

---



---

## СОДЕРЖАНИЕ

---



---

|                                                                                                                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Энергетические системы и комплексы</b>                                                                                                                                                                          | <b>10</b> |
| <i>Аль-Руфайи Ф.М., Якимович Б.А., Кувишинов В.В., Абейдулин С.А., Котлов Д.В.</i> Разработка маломощных устройств на основе пьезоэлектрических преобразователей энергии                                           | 10        |
| <i>Бордан Д.Ф., Галий В.А., Жильцов А.С., Касницкий А.Д., Никоненко А.В.</i> Мобильные фотоэлектрические станции для обеспечения автономного питания судовых энергосистем                                          | 16        |
| <i>Канов Л.Н., Конева С.А., Пронина А.К.</i> Анализ режимов распределительных линий электроэнергетических систем на основе комплексных дифференциальных уравнений                                                  | 20        |
| <i>Крутенко Д.С., Лавриненко С.В., Янковский С.А., Губин В.Е., Слюсарский К.В.</i> Потенциал термальных вод мелового водоносного горизонта Томской области                                                         | 27        |
| <i>Якимович Б.А., Ивантеев И.С., Жильцов А.С., Владимиров А.С., Егоров Н.С.</i> Гибридная система энергоснабжения на основе альтернативных источников энергии                                                      | 33        |
| <b>Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды</b>                                                                                                                      | <b>37</b> |
| <i>Губарев Ф.А., Давыдова Л.Ю., Торганов Д.В., Цирон М.С.</i> Лабораторная установка для исследования контактного инициирования высокоэнергетических материалов                                                    | 37        |
| <i>Кужель Д.Е., Эндржикиевич Ю.Ю.</i> Аутентификация с применением биометрических данных термографических изображений на основе нейронных сетей                                                                    | 49        |
| <b>Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность</b>                                                                                                                                 | <b>56</b> |
| <i>Павлова И.А., Губин А.В.</i> Обзор мирового опыта в области обращения с РАО                                                                                                                                     | 56        |
| <i>Пичугова Л.Н., Фролова А.Н., Вишняков А.Н.</i> Контейнерное хранение отработавшего ядерного топлива на Запорожской атомной электростанции                                                                       | 64        |
| <b>Электротехнические комплексы и системы</b>                                                                                                                                                                      | <b>69</b> |
| <i>Бекиров Э.А., Циперко Л.Н., Асанов М.М., Кувишинов В.В.</i> Сравнение двух типов суперконденсаторов по результатам экспериментальных исследований                                                               | 69        |
| <i>Завьялов В.М., Майорова Ю.А., Смокталь Н.Н., Гайдук С.В.</i> Разработка и исследование алгоритмов синхронизации высоковольтного асинхронного электродвигателя с фазным ротором в режиме машины двойного питания | 75        |
| <i>Скидан А.А., Шадрин В.А.</i> Разработка виртуальной лабораторной работы «Исследование двухкаскадного усилителя переменного тока с обратной связью»                                                              | 82        |
| <i>Рипп А.Г., Матузаева О.В., Чернявская С.А.</i> Колебания связанных осцилляторов                                                                                                                                 | 87        |

---

|                                                                                                                                                                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Теоретическая и прикладная теплотехника</b>                                                                                                                                                                            | <b>91</b>  |
| <i>Кокорина А.И., Герасимов Р.Д.</i> Исследование влияния режима работы электродугового реактора на процесс и продукт электродугового синтеза в системе «вольфрам-углерод»                                                | 91         |
| <b>Техносферная безопасность (в энергетике)</b>                                                                                                                                                                           | <b>97</b>  |
| <i>Тверская С.Е., Гаришин А.Ю.</i> Повышение качественных показателей системы очистки нефтесодержащих трюмных вод                                                                                                         | 97         |
| <b>Процессы и аппараты химических технологий</b>                                                                                                                                                                          | <b>102</b> |
| <i>Федорова С.А., Ткаченко Э.В., Сербин А.Д.</i> Сравнительная оценка использования наноструктурированного SiO <sub>2</sub> для очистки модельных сред, содержащих Pb <sup>2+</sup> , Ni <sup>2+</sup> и Co <sup>2+</sup> | 102        |

---



---

## CONTENTS

---



---

|                                                                                                                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Energy systems and complexes</b>                                                                                                                                                                                  | <b>10</b> |
| <i>Al-Rufai F.M., Yakimovich B.A., Kuvshinov V.V., Abeidulin S.A., Kotlov D.V.</i> Development of low-power devices based on piezoelectric energy converters                                                         | 10        |
| <i>Bordan D.F., Galiy V.A., Zhiltsov A.S., Kasnitsky A.D., Nikonenko A.V.</i> Mobile photovoltaic stations to provide autonomous power supply to ship power systems                                                  | 16        |
| <i>Kanov L.N., Koneva S.A., Pronina A.K.</i> Analysis of the modes distributive lines of the electro energy systems on the basis of complex differential equalizations                                               | 20        |
| <i>Krutenko D.S., Lavrinenko S.V., Yankovsky S.A., Gubin V.E., Slyusarskiy K.V.</i> The potential of thermal waters of the Cretaceous aquifer of the Tomsk region                                                    | 27        |
| <i>Yakimovich B.A., Ivanteev I.S., Zhilcov A.S., Vladimirov A.V., Egorov N.S.</i> Hybrid power supply system based on alternative energy sources                                                                     | 33        |
| <b>Methods and devices for monitoring and diagnostics of materials, products, substances and the natural environment</b>                                                                                             | <b>37</b> |
| <i>Gubarev F.A., Davydova L.Y., Torganov D.V., Tsiron M.S.</i> Laboratory installation for the study of contact initiation of high-energy materials                                                                  | 37        |
| <i>Kuzhel D.E., Endrizhikevich Y.Y.</i> Authentication using biometric thermographic image data based on neural networks                                                                                             | 49        |
| <b>Nuclear power plants, fuel cycle, radiation safety</b>                                                                                                                                                            | <b>56</b> |
| <i>Pavlova I.A., Gubin A.V.</i> Review of world experience in the field of radioactive waste management                                                                                                              | 56        |
| <i>Pichugova L.N., Frolova A.N., Vishnykov A.N.</i> Container storage of spent nuclear fuel at the Zaporizhzhya Nuclear Power Plant                                                                                  | 64        |
| <b>Electrical engineering complexes and system</b>                                                                                                                                                                   | <b>69</b> |
| <i>Bekirov E.A., Tsiperko L.N., Asanov M.M., Kuvshinov V.V.</i> Comparison of two types of supercapacitors based on experimental results                                                                             | 69        |
| <i>Zavyalov V.M., Mayorova Y.A., Smoktal N.N., Gayduk S.V.</i> Development and research of synchronization algorithms of high-voltage asynchronous electric motor with a wound rotor in the double-feed Machine mode | 75        |
| <i>Skidan A.A., Shadrina V.A.</i> Development of a virtual laboratory work «Research of a two-stage AC amplifier with feedback»                                                                                      | 82        |
| <i>Ripp A.G., Matuzaeva O.V., Chernyavskaya S.A.</i> Oscillations of coupled oscillators                                                                                                                             | 87        |
| <b>Theoretical and applied heat engineering</b>                                                                                                                                                                      | <b>91</b> |
| <i>Kokorina A.I., Gerasimov R.D.</i> Investigation of the impact of the electric arc reactor's operation mode on the process and product of the synthesis in the «tungsten-carbon» system                            | 91        |
| <b>Technosphere safety (in the energy sector)</b>                                                                                                                                                                    | <b>97</b> |
| <i>Tverskaya S.E., Garshin A.Yu.</i> Increasing the quality performance of the oil-containing bilge water treatment system                                                                                           | 97        |

---

**Processes and devices of chemical technologies** **102**

*Fedorova S.A., Tkachenko E.V., Serbin A.D.* Comparative assessment of the use of nanostructured SiO<sub>2</sub> for the purification of model media containing Pb<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup> and Co<sup>2+</sup> 102