

# Advanced Engineering Research

Т. 22, № 4, 2022

Теоретический  
и научно-практический журнал

Издаётся с 1999 г.

Выходит 4 раза в год  
октябрь-декабрь 2022 г.

ISSN 2687-1653 (online)  
DOI: 10.23947/2687-1653

**Учредитель и издатель** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» (ДГТУ)

**Название журнала (до августа 2020):** Вестник Донского государственного технического университета

**Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в котором должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК) по следующим научным специальностям:**

- 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела (технические науки)
- 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела (физико-математические науки)
- 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)
- 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки)
- 2.5.3 – Трение и износ в машинах (технические науки)
- 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки)
- 2.5.6 – Технология машиностроения (технические науки)
- 2.5.8 – Сварка, родственные процессы и технологии (технические науки)

**Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) и научную электронную библиотеку CyberLeninka. Индексируется международной базой EBSCO (Academic Search Ultimate Magazines and Journal), Dimensions, а также является членом Directory of Open Access Journals (DOAJ).**

**Учредитель и издатель журнала является членом Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ).**

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС 77 – 78854 от 07 августа 2020 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

**Над номером работали:**

И. В. Бойко, М. П. Смирнова (англ. версия)

**Адрес учредителя, издателя и редакции:**

344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, тел. +7 (863) 2–738–372

E-mail: [vestnik@donstu.ru](mailto:vestnik@donstu.ru) <http://vestnik-donstu.ru/>



**Редакционная коллегия:**

**Главный редактор** — А. Н. Бескопыйный, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**заместитель главного редактора** — А. И. Сухинов, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**ответственный редактор** — М. Г. Комахидзе, кандидат химических наук, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**ответственный секретарь** — Н. А. Шевченко, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Сергей М. Айзикович**, доктор физико-математических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Имад Р. Антибас**, кандидат технических наук, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Ахилан Апатурай**, младший научный сотрудник, Инженерно-технологический колледж PSN, Университет Анны Ченнаи (Индия);

**Камил С. Ахвердиев**, доктор технических наук, профессор, Ростовский государственный университет путей сообщения (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Валерий Н. Варавка**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Игорь М. Вернер**, доктор технических наук, профессор, Технологический институт в Израиле (Израиль);

**Сергей А. Воронов**, доктор технических наук, доцент, Российский фонд фундаментальных исследований (Москва, Российская Федерация);

**Николай Е. Галушкин**, доктор технических наук, профессор, Институт сферы обслуживания и предпринимательства, филиал ДГТУ (Москва, Российская Федерация);

**Лару К. Гиллеспей**, доктор технических наук, профессор, Президент Общества машиностроителей (США);

**Аныш Губерт**, доктор наук, доцент, Варшавский технологический университет (Польша);

**Басмачи Гюльтекин**, доктор наук, профессор, Университет Бурдура Мехмета Акифа Эрсоя (Турция);

**Олег В. Дворников**, доктор технических наук, профессор, Белорусский государственный университет (Беларусь);

**Евгений А. Демехин**, доктор физико-математических наук, профессор, Краснодарский филиал Финансового университета при Правительстве РФ (Краснодар, Российская Федерация);

**Хамид Абдулла Джалаб**, доктор наук (информатика и ИТ), университет Малайя (Малайзия);

**Карен О. Егизарян**, доктор технических наук, профессор, Технологический университет Тампере (Финляндия);

**Виктор А. Еремеев**, доктор физико-математических наук, профессор, Южный научный центр РАН (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Вилор Л. Заковоротный**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Реваз З. Кавтарадзе**, доктор технических наук, профессор, Институт механики машин им. Р. Двали (Грузия);

**Януш Виталис Козубал**, доктор технических наук, профессор, Вроцлавский технический университет (Польша);

**Хосе Карлос Куадрадо**, доктор наук (электротехника и компьютеры), Политехнический институт Порту (Португалия);

**Илья И. Кудиш**, доктор физико-математических наук, Университет Кеттеринга (США);

**Гений В. Кузнецов**, доктор физико-математических наук, профессор, Томский политехнический университет (Томск, Российская Федерация);

**Виктор М. Курейчик**, доктор технических наук, профессор, Южный федеральный университет (Российская Федерация);

**Владимир И. Лысак**, доктор технических наук, профессор, Волгоградский государственный технический университет (Российская Федерация);

**Владимир И. Марчук**, доктор технических наук, профессор, Институт сферы обслуживания и предпринимательства, филиал ДГТУ (Российская Федерация);

**Владимир Младенович**, доктор технических наук, профессор, Крагуевацкий университет (Сербия);

**Мурман А. Мукатадзе**, доктор технических наук, доцент, Ростовский государственный университет путей сообщения (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Андрей В. Наседкин**, доктор физико-математических наук, профессор, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Тамаз М. Натриашвили**, академик, Институт механики машин им. Р. Двали (Грузия);

**Нгуен Донг Ань**, доктор физико-математических наук, профессор, Институт механики Академии наук и технологий Вьетнама (Вьетнам);

**Нгуен Суан Тьем**, доктор технических наук, Вьетнамский государственный технический университет им. Ле Куй Дона (Вьетнам);

**Сергей Г. Паршин**, доктор технических наук, доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет (Санкт-Петербург, Российская Федерация);

**Константин В. Подмастерьев**, доктор технических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Роман Н. Поляков**, доктор технических наук, доцент, Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева (Санкт-Петербург, Российская Федерация);

**Валентин Л. Попов**, доктор физико-математических наук, профессор, Институт механики Берлинского технического университета (Германия);

**Николай Н. Прокопенко**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Александр Т. Рыбак**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Музафер Сарачевич**, доктор наук, профессор, Университет Нови-Пазара (Сербия);

**Арестак А. Саруханян**, доктор технических наук, профессор, Национальный университет архитектуры и строительства Армении (Армения);

**Владимир Н. Сидоров**, доктор технических наук, Российский университет транспорта (Москва, Российская Федерация);

**Аркадий Н. Соловьёв**, доктор физико-математических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Межлум А. Сумбатьян**, доктор физико-математических наук, профессор, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Михаил А. Тамаркин**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Мурат Тезер**, профессор, Ближневосточный университет (Турция);

**Бертрам Торстен**, доктор технических наук, профессор, Технический университет Дортмунда (Германия);

**Умид М. Турдиалиев**, доктор технических наук, профессор, Андижанский машиностроительный институт (Узбекистан);

**Ахмет Уюмаз**, доктор технических наук, профессор, университет Бурдура Мехмета Акифа Эрсоя (Турция);

**Али М. Хасан**, доктор наук (компьютерная инженерия), доцент, Университет Аль-Нахрейн (Ирак);

**Вячеслав Г. Цибулин**, доктор физико-математических наук, доцент, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Юрий О. Чернышев**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Хучан Ляо**, профессор, научный сотрудник ИААМ; Старший член Школы бизнеса IEEE, Университет Сычуань (Китай);

**Батыр М. Языев**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация).

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕХАНИКА

- Блинов А. О., Борисов А. В., Кончина Л. В., Новикова М. А., Чигарев А. В.* Разработка методов управления свойствами магнитно-реологической среды с целью регулирования жесткости звена переменной длины экзоскелета ..... 296
- Гайдэжуров П. П., Володин В. А.* Расчет на прочность зоны сопряжения плиты перекрытия и колонны монолитного железобетонного каркаса методом конечных элементов ..... 306

### МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Кирсанов М. Н.* Аналитическая оценка частоты собственных колебаний плоской решетки ..... 315
- Панфилов А. В., Юсупов А. Р., Короткий А. А., Иванов Б. Ф.* О контроле технического состояния лифтовых канатов на основе технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения ..... 323
- Попов А. В., Волошина В. Ю., Журавский К. А., Лабина М. А.* Акустико-эмиссионный способ диагностики конструкций из композиционных материалов на основе инвариантов ..... 331
- Лебедев В. А., Ширин А. А., Коваль Н. С., Вернигоров Ю. М.* Исследование процесса переработки конгломератов шлифовального шлама в устройствах с вращающимся электромагнитным полем ..... 338
- Глушко С. П.* Расчёт угловых координат для системы управления двухзвенным манипулятором промышленного робота ..... 346
- Ядровская М. В., Гурин И. В.* Исследование актуальности робототехнических технологий ..... 353
- Василенко В. В., Кирищичева В. И., Мукутадзе М. А., Шведова В. Е.* Исследование износостойкости подшипника скольжения с полимерным покрытием опорного кольца, имеющего канавку ..... 365

### ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- Бру К. А., Смирнов И. В.* Детерминирующие факторы в прогнозировании ожидаемой продолжительности жизни с помощью машинного обучения (на англ. языке) ..... 373
- Баскаков А. А., Тарасов А. Г.* Разработка архитектуры по подключению системного модуля для людей с ограниченными возможностями ..... 384