



**СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ:
ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ**

**СБОРНИК ТРУДОВ VI ВСЕРОССИЙСКОЙ
(НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ НАУЧНЫХ, НАУЧНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ, АСПИРАНТОВ И
СТУДЕНТОВ**

**СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ:
ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ**

**СБОРНИК ТРУДОВ VI ВСЕРОССИЙСКОЙ
(НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ НАУЧНЫХ, НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
РАБОТНИКОВ, АСПИРАНТОВ И СТУДЕНТОВ**

Современная техника и технологии в электроэнергетике и на транспорте: задачи, проблемы, решения: сборник трудов VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников, аспирантов и студентов / [науч. ред. А.Н. Ткачёв]. – Челябинск: ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет», 2022 – 333 с.

Научный редактор – А.Н. Ткачёв, к.т.н, доцент, ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет»;

Редактор-корректор – К.М. Фролова, специалист редакционно-издательского отдела ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет».

В сборник включены статьи участников VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников, аспирантов и студентов «Современная техника и технологии в электроэнергетике и на транспорте: задачи, проблемы, решения» состоявшейся в г. Челябинске 25 января 2022 г.

ISBN 978-5-6046573-7-9

Электроэнергетика и электротехника

Бочкарев Г.Д. Подход к определению баланса активной и реактивной мощностей	5
Епишков Е.Н., Ткачев А.Н., Баженова С.В. Математическая модель распределения температуры по поверхности плавного электронагревателя с токоведущей частью в виде ленты из высокоомного материала	10
Жилин Е.В., Савини Н.Ю., Доценко О.В. Комбинированная теплоустановка в качестве автономного и резервного источника энергии	18
Ильин Ю.П., Белов А.В., Ткачев А.Н., Кузьмина Н.Ю., Скородумова Н.В. Исследование условий извлечения-вытеснения слоя субстратов	22
Коробов Е.В. Интеллектуальная система мониторинга и управления уличным освещением	33
Кремлева В.С., Ульянов В.В., Кошелев М.М. Исследование особенностей получения водорода за счет термоэлектрохимического разложения воды при ее непосредственном смешении с расплавами свинца или свинцово-висмутовой эвтектики	39
Кремлева В.С., Ульянов В.В., Асхадуллин Р.Ш., Кошелев М.М. Изучение кинетических закономерностей термической деструкции отработавших ионообменных смол в жидком свинце и в газе	47
Лукутин Б.В., Аль-Мажди К.Х. Генетический алгоритм оптимизации стоимости электроэнергии потребляемой активным тепловым потребителем от сетевой фотоэлектростанции	55
Маркин Г.Е., Сопина Ю.В. Перспективы водородного топлива в энергетическом секторе	62
Мифтахов А.Р., Рахматуллин С.С. Ключевые события в североамериканской электроэнергетической и транспортно-логистической отраслях в 2021 г.	66
Молчан А.М., Ткачев А.Н., Гусейнов Р.Т., Новик И.В. Выбор контролируемого параметра технического состояния обмотки погружного электродвигателя при контрольных испытаниях	73
Нургалин И.М. Оценка фактического коммутационного ресурса высоковольтных выключателей	79
Опалько Е.Ю. Бизнес-аргументы в пользу возобновляемой энергии	86
Пустоветов М.Ю. Некоторые практические задачи проектирования электрической системы катеров и их решения	91
Рахматуллин С.С. Ключевые аспекты разработки оптоволоконных систем контроля и управления АЭС	104
Савини Л.А., Прохоренко А.И. Сушка и испытания обмоток электродвигателей	113
Савини Л.А., Распорова М.М. Особенности резерва элементов сети электроснабжения	118
Селунский В.В., Ткачев А.Н. Модернизированная электростатическая установка для сезонного перерабатывающего пункта	122
Токтаров И.В. О выборе электродвигателя для легких мотоциклов и скутеров	130
Филимонов С.С., Лыткин К.А. Автоматизация работы внутреннего и внешнего освещения	136
Хайбуллин Р.Р. Модернизация схем электроснабжения с применением цифровых подстанций	144

Транспортные технологии

Глемба К.В., Грищенко А.В. Особенности процесса очистки элементов вертикальной дорожной разметки	149
Игнатьева Н.А. Совершенствование методов обеспечения безопасности школьных автобусов при организованной перевозке детей	158
Казакова А.А. Анализ причин возникновения дорожно-транспортных происшествий с участием грузовых автомобилей в Российской Федерации	165
Казиева Б.А., Мартынова М.С. Развитие транспортного комплекса России: оценка уровня технического и технологического развития	171
Качурин В.В., Крыгина Е.И. Анализ конструкций смесительных установок для приготовления органоминерального удобрения с использованием птичьего помета	177
Крыгина Е.И., Мухамадиев Э.Г., Шенцова В.В. Повышение качества транспортного обслуживания пассажиров	189
Савини Н.Ю., Комоза Д.В. Лидеры электромобильной промышленности	199
Сахипгареев Д.Р., Ульянов В.В., Кошелев М.М., Асхадуллин Р.Ш. Изучение процесса дожигания продуктов пиролиза ионообменных смол в присутствии твердых окислителей	204
Севостьянов М.А., Степанов Н.А. Планирование и организация мультимодальных пассажирских перевозок в городах	217

КЛЮЧЕВЫЕ СОБЫТИЯ В СЕВЕРОАМЕРИКАНСКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛЯХ В 2021 Г.

Мифтахов А.Р. – студент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Рахматуллин С.С. – студент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Аннотация

В данной работе, основанной на анализе информационных источников, с целью освещения ряда актуальных новостей мира электроэнергетики и транспортно-логистической составляющей цепей поставок североамериканского континента, предпринимается попытка представления соответствующих тематическому полю ключевых событий 2021 г.

Введение. В 2021 г. в США в сфере современных электроэнергетических решений наблюдалось активное экономико-техническое и технологическое развитие: были достигнуты ежегодные рекорды по количеству установок фотоэлектрических систем, а также существенные показатели по установкам в ветроэнергетическом, энергонакопительном и инновационном экологически чистом секторах. Несмотря на это, трудности с транспортной логистикой в цепочках поставок стали потенциальной проблемой для всех глобальных участников электроэнергетической отрасли в 2021 г. Особенно существенно они оказали негативные финансовое и сырьевое влияние на североамериканские компании, нуждавшиеся как в полупроводниковых и электронных материалах, так и во многих других, лишь косвенно связанных или вовсе не связанных с промышленным производством в области электроэнергетики. Наиболее масштабные события в обозначенном исследовательском направлении присутствовали в 2021 г. в сфере атомной и ядерной электроэнергетики. Это и новые пути коммерциализации технологий высокотемпературных реакторов, охлаждаемых фтористыми солями, и строительство быстрого реактора с натриевым охлаждением и системой хранения энергии, работающих с ВИЭ, а также финансирование разработки четырехблочной демонстрационной установки со специализированным галечным топливом на основе урана. В данной работе, основанной на анализе авторитетных информационных источников, с целью освещения ряда актуальных новостей мира электроэнергетики и транспортной

логистики в цепях поставок североамериканского континента, предпринимается попытка представления научному сообществу соответствующих тематическому полю ключевых событий, произошедших и наиболее значимых в 2021 г.

1. Активное развитие ВИЭ и накопительной энергетики в США

По мнению исследователей, солнечно-энергетическая индустрия США в 2022 г. продолжит достигать ежегодные рекорды по количеству установленных фотоэлектрических систем. Это продолжится до 2024 г., когда национальный инвестиционный налоговый кредит на солнечную энергию будет временно отменен для жилого сектора, а также снижен до постоянного десятипроцентного кредита для установок коммерческих предприятий. Компания Wood Mackenzie прогнозирует до 2026 г. ежегодный ввод 29 ГВт новых солнечно-энергетических мощностей, что намного меньше 80 ГВт, ранее планируемых ассоциацией ESIA для достижения поставленных до 2035 г. Байденом целей в области экологически чистой энергии [11].

В 2021 г. в США наблюдался заметный рост установок ветроэнергетики. Американская ассоциация экологически чистой энергетики (ACP) сообщила, что к сентябрю в отрасли появилось 37 проектов в 18 штатах общей мощностью 7248 МВт, что на 15% больше, чем за первые три квартала предыдущего года. Тем не менее объем ветряных проектов, введенных в эксплуатацию непосредственно в третьем квартале, был ниже, чем в первом и втором кварталах, и ниже, чем в третьем квартале в последние годы в стране в целом. По словам представителей ACP, это связано с тем, что проекты, которые изначально планировалось ввести в эксплуатацию в третьем квартале, были перенесены на более поздний срок, в некоторых случаях из-за транспортно-логистических проблем с цепочкой поставок, которые продолжаются и сегодня, а также, как ожидается, еще будут наблюдаться в рассматриваемой отрасли в ближайшей перспективе, а именно в первые месяцы 2022 г. [1].

При этом, сегодня морская ветроэнергетика занимает все более заметное место в США: на ее долю к концу 2021 г. приходилось 36% ветровой электроэнергетики, или 14227 МВт мощности, запланированных к установке и вводу. К примеру, 18 ноября 2021 г. на пляже Ковеллс в Барнстейбле, штат Массачусетс, состоялась торжественная церемония закладки фундамента Vineyard Wind 1 – первой морской ветряной электростанции коммерческого масштаба, которая будет построена в США. Два кабеля от проекта мощностью 800 МВт,

расположенного в 15 милях от побережья острова Мартас-Виньярд подключаться к сети на подстанции, установленной на мысе Код [7].

Однако наиболее впечатляющий рост происходит в США в сфере хранения энергии. По данным АСР, за первые девять месяцев 2021 г. в США было введено 1283 МВт мощностей накопителей энергии – на 243% больше, чем в прошлом году. Кроме того, мощность накопителей энергии увеличилась на 4096 МВт-ч, что более чем в два раза превышает мощность, доступную в стране девятью месяцами ранее. Ожидается, что в 2022 г. солнечная энергия будет лидировать по приросту энерго мощностей. Американские инсайдеры сообщают, что гибридные солнечно-накопительные энергетические проекты сегодня развиваются активными темпами. Джейсон Уоллер, основатель и гендиректор Powerhome Solar, которая ведет бизнес в 15 штатах, устанавливая солнечные системы на крышах частных жилых домов и аккумуляторные системы хранения, поделился, что 98% всех устанавливаемых его компанией солнечных панелей включают в себя и аккумуляторные системы хранения. По данным АСР на конец осени 2021 г. в разработке находилось более 22500 МВт соответствующих гибридных проектов, большая часть которых состояла из солнечно-накопительных энергетических систем.

Солнечные проекты занимают наибольшую долю в развитии экологически чистой энергии в США. На сегодняшний день в очереди на ввод мощностей находится 59590 МВт, что составляет 54% от общего объема разрабатываемых 447 проектов в 46 штатах в этом направлении. При этом Техас занимает лидирующую позицию – на него приходится около пятой части активности в отрасли экологически чистого развития энергетики. Помимо этого, Техас также лидирует в США по количеству разрабатываемых наземных ветряных проектов (также пятая часть от общего количества) [10].

Международное энергетическое агентство (МЭА) сообщает, что в 2021 г. в мире было введено в сеть около 270 ГВт мощности экологически чистых возобновляемых источников энергии. Однако это на 8 ГВт меньше, чем в 2020 г. По прогнозам МЭА, в 2022 г. в мире будет введено 280 ГВт обозначенных мощностей, что станет глобальным рекордом. При этом предполагается, что в 2022 г. на солнечные проекты придется около 55% всех введенных в мире мощностей ВИЭ [7].

2. Проблемы с цепями поставок и транспортной логистикой

Трудности с транспортной логистикой в цепочках поставок стали потенциальной проблемой для всех участников энергетической отрасли в 2021 г. SEIA сообщила, что ограничения в цепях поставок с начала второго квартала 2021 г. приводят к росту цен во всех сегментах рынка солнечной энергетики. По данным SEIA, наибольший ценовой подъем составил около 6% в годовом исчислении и, ожидается, что в 2022 г. цены, в том числе и на транспортную логистику, в сфере солнечной энергии будут только расти. Так, упомянутой компании Powerhome Solar, по словам ее представителей, пришлось перейти на закупку материалов американского производства по причине возникших проблем с зарубежными поставщиками поликристаллических панелей и их транспортными системами [12].

Однако проблемы с глобальной логистикой в цепях поставок сегодня затрагивают не только отрасль солнечных панелей. Так, цепочка поставок полупроводниковых пластин и электроники жизненно важна для многих электроэнергетических систем и является связующим звеном последних. По словам Шива Таскера, руководителя направления полупроводников и электроники компании Cargemini Engineering, если производителю не будет хватать всего одного небольшого элемента, необходимого для создания продукта или товара, это может привести к остановке всей производственной линии на неопределенный срок, что и наблюдается сегодня в цепях поставок электроники и транспортно-логистическом секторе полупроводниковых материалов [3].

«Практически во всем мире сейчас не хватает сырья, рабочих и транспорта. Так что это новый вызов современных реалий», – сообщает ЛаМарр Барнс, генеральный директор компании Kurita America, мирового лидера на рынке промышленных водных и технологических решений, включая технологии по водоподготовке для энергетической промышленности. «Сегодня многие ключевые химические вещества становится очень трудно найти, а если это получится сделать, то цена за них и соответствующую транспортную логистику будет сильно завышена. В настоящее время особенно в дефиците такие товары, как желтый фосфор из Китая, который используется для производства органического фосфора и полифосфатов, часто применяющихся в охлаждающей воде. Это вынуждает крупных потребителей рассматривать альтернативные технологии или сокращать использование традиционных, что приводит к увеличению потребления воды. Ситуация с грузоперевозками также сложная. На каждый грузовик на дороге

приходится от четырех до пяти свободных и незагруженных, что означает, что в целом все доставляется дольше. Это замедляет поступление сырья и соответствующие поставки клиентам», – добавил Барнс [7].

Вообще говоря, многие замедления в цепи поставок напрямую связаны с нехваткой водителей грузовиков. По одной из оценок американской лаборатории, в автотранспортной отрасли США не хватает около 80 000 водителей, что исторически является рекордно высоким негативным показателем [9].

3. Новые ядерные электроэнергетические проекты

Немногим более десяти лет назад казалось, что атомная электроэнергетическая отрасль движется к возрождению. Заказывались новые совершенствующиеся с каждым годом ядерные блоки, что подкрепляло оптимизм инвесторов и производителей. Затем всевозможные задержки и перерасход средств стали отрицательно сказываться на ядерных проектах, а катастрофа на АЭС «Фукусима» в 2011 г. полностью сорвала энергетические планы в обозначенном направлении. Однако в последнее время в атомной электроэнергетической отрасли вновь наблюдается большая активность. 2021 г. не стал исключением и характеризовался соответствующими масштабными событиями [5].

Так, 2 декабря компания Ontario Power Generation (OPG) объявила о своем решении использовать технологию малого модульного реактора (SMR) BWRX-300 компании GE Hitachi Nuclear Energy (GEN) для нового проекта – строительства атомной электростанции Дарлингтон в Онтарио, Канада. Компания GEN была выбрана вместо конкурентов X-energy и Terrestrial Energy – крупнейших в мире игроков в электроэнергетической отрасли. OPG заявила, что будет сотрудничать с GEN в области инжиниринга, проектирования, планирования, подготовки материалов для лицензирования и получения разрешений, а также выполнения работ по подготовке площадки, с общей целью построить первый в Канаде коммерческий сетевой малый модульный реактор, строительство которого планируется завершить в 2028 г. [2].

Еще одним признаком прогресса в обозначенной отрасли стало официальное принятие Комиссией по ядерному регулированию США (NRC) заявки компании Kairos Power на получение разрешения на строительство демонстрационного реактора малой мощности Hermes, который будет построен на площадке Центра наследия технопарка Восточного Теннесси в Ок-Ридже, штат Теннесси. Это объявление означает, что NRC подтвердила достаточность объема и глубины

информации, предложенной в заявке, для проведения планируемого подробного технического анализа [6].

Компания Kairos Power заявила, что демонстрационный реактор Hermes станет ключевым шагом на пути к коммерциализации технологии высокотемпературных реакторов, охлаждаемых фтористыми солями. Ожидается, что демонстрация оборудования Hermes поможет установить определенность затрат и подтвердить подход к лицензированию будущих коммерческих реакторов. По данным Министерства энергетики США (DOE), которое выделило 303 млн долларов на финансирование проекта в течение семи лет в рамках программы демонстрации передовых реакторов (ARDP), ожидается, что Hermes будет введен в эксплуатацию в 2026 г. [8].

Еще несколько проектов, за которыми стоит следить в ближайшие годы, включают реактор и энергетическую накопительную систему Natrium компании TerraPower и реактор Xe-100 компании X-energy.

TerraPower в сотрудничестве с GEH, Bechtel и Energy Northwest разрабатывает Natrium, быстрый ядерный реактор мощностью 345 MBt с натриевым охлаждением, объединенный с системой хранения энергии в расплавленной соли, которая может стабильно работать с ВИЭ. Тем временем, компания X-energy сотрудничает с Energy Northwest и Burns & McDonnell в разработке реактора Xe-100 и специализированного галечного топлива на основе урана. Четырехблочная демонстрационная установка мощностью 320 MBt будет использовать высокотемпературный гелиевый газ для более эффективного производства тепла и электроэнергии. Здесь планируется применение частичного топлива TRi-structural ISotropic (TRISO), которое называют «самым надежным ядерным топливом на Земле». Оба проекта получили финансирование по программе ARDP в октябре 2020 года. DOE планирует инвестировать в них в общей сложности 3,2 млрд долларов США, при условии выделения Конгрессом будущих ассигнований на то, чтобы эти реакторы были введены в эксплуатацию в течение ближайших семи лет [4].

Список используемых источников

1. Clean Power Quarterly 2021 Q3 / American Clean Power. 2021. [Электронный ресурс]. URL: https://cleanpower.org/wp-content/uploads/2021/10/CPQ_3Q21_PUBLIC.pdf (дата обращения: 09.01.2022 г.).

2. **Darlington Nuclear Plant Will Get a BWRX-300 SMR as GE Hitachi Bags Lucrative OPG Selection / Power.** 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.powermag.com/darlington-nuclear-plant-will-get-a-bwrx-300-smr-as-ge-hitachi-bags-lucrative-opg-selection/> (дата обращения: 06.01.2022 г.).
3. **Does your energy company feel like it's operating on the edge? For the first time, that might actually be a good thing / Capgemini.** 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.capgemini.com/industry/utilities/> (дата обращения: 08.01.2022 г.).
4. **Final DOE Advanced Reactor Demonstration Awards Announced / Power.** 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.powermag.com/final-doe-advanced-reactor-demonstration-awards-announced/> (дата обращения: 08.01.2022 г.).
5. **Fukushima disaster: What happened at the nuclear plant? / BBC.** 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bbc.com/news/world-asia-56252695> (дата обращения: 09.01.2022 г.).
6. **NRC Accepts Application for Kairos Pebble-Bed Reactor Construction Permit / Power.** 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.powermag.com/nrc-accepts-application-for-kairos-pebble-bed-reactor-construction-permit/> (дата обращения: 10.01.2022 г.).
7. **Optimism Is Warranted in the Power Industry in 2022 and Beyond / Power.** 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.powermag.com/optimism-is-warranted-in-the-power-industry-in-2022-and-beyond/> (дата обращения: 11.01.2022 г.).
8. **Progress on Kairos Power's Advanced Nuclear Reactor Demonstration Project / Power.** 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.powermag.com/progress-on-kairos-powers-advanced-nuclear-reactor-demonstration-project/> (дата обращения: 12.01.2022 г.).
9. **Record High: Biden's Supply Chain Crisis Is Short 80,000 Truck Drivers / Breitbart.** 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.breitbart.com/economy/2021/10/20/record-high-bidens-supply-chain-crisis-is-short-80000-truck-drivers/> (дата обращения: 12.01.2022 г.).
10. **Rooftop Solar and Energy Storage Are Not Republican or Democrat, They're American / Power.** 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.powermag.com/rooftop-solar-and-energy-storage-are-not-republican-or-democrat-theyre-american/> (дата обращения: 10.01.2022 г.).

11. Solar Market Insight Report 2021 Q3 / SEIA. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.seia.org/research-resources/solar-market-insight-report-2021-q3> (дата обращения: 11.01.2022 г.).
12. Solar Supply Chain Traceability Protocol / SEIA. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.seia.org/research-resources/solar-supply-chain-traceability-protocol> (дата обращения: 09.01.2022 г.).

ВЫБОР КОНТРОЛИРУЕМОГО ПАРАМЕТРА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБМОТКИ ПОГРУЖНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПРИ КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Молчан А.М. – аспирант, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ткачёв А.Н. – к.т.н., доцент, ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет»

Гусейнов Р.Т. – к.т.н., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Новик И.В. – старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Аннотация

Ресурс погружного электродвигателя в первую очередь зависит от работоспособности его обмотки и упорного подшипникового узла. В работе рассматриваются контролируемые параметры технического состояния обмотки погружных электродвигателей при контрольных испытаниях. К контролируемым параметрам технического состояния погружных электродвигателей при постоянном напряжении относятся: для обмотки – сопротивление изоляции, коэффициент абсорбции и приращение тока сквозной проводимости.

Введение. Около четверти асинхронных электродвигателей, выпущенных в нашей стране, нашли свое применение в сельскохозяйственном производстве. Пятая часть этих электродвигателей ежегодно отправляется в капитальный ремонт. Главной задачей капитального ремонта заключается в восстановлении важнейших технических характеристик. Заключительным этапом капитального ремонта являются контрольные испытания на проверку соответствия их качества техническим требованиям на этот ремонт. По техническим требованиям на капитальный ремонт погружные электродвигатели, отремонтированные в полном

**СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ:
ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ**

**СБОРНИК ТРУДОВ VI ВСЕРОССИЙСКОЙ
(НАЦИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ НАУЧНЫХ, НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
РАБОТНИКОВ, АСПИРАНТОВ И СТУДЕНТОВ**

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ: ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Сборник трудов VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников, аспирантов и студентов
Науч. редактор А.Н. Ткачев

Редакторы: ФРОЛОВА К.М.¹,

Научное редактирование: ТКАЧЁВ А.Н.¹

¹ Южно-Уральский технологический университет, 454084, г. Челябинск, ул. Кожзаводская, д. 1

Тип: сборник трудов конференции Язык: русский ISBN: 978-5-6046573-7-9

Год издания: 2022 Место издания: Челябинск Число страниц: 333

Издательство: Южно-Уральский технологический университет (Челябинск)

УДК: 656

КОНФЕРЕНЦИЯ:

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ: ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Челябинск, 25 января 2022 г.

Организаторы:

Южно-Уральский технологический университет

АННОТАЦИЯ:

В сборник включены статьи участников VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников, аспирантов и студентов «Современная техника и технологии в электроэнергетике и на транспорте: задачи, проблемы, решения» состоявшейся в г. Челябинске 25 января 2022 г.

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ❓ Входит в РИНЦ®: да | ❓ Цитирований в РИНЦ®: 0 |
| ❓ Входит в ядро РИНЦ®: нет | ❓ Цитирований из ядра РИНЦ®: 0 |
| ❓ Входит в Scopus®: | ❓ Цитирований в Scopus®: |
| ❓ Входит в Web of Science®: | ❓ Цитирований в Web of Science®: |
| ❓ Норм. цитируемость по направлению: | ❓ Десять в рейтинге по направлению: |
| ❓ Тематическое направление: Media and communication | |
| ❓ Рубрика ГРНТИ: Информатика / Общие вопросы информатики | |

АЛЬТМЕТРИКИ:

- | | | |
|--|--|--------------------------|
| ❓ Просмотров: 0 (0) | ❓ Загрузок: 0 (0) | ❓ Включено в подборки: 0 |
| ❓ Всего оценок: 0 | ❓ Средняя оценка: | ❓ Всего отзывов: 0 |
| ❓ Ваша оценка данной публикации: * * * * * | ❓ Ваш отзыв:  | |

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ОПТОВОЛОКОННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ АЭС

РАХМАТУЛЛИН С.С.¹

¹ ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Тип: статья в сборнике трудов конференции Язык: русский Год издания: 2022

Страницы: 104-112

ИСТОЧНИК:

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ: ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Сборник трудов VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников, аспирантов и студентов. Науч. редактор А.Н. Ткачев. Челябинск, 2022

Издательство: Южно-Уральский технологический университет (Челябинск)

КОНФЕРЕНЦИЯ:

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И НА ТРАНСПОРТЕ: ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Челябинск, 25 января 2022 года

АННОТАЦИЯ:

Написание данной работы обусловлено актуальностью трансформации имеющихся и разработкой новых систем управления блоками функционального типа атомной электростанции, отличающихся надежностью и быстродействием. Для достижения этих задач современные исследователи предлагают использовать оптоволоконные линии связи и оптические датчики, способные контролировать расход питательной воды или теплоносителя. Рассмотрение различных аспектов такого применения и является целью исследования.

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| ❓ Входит в РИНЦ®: да | ❓ Цитирований в РИНЦ®: 0 |
| ❓ Входит в ядро РИНЦ®: нет | ❓ Цитирований из ядра РИНЦ®: 0 |
| ❓ Входит в Scopus®: | ❓ Цитирований в Scopus®: |
| ❓ Входит в Web of Science®: | ❓ Цитирований в Web of Science®: |
| ❓ Норм. цитируемость по направлению: | ❓ Дециль в рейтинге по направлению: |
| ❓ Тематическое направление: нет | |
| ❓ Рубрика ГРНТИ: нет (добавить) | |

АЛТМЕТРИКИ:

- | | | |
|---------------------|-------------------|--------------------------|
| ❓ Просмотров: 0 (0) | ❓ Загрузок: 0 (0) | ❓ Включено в подборки: 0 |
| ❓ Всего оценок: 0 | ❓ Средняя оценка: | ❓ Всего отзывов: 0 |

Современная техника и технологии в электроэнергетике и на транспорте: задачи, проблемы, решения/ Ключевые события в североамериканской электроэнергетической и транспортно-логистической отраслях в 2021 г./Мифтахов А.Р, Рахматуллин С.С./Челябинск: 2022, стр.: 66-73.