

## Редколлегия

Главный редактор

Радченко С.Ю. д-р техн. наук, проф.

Заместители главного редактора:

Барсуков Г.В. д-р техн. наук, проф.

Гордон В.А. д-р техн. наук, проф.

Подмастерьев К.В. д-р техн. наук,  
проф.

Поляков Р.Н. д-р техн. наук, проф.

Шоркин В.С. д-р физ.-мат. наук, проф.

Члены редколлегии:

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Дунаев А.В. д-р техн. наук, доц. (Россия)

Дьяконов А.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Емельянов С.Г. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Запонец Я. д-р техн. наук, проф. (Чехия)

Зубанинов В.Г. д-р техн. наук, проф.  
(Россия)

Киричек А.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Кузичкин О.Р. д-р техн. наук, проф.  
(Россия)

Кухарь В.Д. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Лавриненко В.Ю. д-р техн. наук, проф.  
(Россия)

Ли Шэнбо. канд. техн. наук, доц. (Китай)

Мирсалимов В.М. д-р физ.-мат. наук, проф.  
(Азербайджан)

Пилипенко О.В. д-р техн. наук, проф.  
(Россия)

Поляков Р.Н. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Распопов В.Я. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Савин Л.А. д-р техн. наук, проф.  
(Россия)

Смоленцев В.П. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Солдаткин В.М. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Старовойтов Э.Н. д-р физ.-мат. наук, проф.  
(Беларусь)

Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Хейфец М.Л. д-р техн. наук, проф. (Беларусь)

Ответственный редактор:

Тюхтя А.В. канд. техн. наук

## Адрес редакции

302030, Орловская обл., г. Орёл, ул.

Московская, 34

+7 (905) 169 88 99

<https://oreluniver.ru/science/journal/fipptt>

E-mail: [radsu@rambler.ru](mailto:radsu@rambler.ru)

Зарег. в Федеральной службе по  
надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство ПИ № ФС77-67029  
от 30 августа 2016 года

Подписной индекс 29504

по объединенному каталогу

«Пресса России»

на сайтах [www.ppressa-ru.ru](http://www.ppressa-ru.ru) и [www.aks-ru](http://www.aks-ru)

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2025

Журнал индексируется в системе  
Российского индекса научного цитирования  
РИНЦ, а также в международных системах  
Chemical Abstracts и Google Scholar.

В соответствии с письмом ВАК от 06.12.2022  
№02-1198 «О Перечне рецензируемых  
научных изданий», журнал  
«Фундаментальные и прикладные проблемы  
техники и технологии» как издание,  
входящее в международную базу данных  
Chemical Abstracts, приравнивается к  
изданиям категории K1.

## Содержание

### Колонка главного редактора

<i>Приветственное слово участникам XXII международной научно-практической конференции "Энерго- и ресурсосбережение - XXI век" Зомитевой Галины Михайловны, и.о. ректора ФГБОУ ВО «Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева».....</i>	5
<i>Шестьдесят лет кафедре приборостроения, метрологии и сертификации Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева поздравление главного редактора журнала д.т.н., профессора С.Ю. Радченко.....</i>	6
<i>Подмастерьев К.В. Шестьдесят лет плодотворной научной деятельности в области контроля, диагностики, общего и медицинского приборостроения.....</i>	7

### Машиностроительные технологии и оборудование

<i>Неменко А.В., Никитин М.М. Оценки качества изделий с поверхностями второго порядка...</i>	16
<i>Бут А.Ю. Показатель эффективности способов изготовления цельноштампованных тройников.....</i>	23

### Машиноведение и мехатроника

<i>Утенков В.М., Иванов В.А., Гончаров А.А. Моделирование положения вращающихся цементных печей с целью определения неисправностей.....</i>	33
<i>Кононенко А.С., Нотфуллин И.Ф. Теоретическое обоснование применения уплотнительных элементов для обеспечения герметичности фланцевых соединений.....</i>	40

### Приборы, биотехнические системы и технологии

<i>Буркова Е.В., Бурков Д.В., Осадчая Л.И., Буркова С.Д. Эффективность геостанций для отопления и горячего водоснабжения на основе отработанных карьеров.....</i>	46
<i>Жидков А.В., Подмастерьев К.В., Денисов Д.В. Исследование импеданса головного мозга..</i>	54

### Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

<i>Воронов Г.Г., Соляник А.И., Клейменова Н.Л., Назина Л.И. Идентификация и анализ возможностей и рисков внешних и внутренних факторов при постановке целей в области качества.....</i>	61
<i>Георгиевская Е.В., Георгиевский Р.Н., Георгиевский Н.В. Структурирование базы данных по контролю состояния металла энергооборудования.....</i>	69
<i>Квас Е.С., Кузьменко В.П., Солёный С.В. Алгоритм контроля качества и стабилизации параметров потока жидкостей в роботизированных системах розлива.....</i>	77
<i>Солдаткин В.М., Солдаткин В.В., Ефремова Е.С., Солдаткин В.С. Информационно-измерительная система воздушных сигналов летательного аппарата на основе ультразвукового метода контроля параметров набегающего воздушного потока.....</i>	88
<i>Корниенко А.В., Мартынец Е.Р., Левенцов В.А. Обзор подходов к определению «надежность оборудования». Классификация технологического оборудования в зависимости от уровня надежности.....</i>	98

### XXII международная научно-практическая конференция "Энерго- и ресурсосбережение - XXI век"

<i>Качанов А.Н., Тимохин В.А., Качанов Н.А. Оценка энергоэффективности работы индукционной установки для сушки шпона.....</i>	112
<i>Макаров А.Н., Павлова Ю.М. Преобразование потоков теплового излучения дуг в потоки конвективные и теплопередачи в ванне металла электродуговых сталеплавильных печей.....</i>	118
<i>Птицына Е.В., Птицын Д.В., Кувалдин А.Б. Сравнение энергетических показателей излучательных электротехнологических установок при питании током сложной формы и током промышленной частоты.....</i>	127
<i>Решетняк С.Н. К вопросу обоснования критериев рационализации систем электроснабжения угольных шахт.....</i>	135
<i>Чернышов В.А., Королева Т.Г., Астафьев Н.А. Методика расчета тока искусственного двойного замыкания на землю в воздушных электрических сетях 10 кВ с изолированной нейтралью.....</i>	140
<i>Салихов Р.Р., Рахманкулов Ш.Ф., Гарифуллин М.Ш., Воркунов О.В. Моделирование температурных режимов работы троллейных шинопроводов.....</i>	148
<i>Качанов А.Н., Чернышов В.А., Семенухин Д.И. Способ оперативного переключения двойных замыканий на землю на однофазные в воздушных электрических сетях 10 кВ с изолированной нейтралью.....</i>	160
<i>Баракин Н.С., Стрижков И.Г., Волошин А.П., Коренков Д.А. Имитационное моделирование электроснабжения дождевальной машины в Simintech.....</i>	166

<i>Барышева Н.Н., Барышев Д.Д., Музоватова Я.Ю. Применение интеллектуальных технологий для оценки эффективности послеуборочной обработки семян.....</i>	172
<i>Гаранин М.Е., Федянин В.Я. Обработка массива данных температурной волны в приповерхностных слоях земли для повышения эффективности теплонасосных систем..</i>	180
<i>Титов Е.В., Сошников А.А., Куликова Л.В., Соловской А.С. Оценка систем санитарно-гигиенического нормирования в области контроля электромагнитной обстановки на коммунально-бытовых объектах.....</i>	186
<i>Никольский О.К., Куликова Л.В., Суринский Д.О., Басуматорова Е.А. Универсальная система защиты объектов АПК от вредителей как инструмент определения относительной энергоемкости продукции.....</i>	195
<i>Казаков Ю.Н. Энергетические характеристики конических подшипников жидкостного трения.....</i>	200
<i>Беликов Р.П., Паришутин И.Г., Филиппова-Глебова А.И., Зелькин В.И. Проблемы и перспективы развития цифровых интеллектуальных локальных энергетических систем в концепции распределенной энергетики.....</i>	207
<i>Марков В.В., Углова Н.В. Применение статистических инструментов управления качеством продукции при проведении анализа больших данных о причинах дефектов электрооборудования.....</i>	213
<i>Подмастерьев К.В., Марков В.В. Контроль технического состояния механизма с использованием математической модели электрического сопротивления узла трения в виде совокупности фрикционных контактов.....</i>	219
<i>Щемелева Ю.Б. Качество данных как фактор успешности внедрения технологий искусственного интеллекта в электроэнергетике.....</i>	228
<i>Малый Д.О., Матюхин С.И. Современные технические решения в конструкции IGBT модулей высокой мощности.....</i>	234
<i>Тарасов Я.О. Архитектура современного драйвера силовых IGBT ключей.....</i>	245
<i>Матюхин С.И., Мурко А.С., Васяев А.А., Титушкин Д.А. Зависимость параметров обратного восстановления силового р-и-п диода от силы прямого тока и скорости его спада в цепи с индуктивной нагрузкой.....</i>	258

## Editorial Committee

Editor-in-chief

Radchenko S.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief Assistants:

Barsukov G.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Gordon V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Podmasteriev K.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Polyakov R.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Shorkin V.S. Doc. Sc. Ph. – Math., Prof.

Member of editorial board:

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Dunaev A.V. Doc. Sc. Tech., Assist. Prof. (Russia)

Dyakonov A.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Emelyanov S.G. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Zapomel Ya. Doc. Sc. Tech., Prof. (Czech Republic)

Zubchaninov V.G. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Kirichek A.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Kuzichkin O.R. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Kukhar V.D. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Lavrynenko V.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Li Shengbo. Cand. Sc. Tech., Assist. Prof. (China)

Mirsalimov V.M. Doc. Sc. Ph. – Math., Prof. (Azerbaijan)

Pilipenko O.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Polyakov R.N. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Raspopov V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Savin L.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Smolenzey V.P. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Soldatkin V.M. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Starovoitov A.I. Doc. Sc. Ph. – Math., Prof. (Belarus)

Stepanov Yu.S. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Heifets M.I. Doc. Sc. Tech., Prof. (Belarus)

Responsible editor:

Tyukhta A.V. Candidate Sc. Tech.

## Address

302030, Oryol region, Oryol, st.

Moskovskaya, 34

+7 (905) 169 88 99

<https://oreluniver.ru/science/journal/fipptt>

E-mail: [radsu@rambler.ru](mailto:radsu@rambler.ru)

Journal is registered in Federal Agency of supervision in sphere of communication, information technology and mass communications. The certificate of registration PI № FS77-67029 from 30.08.2016

Index on the catalogue of the

«Pressa Rossii» 29504

on the websites [www.pressa-ru.ru](http://www.pressa-ru.ru)

and [www.aks.ru](http://www.aks.ru)

© Orel State University, 2025

The journal is indexed in the system of the Russian Science Citation Index (RSCI), and also in international systems Chemical Abstracts and Google Scholar.

In accordance with the letter of the Higher Attestation Commission dated December 6, 2022 No. 02-1198 "On the List of Peer-Reviewed Scientific Publications", the journal Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology, as a publication included in the international Chemical Abstracts database, is equated to publications of the K1 category.

## Contents

### Editor's column

<i>Welcoming speech to the participants of the XXII international scientific and practical conference "Energy and resource saving - XXI century" by Galina Mikhailovna Zomiteva, acting rector of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State University named after I.S. Turgenev" .....</i>	5
<i>Sixty years of the Department of Instrument Engineering, Metrology and Certification of Oryol State University named after I.S. Turgenev congratulations from the editor-in-chief of the journal, Doctor of Technical Sciences, Professor S.Yu. Radchenko.....</i>	6
<i>Podmasteriev K.V. Sixty years of fruitful scientific activity in the field of control, diagnostics, general and medical instrument engineering.....</i>	7

### Machine-building technologies and equipment

<i>Nemenko A.V., Nikitin M.M. Quality estimations of products with second-order surfaces ....</i>	16
<i>But A.Yu. Performance indicator of manufacturing methods for solid-stamped tees .....</i>	23

### Machine Science and Mechatronics

<i>Utenkov V.M., Ivanov V.A., Goncharov A.A. Simulation of the position of rotating cement kilns in order to identify malfunctions .....</i>	33
<i>Kononenko A.S., Notfullin I.F. Theoretical justification of the use of sealing elements to ensure the tightness of flange connections.....</i>	40

### Devices, biotechnical systems and technologies

<i>Burkova E.V., Burkov D.V., Osadchaya L.I., Burkova S.D. Efficiency of solar plants for heating and hot water supply based on decomposed quarry piles.....</i>	46
<i>Zhidkov A.V., Podmasteriev K.V., Denisov D.V. Brain impedance study .....</i>	54

### Monitoring, Diagnostics, Testing and Quality Management

<i>Voronov G.G., Solyanik A.I., Kleimenova N.L., Nazina L.I. Identification and analysis of opportunities and risks of external and internal factors in quality goals setting.....</i>	61
<i>Georgievskaya E.V., Georgievsky R.N., Georgievsky N.V. Structuring database for metal condition monitoring of power equipment .....</i>	69
<i>Kvas E.S., Kuzmenko V.P., Soleniy S.V. Quality control and flow parameter stabilization algorithm in robotic liquid dispensing systems.....</i>	77
<i>Soldatkin V.M., Soldatkin V.V., Efremova E.S., Soldatkin V.S. Information and measuring system of air signals of an aircraft based on ultrasonic method for monitoring parameters of incident air flow.....</i>	88
<i>Kornienko A.V., Martynets E.R., Leventsov V.A. Overview of approaches to the definition of "equipment reliability". Classification of technological equipment depending on the reliability level.....</i>	98

### XXII International scientific and practical conference "Energy and resource saving - XXI century"

<i>Kachanov A.N., Timokhin V.A., Kachanov N.A. Assessment of the energy efficiency of an induction veneer drying unit.....</i>	112
<i>Makarov A.N., Pavlova Y.M. Conversion of thermal radiation fluxes of arcs into convective and heat transfer fluxes in a metal bath of electric arc steelmaking furnaces.....</i>	118
<i>Ptitsyna E.V., Ptitsyn D.V., Kuvaldin A.B. Comparison of energy indicators of radiative electrotechnological installations powered by complex waveform current and industrial frequency current.....</i>	127
<i>Reshetnyak S.N. On the issue of substantiation of rationalization criteria coal mine power supply systems.....</i>	135
<i>Chernyshov V.A., Koroleva T.G., Astafiev N.A. Method for calculating current of artificial double ground fault in overhead electrical networks 10 kV with an isolated neutral .....</i>	140
<i>Salikhov R.R., Rakhmankulov Sh.F., Vorkunov O.V., Garifullin M.Sh. Study of temperature conditions of trolley busbars operation.....</i>	148
<i>Kachanov A.N., Chernyshov V.A., Chshemenikhin D.I. Method of operative switching of double earth faults to single-phase ones in 10 kV overhead electric networks with isolated neutral.....</i>	160
<i>Barakin N.S., Strizhkov I.G., Voloshin A.S., Korenkov D.A. Simulation modeling of sprinkler machine power supply in Simintech.....</i>	166

<i>Barysheva N.N., Baryshev D.D., Muzovatova Y.Yu. Application of intelligent technologies to assess the post-harvest seed treatment effectiveness.....</i>	172
<i>Garanin M.E., Fedyanin V.Ya. Processing temperature wave data in the earths surface layers to improve the efficiency of heat pump systems.....</i>	180
<i>Titov E.V., Soshnikov A.A., Kulikova L.V., Solovskoy A.S. Assessment of sanitary-hygienic rationing systems in the field of electromagnetic environment control at municipal facilities .....</i>	186
<i>Nikolsky O.K., Kulikova L.V., Surinsky D.O., Basumatorova E.A. The universal system of protection of agricultural facilities from pests as a tool for determining the relative energy intensity of products .....</i>	195
<i>Kazakov Yu.N. Energy characteristics of conical fluid film bearings.....</i>	200
<i>Belikov R.P., Parshutina I.G., Filippova-Glebova A.I., Zelyukin V.I. Problems and prospects of development of digital intelligent local energy systems in the concept of distributed energy.....</i>	207
<i>Markov V.V., Uglova N.V. Application of statistical tools of product quality management in conducting big data analysis on the causes of electrical equipment defects.....</i>	213
<i>Podmasreryev K.V., Markov V.V. Control of the technical condition of the mechanism using a mathematical model of the electrical resistance of a friction unit in the form of a set of frictional contacts.....</i>	219
<i>Shchemeleva Y.B. Data quality as a factor for the successful implementation of artificial intelligence technologies in the energy sector.....</i>	228
<i>Malyi D.O., Matyukhin S.I. Modern design solutions in high power IGBT modules.....</i>	234
<i>Tarasov Y.O. Architecture of the modern driver of power IGBT keys.....</i>	245
<i>Matyukhin S.I., Murko A.S., Vasyaev A.A., Titushkin D.A. Dependence of the reverse recovery parameters of a power p-i-n diode on the forward current and the current drop rate in the circuit with inductive load .....</i>	258