сведений 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 — 6–8 слов или словосочетаний, которые должны отражать специфику темы, субъект и результаты исследования. Следует избегать слов и словосочетаний общего характера. При подборе ключевых слов рекомендуется использовать термины и словосочетания, используемые в исследуемых областях.

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 ссылки по тексту. **Ссылка на примечание** в основном тексте оформляется жирным шрифтом числом в виде верхнего индекса (например, ... модели¹). Автоматическая нумерация примечаний не допускается.

Формулы. Простые внутрестрочные и однострочные формулы, не содержащие специальных символов (отсутствующих на клавиатуре), должны быть набраны символами с клавиатуры без использования специальных редакторов. Единичные 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 долж-

ны 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 10–15 источников).

— обязательное цитирование современных работ (оценивается доля цитируемых публикаций, изданных по тематике статьи, за последние 5 лет);

— наличие баланса между ссылками на отечественные и иностранные публикации (показывает, насколько автор (авторы) рукописи владеют современным состоянием проблемы в России и за рубежом);

— доля ссылок на статьи автора (авторов), изданные ранее, не должна превышать 25 % от общего количества ссылок.

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 его 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 ссылки 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 ссылки 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 ссылки 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) 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; SPIN-код PИИЦ, Scopus Author ID, ORCID, Web of Science Researcher ID.

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>