



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издается с октября 1997 г.
Выходит 10 раз в год

№ 3 (143) 2015 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:

А. В. Косых, д-р техн. наук, проф.
(главный редактор)
Б. Д. Женатов, канд. техн. наук
(зам. главного редактора)
В. А. Аикин,
д-р пед. наук, проф.
С. В. Белим,
д-р физ.-мат. наук, проф.
В. В. Бирюков,
д-р экон. наук, проф.
И. П. Герашенко,
д-р экон. наук, доц.
В. В. Алещенко,
канд. экон. наук
М. А. Ливзан,
д-р мед. наук
Д. П. Маевский,
канд. экон. наук, доц.
О. Ю. Патласов,
д-р экон. наук, проф.
В. Т. Черемисин,
д-р техн. наук, проф.

РЕДАКОЛЕГИЯ:

П. Д. Балакин, д-р техн. наук, проф.
(ответственный за выпуск)
С. В. Белим,
д-р физ.-мат. наук, проф.
В. Н. Горюнов,
д-р техн. наук, проф.
А. А. Колоколов,
д-р физ.-мат. наук, проф.
В. А. Маистренко,
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. Е. Щерба,
д-р техн. наук, проф.

Редактор
Т. П. Сёмина
Компьютерная верстка
О. Н. Чирун
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 12.11.2015 г.
Дата выхода в свет 24.11.2015 г.
Формат 60x84 1/8. 43,71 усл. печ. л.
Бумага офсетная.

Отпечатано на дупликаторе
на кафедре «Дизайн и технологии машиностроения».
Тираж 1000 экз. (1-й завод 1–200). Заказ 33

Серия

«Приборы, машины и технологии»

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- В. В. Акимов, М. В. Акимов, М. В. Пластинина.** Определение коэффициентов ламе, гидростатичности, теплостойкости твердых сплавов TiC-TiNi в зависимости от состава композиции 5
- А. Л. Ахтулов, Л. Н. Ахтулова, А. Е. Любаков, Л. А. Иванова.** Анализ основных моделей пожара, применяемых для определения начальной стадии возгорания 8
- А. Л. Ахтулов, Л. Н. Ахтулова, Н. В. Булахова, Ю. В. Булахова, В. А. Булахов.** Основные задачи улучшения системы менеджмента организации 12
- Ю. А. Бурьян, С. Н. Поляков, М. В. Силков, Д. О. Бабичев.** Пневмоизолятор с инерционным преобразователем движения 16
- Е. Н. Еремин, С. А. Бородихин, А. С. Лосев.** Исследования свойств наплавленного металла, полученного порошковой проволокой ПП-25X15МГСФР, легированной карбидом бора 20
- Е. Н. Еремин, А. З. Исагулов, Т. В. Ковалёва.** Разработка технологии получения высокопрочных литейных форм на основе холоднотвердеющих смесей 24
- Е. Н. Еремин, В. Ю. Куликов, Т. В. Ковалёва.** Исследование песчано-смоляных смесей при одновременном статическом и термическом воздействии 27
- Е. Н. Еремин, Т. А. Шевелева, Ю. О. Филиппов, А. С. Лосев, С. А. Бородихин, А. Е. Маталасова.** Исследование структуры и твердости металла зубьев венцов, наплавленных порошковой проволокой ПП-АН170 30
- В. С. Кушнер, Д. С. Губин.** Определение рациональных режимов торцового фрезерования сплавов на никелевой основе по температуре формоустойчивости (часть 2) 34
- А. Ю. Попов, Д. Ю. Белан, В. В. Дюндин.** Повышение качества ремонта коллекторов тяговых электродвигателей путем совершенствования геометрии режущего инструмента 38
- А. Ю. Попов, К. К. Госина, И. В. Петров, А. Е. Макарова, Д. Г. Балова, А. В. Пепеляев.** Классификация, состав, достоинства и недостатки многокомпонентных композитных материалов 42
- Б. Н. Стихановский, Е. С. Чернова.** Ударное устройство с измерительным кольцевым магнитом для определения дефектов 46
- В. И. Грушляков, Е. А. Юткин.** Обзор существующих разработок средств спуска крупногабаритного космического мусора как операции обслуживания аппаратов на орбите 50
- К. В. Аверков, А. Г. Кисель, Ю. В. Титов.** Повышение эксплуатационных показателей клиноременной передачи за счет совершенствования профиля канавки шкива 57
- М. И. Бисерикан, В. В. Иванов.** Влияние качества механической обработки на технический ресурс колес подвижного состава 60
- С. С. Бусаров, В. Л. Юша, В. К. Васильев, А. В. Недовенчаный, А. Ю. Громов, М. А. Чижиков.** Теоретическая оценка возможности замены многоступенчатых малорасходных поршневых компрессоров на одноступенчатые 66
- Г. Г. Кустиков, М. А. Таран, О. И. Ускова.** Воздушная завеса повышенной эффективности 70
- Ю. П. Макушев, Л. Ю. Волкова.** Расчет электрогидравлического клапана управления ходом иглы форсунки и его диагностирование 74
- А. Г. Михайлов, Э. Э. Новикова, С. В. Теребилов.** Расчетные характеристики для реверсивной топки газотрубного котла 78
- А. Г. Михайлов, Е. Н. Слободина, С. В. Теребилов.** Вопросы теплообмена при конденсации в разряженном объеме вакуумного котла 80
- Д. С. Реченко, А. А. Ежов, Д. Г. Балова, И. А. Царенко, А. Г. Кисель, Р. У. Каменов.** Виды износа твердосплавных пластин при лезвийной обработке и методы борьбы с ними 83
- Д. С. Реченко, Е. В. Леонтьева, М. Г. Матвеева.** Исследование геометрии токарных твердосплавных пластин для обработки жаропрочного сплава ХН65КМВЮТЛ 88

Г. С. Русских, А. В. Онуфриенко, Е. Ю. Глазкова. Расчет резинокордного амортизатора растяжения	90
Д. В. Ситников, С. В. Клишин, М. В. Угренев, В. В. Бохан, А. В. Зубарев. Оценка механических сопротивлений стенда для динамических испытаний прямоточных патрубков	95
Г. И. Чернов, А. А. Панютин, В. Л. Юша, В. К. Васильев, А. В. Зиновьева, С. Н. Михайлец. Теоретический анализ экономичности рабочего процесса винтового маслозаполненного компрессора на режимах частотного регулирования холодопроизводительности	100
Н. Н. Чигрик. Определение предельных размеров высоты поршневых компрессионных колец двигателя внутреннего сгорания с учетом влияния погрешностей разбраковки. Часть 1	104
П. А. Батраков. Численное исследование образования оксида азота при сжигании природного газа в топках различного профиля газотрубных котлов	111
И. А. Бугай, Е. В. Васильев, М. В. Васильева. Повышение точности и эффективности обработки деталей из труднообрабатываемых материалов высокоточными сборными протяжками с твёрдосплавной режущей частью	114
В. А. Ильичев, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев. Дискретная математическая модель резинокордной плоской муфты	117
В. А. Ильичев, И. А. Пеньков, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев. Экспериментальный стенд для исследования нагрузочных характеристик резинокордной плоской муфты	123
Е. В. Климентьев, А. Ю. Кондюрин, И. А. Пеньков, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев. Экспериментальный стенд для определения механических характеристик и термодинамических параметров пневмоэлементов с резинокордной оболочкой	127
Е. В. Климентьев, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев. Математическое моделирование термодинамических процессов в пневматических элементах с воздушным демпфированием	130
Е. В. Климентьев, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев. Численный анализ работы пневматического амортизатора при стандартном режиме нагружения и разных алгоритмах управления	138
А. Ю. Кондюрин. К вопросу о выборе конструктивной схемы поршневой гибридной машины объемного действия	145
А. Ю. Кондюрин, А. В. Зубарев, В. А. Щепетков. Пи арматуры пневматического амортизатора с резинокордной оболочкой	150
Д. А. Кузеева. Разработка и экспериментальное исследование поршневой гибридной энергетической машины с газовым объемом на всасывании	154
И. Э. Лобов. Разработка и экспериментальное исследование системы охлаждения поршневого компрессора, основанной на колебательных явлениях газа в линии нагнетания	159
Л. Д. Малая. Методика пригодности технологического процесса при контроле по количественному признаку	164
М. Ю. Манзин, В. В. Васильев. Местность как источник информации для водителя	170
П. В. Назаров, Е. В. Васильев, В. А. Сергеев, М. В. Васильева. Модернизация специального станка, предназначенного для шлифования передней поверхности и стружечной канавки протяжки	175
К. В. Павлюченко. Теоретическое исследование движения частицы в наклонном воздушном канале	177
С. В. Рослов, А. П. Прогоров, А. Н. Щербо. Влияние динамических свойств дизеля на его эксплуатационные и технологические показатели	181
Е. Н. Слободина. Влияние процесса кипения в разреженной полости на эффективность работы вакуумного котла	185
А. М. Смирнов, П. А. Сенькин, Н. И. Прокопенко. Оценивание износа плунжерных пар без разборки топливного насоса высокого давления дизеля	187
В. Ю. Усиков. Лабораторное исследование функциональной зависимости коэффициента сопротивления движению колеса от внешних факторов	192
В. Ю. Усиков. Разработка математической модели движения автомобиля многоцелевого назначения по деформируемому грунту с учетом вариации воздействия на колеса внешних факторов	197
Н. Ю. Филькин, В. Л. Юша, В. К. Васильев, Е. А. Лихобабина. Теоретическая оценка влияния соотношения между осевыми размерами элементов проточной части короткого диффузора на его газодинамическую эффективность	201
О. В. Чемисенко, Р. И. Косаренко, В. А. Макиенко. Исследование концентрационных и температурных зависимостей характеристик механических свойств нанокompозитов на основе ПТФЭ	206
И. А. Сысуев, И. В. Пруд, О. Е. Сердюк, В. В. Скитченко, К. В. Василевич, К. А. Епифанцева, М. Ф. Федорчук. Анализ восприятия графического образа страницы печатных публикаций, выполненных на цветной подложке	209
И. А. Сысуев, И. В. Пруд, О. Е. Сердюк, В. В. Скитченко, К. В. Василевич, К. А. Епифанцева, М. Ф. Федорчук. Модернизация программно-инструментального метода оценки насыщенности текстового набора для печатных публикаций, выполненных на цветной подложке	216
Н. П. Бадалян, А. А. Митрофанов, Е. А. Чащин, Л. И. Шеманаева. Метод построения математических моделей α, β сопряженных электрических систем коррекцией установившегося режима	221
В. В. Харламов, М. Ф. Байсадыков, А. С. Хлопцов. Оценка интенсивности износа электрических щеток машин постоянного тока методом гранулометрического анализа	226
В. П. Белоглазов, Л. В. Белоглазова, И. Е. Чавриков, Н. Н. Рошин. Влияние осесимметричности «сомбреро» на степень эффективности улавливания инерционно-вакуумного золуловителя	230
А. Л. Каштанов, А. А. Комяков, Т. В. Комякова. Анализ эффективности работы сглаживающих устройств тяговых подстанций электрифицированных железных дорог постоянного тока по данным измерительных систем	233
Ю. В. Кондратьев, А. В. Тарасенко, А. А. Комяков, В. Л. Незевак. Расчет параметров устройств продольной компенсации реактивной мощности в тяговой сети переменного тока	237

О. А. Лысенко, В. В. Сушков, В. В. Тимошкин. Оценка коэффициента полезного действия насосных агрегатов кустовой насосной станции с помощью генетических алгоритмов	240
А. И. Антонов, М. Г. Вишнягов, Ю. М. Денчик, Д. А. Зубанов, В. И. Клеутин, А. А. Руппель, А. А. Сидоренко. Анализ определения кондуктивной низкочастотной помехи по коэффициенту несинусоидальности кривой напряжения	244
А. В. Дед, С. В. Бирюков, А. В. Паршукова. Имитационное моделирование в Matlab длительных несимметричных режимов систем электроснабжения	248
Т. А. Новожилов, А. Н. Новожилов, А. П. Попов, Н. В. Малинин. Максимальная токовая защита на герконе	251
П. В. Петров, Е. М. Резанов, В. Р. Ведрученко, А. П. Стариков. Определение оптимальной толщины тепловой изоляции ограждающих конструкций зданий при капитальном ремонте	254
И. А. Батырев. Оценка влияния сдвига несущей частоты на качество принимаемого OFDM сигнала	259
Д. А. Борейко. Усовершенствованный подход к моделированию интегральных компонентов для LC фильтров	263
А. В. Никонов, А. В. Милых. Модель автоматизированного управления производственным процессом (освещением) на предприятии	268
И. М. Зуга. Автоматизация проектирования схем расположения объектов производственных комплексов в условиях многокритериальной оптимизации	274
И. М. Зуга, В. Г. Хомченко. Автоматизированный расчет расстояний между объектами на просвет с учетом их многовариантного взаиморасположения	278
А. М. Пуртов. Методы и средства анализа автотранспортных сетей в GisAuto	282
А. Е. Ультан. Что такое «Интеллектуальные компьютерные компоненты тройной назначения» и основные факторы, влияющие на их устройство	287
А. В. Абрамова, А. Г. Топаж, Л. А. Хворова. Исследование особенностей процесса симбиотической азотфиксации и их реализация в имитационной модели в среде AnyLogic	289
А. В. Боярская, Л. А. Хворова. Восстановление характеристик теплового режима почв в одномерных и двумерных задачах с границей раздела	293
А. В. Леонов, В. А. Чаплышкин. Сети FANET	297
И. П. Убалехт. Использование свойств связей в задаче построения схем реляционных баз данных	302

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

В. Н. Задорожный. Особенности моделирования систем массового обслуживания с тяжелыми хвостами распределений на GPSS World. Метод ARAND	307
А. В. Закурдаева, Е. В. Резанова. Численное исследование влияния давления внешней среды на динамику жидкой сферической оболочки	312
А. В. Герасимов, С. В. Пашков, Ю. Ф. Христенко, Р. О. Черепанов. Сеточное и бессеточное моделирование удара группы частиц космического мусора по стеклу	316
А. В. Мищенко, Ю. В. Немировский. Построение решений задач динамики композитных стержней на основе метода Бубнова – Галеркина	320
Л. А. Мержиевский. Моделирование релаксационных эффектов в ударно-волновых процессах в конденсированных средах	325
В. А. Беспалов, Т. Б. Гоцелюк, Н. А. Коваленко, И. П. Олегин. Использование модели развивающегося повреждения при оценке прочности слоистых углепластиков с различными концентраторами напряжений	329
Е. И. Краус, И. И. Шабалин. Влияние структурированности среды на процессы деформирования и разрушения при ударном нагружении	334
Е. В. Амелина, С. К. Голушко, В. С. Ерасов, С. В. Идимешев, Ю. В. Немировский, Б. В. Семисалов, А. В. Юрченко, Н. О. Яковлев. Анализ и обработка экспериментальных данных при деформировании полимеров и углепластиков	339
П. А. Радченко, С. П. Батуев, А. В. Радченко, В. С. Плевков. Численное моделирование разрушения оболочки из бетона и фибробетона при импульсном воздействии	345
М. А. Леган, В. А. Блинов. Совместное использование метода граничных элементов и нелокальных критериев разрушения	349
В. А. Таран, Г. С. Русских, З. Н. Соколовский, А. Ю. Кондюрин. Моделирование механических характеристик тонкой проволоки после волочения (на примере нержавеющей стали 12X18H9T)	353

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Т. А. Диденко, А. О. Богданова. Кислотно-основная активация углеродминерального материала и его применение для извлечения ионов меди (II) из водных растворов	358
С. О. Подгорный, О. Т. Подгорная, Е. Д. Скутин. Исследование адсорбции оксида углерода (II) на компонентах системы ZnSe – CdTe методом ИК-спектроскопии МНПВО	361
Г. И. Раздьяконова, Е. А. Стрижак, Н. С. Митряева, М. Н. Нагорная. Влияние окисления технического углерода N326 на свойства резин	364

Книжная полка 7, 24, 37, 45, 65, 82, 87, 94, 110, 116, 158, 184, 196, 200, 205, 215, 232, 243, 267, 286, 288, 292, 296, 306, 315, 319, 324, 328, 338, 344, 348, 357, 363

Contents 368
Summary. Keywords 369

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

О содержании. Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследования 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 описать 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 (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 (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 e-mail: omv@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, 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 внутрискочные 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 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 дублируются простым карандашом на полях. Если в тексте статьи формулы нумеруются, то эту нуме-

рацию 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.

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.

Доступна система **on-line** приема статей:

http://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/requirements.php