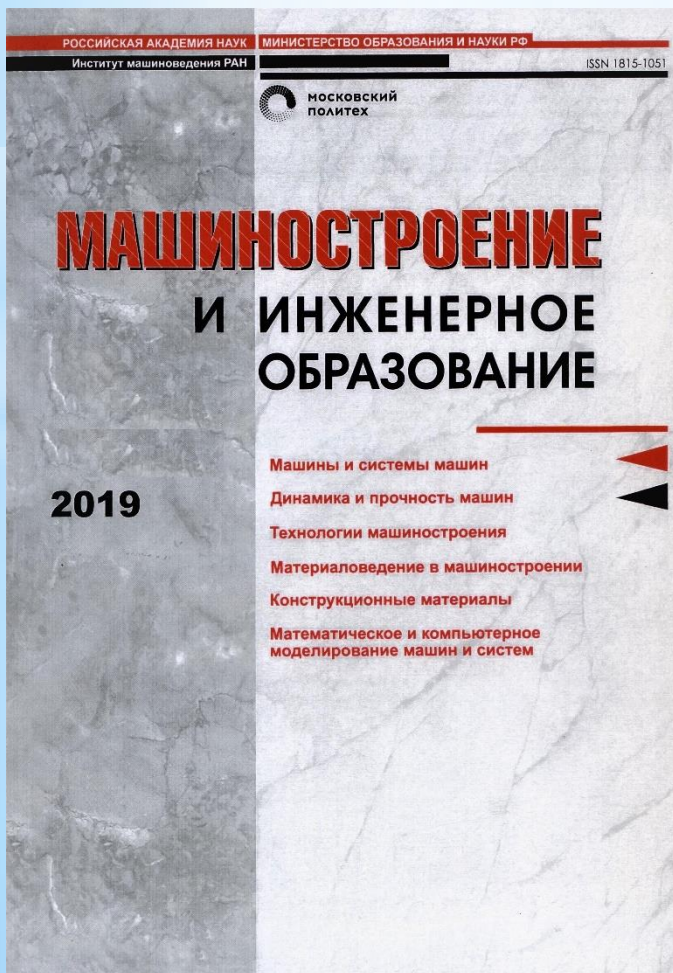


**Уважаемые читатели!**  
**Приглашаем в зал научных работников НТБ им. Н.Г. Четаева**  
**на выставку новых поступлений журналов**  
**К.Маркса, 10, к.339**



**2019**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Институт машиноведения РАН

ISSN 1815-1051



МОСКОВСКИЙ  
 ПОЛИТЕХ

# МАШИНОСТРОЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

№ 1 (58)  
 2019

Машины и системы машин

Динамика и прочность машин

Технологии машиностроения

Материаловедение в машиностроении

Конструкционные материалы

Математическое и компьютерное  
 моделирование машин и систем

## Учредители

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

## Издатель

Московский политехнический университет  
 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.

## МАШИНОСТРОЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

№ 1 (58) 2019

Выходит 4 раза в год

ISSN 1815-1051

## В номере

### РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

#### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Ганиев Ривнер Фазылович**, академик РАН,  
 научный руководитель Института машиноведения  
 им. А.А. Благонравова РАН (ИМАШ РАН)

#### ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Овчинников Виктор Васильевич**,  
 д.т.н., профессор (ФГУП РСК «МиГ»)  
**Пановко Григорий Яковлевич**, д.т.н., профессор (ИМАШ РАН)  
**Сайфуллин Инсаф Шарифулович**, д.х.н., профессор (ИМАШ РАН)

#### ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

**Алешин Н.П.**, академик РАН (Москва)  
**Асташев В.К.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Бондарь В.С.**, д.ф.-м.н., профессор (Москва)  
**Боровин Ю.М.**, к.т.н., доцент (Москва)  
**Вяйсяберг Л.А.**, академик РАН (Санкт-Петербург)  
**Варганов М.В.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Глазунов В.А.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Горкунов Э.С.**, академик РАН (Екатеринбург)  
**Идейцев Д.А.**, член-корр. РАН (Санкт-Петербург)  
**Махутов Н.А.**, член-корр. РАН (Москва)  
**Политов А.Н.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Поникаров С.И.**, д.т.н., профессор (Казань)  
**Резчиков А.Ф.**, член-корр. РАН (Саратов)  
**Скворцов А.А.**, д.ф.-м.н., профессор (Москва)  
**Чаплагин Ю.А.**, академик РАН (Москва)  
**Шаматов Е.В.**, член-корр. РАН (Самара)  
**Шляпин А.Д.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**J. Cieplik**, Dr. Sci., Professor (Krakow, Poland)  
**J.-G. Fontaine**, Dr. Sci., Professor (La Spezia, Italy)  
**A.V. Metrikine**, Dr. Sci., Professor (Delft, Netherlands)  
**K. Raguskis**, Academician (Kaunas, Lithuania)  
**G. Rega**, Dr. Sci., Professor (Rome, Italy)  
**V.P. Roizman**, Dr. Sci., Professor (Хмельницкий, Украина)  
**S.V. Sorokin**, Dr. Sci., Professor (Aalborg, Denmark)  
**J. Viba**, Academician (Riga, Latvia)  
**G.E. Otto Widera**, Dr. Sci., Professor (Marquette, USA)

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАШИН И СИСТЕМ

**Мандровский К.П., Садовникова Я.С.**  
 Численное исследование влияния конструктивных  
 и режимных параметров форсунок на характеристики  
 процесса распыления противогололедных реагентов.....2

### ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ МАШИН

**Максимов Е.А., Шаталов Р.Л.**  
 Математическая модель местной потери устойчивости  
 швеллерного лонжерона под действием поперечной нагрузки...9  
**Руковицын И.Г.**  
 Установившиеся колебания упругого ротора  
 на активных электромагнитных подшипниках.....14

### МАШИНЫ И СИСТЕМЫ МАШИН

**Мурзин А.М., Панфилов А.В., Сюсьюкина Ю.Л.**  
 О решении задачи оптимизации пространственных  
 конструкций.....20

### ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

**Смирнов В.А., Петрова Л.Н.**  
 Повышение энергоэффективности микрометальной формовки  
 на оборудовании с параллельной кинематикой.....27

### 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. 01.01.2018)

### ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!

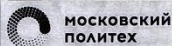
Подписка на журнал  
 «Машиностроение и инженерное образование»  
 проводится через ООО «Агентство «Слуга-Сервис»  
 Тел.: 8-800-200-2090. E-mail: www.akie.ru  
 Подписной индекс: E13115

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Институт машиноведения РАН

ISSN 1815-1051



# МАШИНОСТРОЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

№ 2 (59)  
 2019

Машины и системы машин

Динамика и прочность машин

Технологии машиностроения

Материаловедение в машиностроении

Конструкционные материалы

Математическое и компьютерное  
 моделирование машин и систем

## Учредители

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

## Издатель

Московский политехнический университет  
 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.

## МАШИНОСТРОЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

№ 2 (59) 2019

Выходит 4 раза в год

ISSN 1815-1051

## В номере

### РЕДКОллеГИЯ ЖУРНАЛА

#### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Ганиев Ринвер Фазылович**, академик РАН, научный руководитель Института машиноведения им. А.А. Благонравова РАН (ИМАШ РАН)

#### ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Овчинников Виктор Васильевич**, д.т.н., профессор (ФГУП РСК «МиГ») **Пановко Григорий Яковлевич**, д.т.н., профессор (ИМАШ РАН) **Сайфуллин Инсаф Шарифулович**, д.к.н., профессор (ИМАШ РАН)

#### ЧЛЕНЫ РЕДКОллеГИИ

**Алешин Н.П.**, академик РАН (Москва)  
**Астауров В.К.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Бондарь В.С.**, д.ф.-м.н., профессор (Москва)  
**Борзов Ю.М.**, к.т.н., доцент (Москва)  
**Вайсберг Л.А.**, академик РАН (Санкт-Петербург)  
**Варганов М.В.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Глазунов В.А.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Горкунов Э.С.**, академик РАН (Екатеринбург)  
**Индеев Д.А.**, член-корр. РАН (Санкт-Петербург)  
**Махутов Н.А.**, член-корр. РАН (Москва)  
**Попилов А.Н.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Поникаров С.И.**, д.т.н., профессор (Казань)  
**Резчиков А.Ф.**, член-корр. РАН (Саратов)  
**Скворцов А.А.**, д.ф.-м.н., профессор (Москва)  
**Чалыгин Ю.А.**, академик РАН (Москва)  
**Шахматов Е.В.**, член-корр. РАН (Самара)  
**Шляпин А.Д.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**J. Cieřlik**, Dr. Sci., Professor (Krakow, Poland)  
**J.-G. Fontaine**, Dr. Sci., Professor (La Spezia, Italy)  
**A.V. Metrikine**, Dr. Sci., Professor (Delft, Netherlands)  
**K. Ragulskis**, Academician (Kaunas, Lithuania)  
**G. Rega**, Dr. Sci., Professor (Rome, Italy)  
**V.P. Roizman**, Dr. Sci., Professor (Хмельницкий, Украина)  
**S.V. Sorokin**, Dr. Sci., Professor (Aalborg, Denmark)  
**J. Viba**, Academician (Riga, Latvia)  
**G.E. Otto Widera**, Dr. Sci., Professor (Marquette, USA)

### ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ МАШИН

#### Вульфсон И.И.

К проблеме снижения виброактивности технологических машин с реонными связями и близкими значениями парциальных частот механизмов ..... 2

#### Поляков С.В., Пушкарев А.Е.

Методика определения допустимого значения радиуса волнистости для подъемных канатов при нелинейных зависимостях ..... 10

### ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

#### Мартышкин В.В., Зайцев С.А., Сенесева Ю.А.

Об использовании классификаторов ОК 020, 021, 022-95 для совершенствования деталей и сборочных единиц ..... 14

### КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Андреева Л.П., Овчинников В.В., Латыпова Г.Р.

Влияние содержания магния и исходного состояния алюминиевого сплава 01205 на свариваемость и механические свойства сварных соединений ..... 27

#### Ефремов Н.Ф., Утехин А.Н.

Пути повышения прочности полигилеков на основе полигетеросиленов ..... 34

*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. 01.01.2018)

## ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!

Подписка на журнал «Машиностроение и инженерное образование» проводится через ООО Агентство «Книга-Сервис»  
 Тел.: 8-800-200-2090. E-mail: www.ake.ru  
 Подписной индекс E13115

Казанский национальный исследовательский



технический университет им. А.Н. Туполева



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ИМ. Н.Г. ЧЕТАЕВА**

420111, Республика Татарстан,  
г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10

Тел./факс: (843) 238-51-10, (843) 231-16-30  
E-mail: [biblio.kstu-kai@mail.ru](mailto:biblio.kstu-kai@mail.ru)  
<http://library.kai.ru/>

