

## Учредители

- Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук
- Московский государственный университет машиностроения

## Издатель

Московский государственный университет машиностроения

Журнал зарегистрирован 30 декабря 2004 г. Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-19294.

## РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Ганиев Р.Ф.**, академик РАН, научный руководитель Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН)

### ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

**Скопинский В.Н.**, д.т.н., проф. (Университет машиностроения)

### ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Пановко Г.Я.**, д.т.н., проф. (ИМАШ РАН)

**Овчинников В.В.**, д.т.н., проф. (ФГУП РСК «МиГ»)

### ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

**Алешин Н.П.**, академик РАН, д.т.н., проф. (Москва)

**Асташев В.К.**, д.т.н., проф. (Москва)

**Беляков Г.П.**, д.э.н., проф. (Красноярск)

**Вайсберг Л.А.**, член-корр. РАН (Санкт-Петербург)

**Горкунов Э.С.**, академик РАН (Екатеринбург)

**Индейцев Д.А.**, член-корр. РАН (Санкт-Петербург)

**Колесников А.Г.**, д.т.н., проф. (Москва)

**Махутов Н.А.**, член-корр. РАН (Москва)

**Петров А.П.**, д.т.н., проф. (Москва)

**Полилов А.Н.**, д.т.н., проф. (Москва)

**Поникаров С.И.**, д.т.н., проф. (Казань)

**Приходько В.М.**, член-корр. РАН (Москва)

**Резчиков А.Ф.**, член-корр. РАН (Саратов)

**Чаплыгин Ю.А.**, член-корр. РАН (Москва)

**Шахматов Е.В.**, д.т.н., проф. (Самара)

**Шляпин А.Д.**, д.т.н., проф. (Москва)

**Штриков Б.Л.**, д.т.н., проф. (Самара)

**J. Cieřlik**, Dr. Sci., prof. (Krakow, Poland)

**J.-G. Fontaine**, Dr. Sci., prof. (La Spezia, Italy)

**A.V. Metrikine**, Dr. Sci., prof. (Delft, Netherlands)

**K. Ragulskis**, Academician (Kaunas, Lithuania)

**G. Rega**, Dr. Sci., prof. (Rome, Italy)

**V.P. Roizman**, Dr. Sci., prof. (Хмельницкий, Украина)

**S.V. Sorokin**, Dr. Sci., prof. (Aalborg, Denmark)

**J. Viba**, Dr. Sci., Academician (Riga, Latvia)

**G.E. Otto Widera**, Dr. Sci., prof. (Marquette, USA)

### Уважаемые читатели!

*Журнал «Машиностроение и инженерное образование» входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (ред. 01.12.2015)*

# МАШИНОСТРОЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

## № 4 (45) 2015

Выходит 4 раза в год

ISSN 1815-1051

## В номере

### ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ МАШИН

#### И.И. Вульфсон

Нелинейные факторы при совместном силовом и параметрическом возбуждении колебаний в цикловых машинах .....2

#### Н.Ю. Носова, В.А. Глазунов, С.В. Палочкин

Динамика манипулятора параллельной структуры с учетом закона управления.....13

### ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

#### Н.А. Костин

Нитроцементация штамповой стали 5ХНМ в универсальной высокоактивной среде .....21

### КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Л.Р. Ботвина, Ю.А. Демина, И.М. Петрова,

#### И.В. Гадолина, А.М. Арсенкин

Влияние эксплуатации на механические характеристики рельсовой стали .....27

#### С.Г. Пономарев, В.И. Кошкин, А.Д. Шляпин

Формирование и разрушение диссипативных структур при электроимпульсном легировании меди свинцом .....35

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ МАШИН И СИСТЕМ

#### О.С. Нарайкин, Ф.Д. Сорокин, Е.П. Банин

Численная и экспериментальная верификация упрощенной математической модели шарикового подшипника .....41

#### Ю.М. Темис, А.В. Селиванов, И.Ю. Дзева

Математическая модель комбинированного щеточного уплотнения .....50

#### А.С. Чернятин, И.А. Разумовский, Ю.Г. Матвиенко

Взаимное влияние пересекающихся ортогональных трещин в пространственных элементах конструкций .....62

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА

#### Л.А. Широков, О.Л. Широкова

Алгоритм оптимальной самонастройки систем регулирования для программируемых логических контроллеров .....71

### ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ

III Московский международный инженерный форум.....77

Указатель статей, опубликованных в 2015 году.....80

## ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!

Подписка на журнал

«Машиностроение и инженерное образование» проводится в Издательстве Университета машиностроения

Тел.: (495) 276-33-67. E-mail: mio@msiu.ru

Подписной индекс Роспечати 36942