

ISSN 1560-9278
eISSN 1997-4736

Вестник МГТУ

**ТРУДЫ МУРМАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ТОМ 27, № 4 (октябрь – декабрь), 2024 г.**



Vestnik of MSTU

**SCIENTIFIC JOURNAL OF MURMANSK STATE
TECHNICAL UNIVERSITY
VOLUME 27, N 4 (October – December), 2024**

**Мурманск
2024**

ВЕСТНИК МГТУ
Том 27, № 4 (октябрь – декабрь), 2024 г.
Научный журнал
Издается с января 1998 г.
Выходит один раз в три месяца

Учредитель
ФГАОУ ВО "Мурманский арктический
университет"

Главный редактор
Шокина Ю. В., д-р техн. наук, профессор
(Мурманск, Россия)

Редакционная коллегия
по направлению "Электротехника. Транспорт"

Заместитель главного редактора
Власов А. Б., д-р техн. наук, профессор
(Мурманск, Россия)

Члены редакционной коллегии:
Белей В. Ф., д-р техн. наук, профессор
(Калининград, Россия)
Борх О. Я., д-р наук, профессор
(Будё, Норвегия)
Высоцкий В. Е., д-р техн. наук, профессор
(Севастополь, Россия)
Валтчев Станимир, профессор
(Лиссабон, Португалия)
Глушков С. В., д-р техн. наук, профессор
(Владивосток, Россия)
Грачева Е. И., д-р техн. наук, доцент
(Казань, Россия)
Ефименко Д. Б., д-р техн. наук, доцент
(Москва, Россия)
Зверева Э. Р., д-р техн. наук, доцент
(Казань, Россия)
Ивлев М. Л., канд. техн. наук, доцент
(Северодвинск, Россия)
Карпов В. Н., д-р техн. наук, профессор
(Санкт-Петербург, Россия)
Козловский В. Н., д-р техн. наук, доцент
(Самара, Россия)
Кхавайя Х. А., д-р наук, доцент
(Тромсё, Норвегия)
Лентарёв А. А., д-р техн. наук, доцент
(Владивосток, Россия)
Мичели Росарио, д-р техн. наук
(Палермо, Италия)
Немировский А. Е., д-р техн. наук, профессор
(Вологда, Россия)
Панасенко Н. Н., д-р техн. наук, профессор
(Астрахань, Россия)
Понградж Э., д-р техн. наук,
(Оулу, Финляндия)
Согонов С. А., канд. техн. наук, доцент
(Санкт-Петербург, Россия)
Стариченков А. Л., д-р техн. наук, доцент
(Санкт-Петербург, Россия)
Федотов А. И., д-р техн. наук, профессор
(Казань, Россия)
Юдин Ю. И., д-р техн. наук, профессор
(Новороссийск, Россия)

Адрес редакции
183010, г. Мурманск, ул. Спортивная, 13
Тел./факс: (8152) 40-33-56
Тел.: (8152) 40-35-01, 40-35-02
E-mail: redvst@mauniver.ru

VESTNIK OF MSTU
Volume 27, N 4 (October – December), 2024
Scientific journal
Published since January 1998
Issued quarterly

Founder
FSAEI HE "Murmansk
Arctic University"

Editor-in-Chief
Shokina Yu. V., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Murmansk, Russia)

The Editorial Board
(Electrical Engineering. Transport)

Deputy Editor
Vlasov A. B., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Murmansk, Russia)

The Editorial Board Members:
Belei V. F., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Kaliningrad, Russia)
Borch O. Ya., Dr Sci., Professor
(Bodø, Norway)
Vysotskii V. E., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Sevastopol, Russia)
Valtchev Stanimir, Professor
(Лиссабон, Португалия)
Glushkov S. V., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Vladivostok, Russia)
Gracheva E. I., Dr Sci. (Engineering), Ass. Professor
(Kazan, Russia)
Efimenko D. B., Dr Sci. (Engineering), Ass. Professor
(Moscow, Russia)
Zvereva E. R., Dr Sci. (Engineering), Ass. Professor
(Kazan, Russia)
Ivlev M. L., Cand. Sci. (Engineering), Ass. Professor
(Severodvinsk, Russia)
Karpov V. N., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Saint Petersburg, Russia)
Kozlovsky V. N., Dr Sci. (Engineering), Ass. Professor
(Samara, Russia)
Khawaja H. A., Dr Sci., Ass. Professor
(Tromsø, Norway)
Lentarev A. A., Dr Sci. (Engineering), Ass. Professor
(Vladivostok, Russia)
Miceli Rosario, Dr Sci. (Electrical Engineering)
(Palermo, Italy)
Nemirovsky A. E., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Vologda, Russia)
Panasenko N. N., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Astrakhan, Russia)
Pongracz E., Dr Sci. (Engineering),
(Oulu, Finland)
Sogonov S. A., Cand. Sci. (Engineering), Ass. Professor
(Saint Petersburg, Russia)
Starichenkov A. L., Dr Sci. (Engineering), Ass. Professor
(Saint Petersburg, Russia)
Fedotov A. I., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Kazan, Russia)
Yudin Yu. I., Dr Sci. (Engineering), Professor
(Novorossiisk, Russia)

The Editorial Office address
MSTU, Sportivnaya St., 13,
183010, Murmansk, RUSSIA
Phone/Fax: (8152) 40-33-56
Phone: (8152) 40-35-01, 40-35-02
E-mail: redvst@mauniver.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Электротехника

Светотехника

- Ашрятов А. А., Кузнецов Е. А., Пашков М. Ю. Исследование светотехнических характеристик светодиодных аналогов линейных люминесцентных ламп отечественного производства..... 475

Электротехнические комплексы и системы

- Давыдов А. Е., Боченков Б. М., Панкрац Ю. В. Расширение диапазона двухзонного управления синхронным двигателем с постоянными магнитами..... 486
- Денисов И. В. Разработка математической модели зависимости удельного объемного электрического сопротивления изоляции СИП-4 от факторов, влияющих на ее надежность..... 501
- Петров А. Р., Грачева Е. И., Мифтахова Н. К. Совершенствование методики оценки потерь электроэнергии во внутризаводских электрических сетях..... 511
- Петрова Р. М., Грачева Е. И. Оценка параметров надежности схем внутризаводского электроснабжения с двухтрансформаторными подстанциями..... 521

Электроэнергетика

- Бежик А. С., Лебедев А. К., Романовский В. В., Власов А. Б. Применение на судах электроэнергетических систем с распределенной шиной постоянного тока..... 534
- Власов А. Б. Алгоритмы обучающих программ для тренажерной подготовки судовой машинной команды..... 547
- Капанский А. А. Использование частотного регулирования для повышения энергоэффективности работы насосных агрегатов в схемах включения с водонапорной башней..... 557
- Савчук В. С., Плехов А. С. Адаптация параметров сварочного трансформатора с учетом выходных характеристик дуги..... 568

Транспорт

- Аухадеев А. Э. Теоретическая система уровней построения движения транспортного средства наземного городского электрического транспорта..... 577
- Соловьев А. А., Шугай С. Н. Моделирование качки судна с подвешенным грузом..... 591

Обзор

- Белей В. Ф., Коротких К. В. Повышение эффективности системы электроснабжения судостроительного завода..... 598

Технология продовольственных продуктов

- Алдаматов Н. Э., Бредихин С. А., Неверов Е. Н. Охлаждение продукции животного происхождения в воздушно-газовой среде диоксида углерода..... 611
- Иванова К. Р., Привалова Е. А. Скорлупа кедрового ореха как сорбент в плодово-ягодном виноделии..... 621

Книжная полка

- Власов А. Б. Тренажерная подготовка судовой машинной команды (электроэнергетические системы)..... 631
- Власов А. Б. Модели и методы количественной термографии в электроэнергетике..... 633

C O N T E N T S

Electrical Engineering

Lighting Technology

- Ashryatov A. A., Kuznetsov E. A., Pashkov M. Yu.** Study of lighting characteristics of LED analogues of domestically produced linear fluorescent lamps..... 475

Electrical Complexes and Systems

- Davydov A. E., Bochenkov B. M., Pankrats Yu. V.** Extending the range of dual-zone permanent magnet synchronous motor control..... 486
- Denisov I. V.** Development of a mathematical model of dependence of specific volumetric electrical resistance of SIW-4 insulation on factors affecting its reliability..... 501
- Petrov A. R., Gracheva E. I., Miftakhova N. K.** Improvement of the methodology for assessing power losses in in-plant power grids..... 511
- Petrova R. M., Gracheva E. I.** Assessment of reliability parameters of in-plant power supply schemes with two-transformer substations..... 521

Power Industry

- Bezhik A. S., Lebedev A. K., Romanovsky V. V., Vlasov A. B.** Application of DC distributed bus bar power systems on ships..... 534
- Vlasov A. B.** Algorithms of training programs for simulator training of ship's engine room personnel..... 547
- Kapanski A. A.** Using frequency regulation to improve the energy efficiency of pumping units in switching circuits with a water tower..... 557
- Savchuk V. S., Plekhov A. S.** Adaptation of welding transformer parameters taking into account arc output characteristics..... 568

Transport

- Aukhadeev A. E.** Theoretical system of levels of constructing vehicle movement of ground urban electric transport vehicle..... 577
- Solovyov A. A., Shugay S. N.** Modeling the motion of a ship with suspended cargo..... 591

Review

- Beley V. F., Korotkikh K. V.** Efficiency increasing of a shipyard power supply system..... 598

Food Technology

- Aldamatov N. E., Bredikhin S. A., Neverov E. N.** Cooling of animal products in an air-gas environment of carbon dioxide..... 611
- Ivanova K. R., Privalova E. A.** Pine nut shell as a sorbent in fruit winemaking..... 621

Bookshelf

- Vlasov A. B.** Simulator training of ship's engine room personnel (electric power systems)..... 631
- Vlasov A. B.** Models and methods of quantitative thermography in electric power engineering..... 633