

Воронежский государственный технический университет
кафедра технологии машиностроения

Всероссийская
научно-техническая конференция

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНИКА

сборник научных статей

20 декабря 2023 года

Воронеж – 2023

УДК 621.7
ББК 34.5
С56 ТМ-04

Организационный комитет:

Смоленцев Е.В. – д.т.н., профессор кафедры ТМ, председатель.

Куц В.В. – профессор кафедры МТиО, ЮЗГУ, г.Курск заместитель
председателя, д.т.н., профессор;

Горохов А.А. – к.т.н., доцент, член организационного комитета, ЗАО
«Университетская книга», г.Курск;

Селиванов В.Ф. – зав. кафедрой ТСПД, д.т.н., профессор, член
организационного комитета;

Жарких Е.В. – директор Орловского автодорожного техникума, к.и.н., член
организационного комитета.

Современные технологии, материалы и техника: сборник научных статей
Всероссийской научно-технической конференции (20 декабря 2023 года) (отв.
ред. Смоленцев Е.В.) - Воронеж: Воронежский государственный технический
университет, 2023.- 612 с.

ISBN 978-5-907818-49-1

Содержание материалов конференции составляют научные статьи
отечественных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология
и практика научных исследований в области технологий обработки и
оборудования в машиностроении.

Предназначен для научно-технических работников, ИТР, специалистов в
области механики, машиностроении, преподавателей, студентов и аспирантов
вузов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-907818-49-1

УДК 621.7
ББК 34.5

© Воронежский государственный
технический университет, 2023
© Авторы статей, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Абросимов И.П.</i> О ПРОБЛЕМАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ	11
<i>Абросимов И.П.</i> ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДИФРАКЦИОННЫХ СТРУКТУР	14
<i>Авакумов И.И., Яппаров Р.О., Шакиров А.Р.</i> ТОЧЕЧНАЯ СВАРКА: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ	18
<i>Агапитов А.Е., Салатов К.О., Бинчуров А.С.</i> РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПОВОРОТНОГО МЕХАНИЗМА РАБОЧЕГО ОРГАНА ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ	21
<i>Алиев Н.М., Сабельников Б.Н.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ПРИ СВАРКЕ КОРПУСА РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ РИТМ-200	24
<i>Алиев Н.М., Сабельников Б.Н.</i> АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ КАК МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТИ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА	27
<i>Алиев Н.М., Сабельников Б.Н.</i> ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	30
<i>Ананченко А.А., Ананченко М.А., Чаплыгина М.А.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	33
<i>Апасов А.А., Львович Я.Е.</i> ОБ ОСОБЕННОСТЯХ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ	36
<i>Архит Б., Таюрская А., Оленцевич В.</i> ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ УЛАН-БАТОРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГОЙ И ОАО «РЖД»	39
<i>Ахромешин А.В., Пышный В.А.</i> АНАЛИЗ МЕТОДОВ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОВЕДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	42
<i>Бабков А.П., Кузько А.Е., Копылов М.В.</i> К ВОПРОСУ ТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	46
<i>Баженов И.Н., Кузин Д.И., Гаджиев З.М.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ КАТУШКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЗОНДА МЕТАЛЛОДЕТЕКТОРА НА ЕГО ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ	50
<i>Балякин М.Ю., Валиев А.Р., Куркин А.Ю.</i> ПРОЦЕСС УТИЛИЗАЦИИ ИЗНОШЕННЫХ ГРУЗОВЫХ ШИН	61
<i>Басов А.И., Чаплыгина М.А.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ КОДИРОВАНИЯ	64
<i>Басыров Н.И., Невзоров В.Н.</i> РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НА МОНТАЖНОЙ ОБЛАСТИ СБИС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИТЕРАЦИОННОГО АЛГОРИТМА	67
<i>Белкин Д.С., Орехов А.С., Чаплыгина М.А.</i> ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭНЕРГЕТИКЕ	70
<i>Белоусов Н.И., Кончин В.А.</i> ВЫБРАКОВКА ДЕТАЛЕЙ МАШИН И АНАЛИЗ ИХ ИЗНОСА	73
<i>Богатов А.А., Козлова А.Т.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ	77

<i>Богданов А.А., Рыжов В.С., Богданов Р.А.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК С ПОМОЩЬЮ ТЕЛЕМАТИКИ	80
<i>Богданов Р.А., Богданов А.А., Рыжов В.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ТРАНСПОРТА	85
<i>Бокова А.К., Бокова Л.Г.</i> ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ	91
<i>Болдырев А.А., Болдырев А.И., Падурец А.А.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОАЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ	96
<i>Борзова М.Р., Аветисян Т.В.</i> ОБ ОЦЕНКЕ ФОРМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДИФРАКЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	103
<i>Борисов Ш.М., Кожеевников С.О., Кожеевникова Л.В.</i> СРАВНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ ОТЛАДОЧНЫХ ПЛАТ ОНЛАЙН СЕРВИСАМИ	107
<i>Бородина В.С., Винокурова И.М., Семёнов Е.И., Сидоренко А.А.</i> ВОЗМОЖНЫЕ СХЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФОВ ОБРАБОТАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ	110
<i>Бородина В.С., Винокурова И.М., Сидоренко А.А., Сафонова Л.Б.</i> ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ АВИАКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ	116
<i>Бояринцева М.И., Рыжков В.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ УЗЛОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	122
<i>Бровко П.М.</i> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ В УСЛОВИЯХ АВИАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА	125
<i>Брытков В.С., Поспелова П.В., Оленцевич В.А.</i> ВОПРОСЫ АВТОМАТИЗАЦИИ МАРКЕТИНГОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ	129
<i>Будаев А.А., Третьяков Е.А.</i> ОБЗОР ПРОГРАММНО-АППАРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ МЕТОДОМ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ТОКОВ	132
<i>Будаев А.А., Третьяков Е.А.</i> К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ПРЕДИКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА	136
<i>Буй В.Х., Хоанг Н.А., Нгуен Х.Х.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РЕВЕРСИВНОГО ВЫГЛАЖИВАНИЯ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ КРУГЛОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ	140
<i>Бульчев В.В., Носов В.А., Васильев А.А., Мнацаканян Т.Д.</i> К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЦИРОВАННОЙ МАЛОГАБАРИТНОЙ КОММУНАЛЬНОЙ МАШИНЫ	145
<i>Бут И.А., Альтварг М.С.</i> ОБ АНАЛИЗЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК РАССЕЙЯНИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ ДИФРАКЦИОННЫХ СТРУКТУР	148
<i>Бушнев К.А., Теплякова С.С.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПРИ НАГРЕВЕ ПОРИСТЫХ ТЕЛ	151
<i>Вайнер Л.Г., Паракин В.С., Сергеева П.Д.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ КОРОНОК КОВША ЭКСКАВАТОРА	155
<i>Валивахин Д.Г., Шкондин Д.М., Агеева Е.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	158

<i>Воленко А.С., Третьяков Е.А.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ИЗНОСА ЩЁТОК В ТЯГОВОМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕ 810-Й СЕРИИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ 2ЭС6 В ЭКСПЛУАТАЦИИ	161
<i>Волобуев Н.Н., Хлопов И.Е., Чаплыгина М.А.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ..	164
<i>Вороненко О.Ю., Ходыревская С.В.</i> ОЦЕНКА ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ В СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРАХ.....	168
<i>Гаффанова А.С., Сухова Н.А.</i> БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	171
<i>Горбулин М.С., Бубнов Н.Е.</i> ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ.....	175
<i>Гостенкова П.Ю., Сулейманова Р.И., Лукиных Л.В., Шехтман С.Р.</i> ВЛИЯНИЕ ИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРУ ИОННЫХ ПОКРЫТИЙ.....	179
<i>Гребеничиков Н.Д., Винокурова И.М., Белоглазова Л.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ-СТРАЖЕЙ БПЛА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ НЕЗАКОННОГО ПРОНИКНОВЕНИЯ.....	184
<i>Гребеничиков Н.Д., Бородина В.С., Винокурова И.М.</i> СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ОТ КОРРОЗИИ.....	189
<i>Григорьев И.Ю., Казаков Д.Ю., Зиновьев Н.Н., Васильчук Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ГОРЕНИЯ СВАРОЧНОЙ ДУГИ ПОСЛЕ ПОПАДАНИЯ ПРИСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ВОЛЬФРАМОВЫЙ ЭЛЕКТРОД ПРИ АРГОДУГОВОЙ СВАРКЕ.....	195
<i>Григорьев И.Ю., Зиновьев Н.Н., Казаков Д.Ю., Васильчук Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СЕНСОРОВ ЗАТЕМНЕНИЯ СВАРОЧНОЙ МАСКИ ПРИ СНИЖЕНИИ ЭНЕРГОПИТАНИЯ	200
<i>Гришин Д.А., Сираев Р.Х., Рыбаков Е.Е., Киимова Н.И.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	205
<i>Давыдов В.А., Третьяков Е.А.</i> ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ НЕЗАВИСИМОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОКОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПОЛЮСА И ФОРСИРОВАНИИ ТОКА В ОБМОТКЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЭД КОЛЛЕКТОРНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС6.....	208
<i>Даньшина К.А., Плотников А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ АЛГОРИТМА, СВЯЗАННОГО С ПРОЕКТИРОВАНИЕМ ДИФРАКЦИОННЫХ СТРУКТУР	213
<i>Долматов М.С., Васильев А.Д., Павлов А.Д., Алтухов А.Ю.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОРОЖНОЙ СИТУАЦИИ НА ПЕРЕКРЕСТКЕ УЛ. 50 ЛЕТ ОКТЯБРЯ – ПР. ДРУЖБЫ В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ AIMSUN NEXT	217
<i>Желудев В.Е., Шапкин В.А., Ярыгина И.В.</i> СЕРТИФИКАЦИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ	220
<i>Звягина Е.А., Толстых С.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАСХОДОМЕРОВ КОРИОЛИСОВОГО ТИПА НА АО «ПРОМПРИБОР», Г. ЛИВНЫ.....	224
<i>Звягинцев Н.А., Мясоедова М.А.</i> К ВОПРОСУ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.....	227
<i>Игнатьев А.А., Добряков В.А., Курчин Е.А.</i> ПРОЦЕСС ВЫСОКОТОЧНОЙ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ.....	230
<i>Илюхина А.Р., Чаплыгина М.А.</i> ЗНАЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В СТРУКТУРЕ ЭКОНОМИКИ.....	235

<i>Исаева К.В.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАНАЛЬНОГО РЕСУРСА КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ СВЯЗИ.....	238
<i>Ишанов А.Р.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТАЭКРАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	241
<i>Калмыков Г.Д., Грашников С.А., Войтов С.И.</i> ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МЕТАЛЛОВ, ВЫЗВАННОЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ	244
<i>Калмыков Г.Д., Грашников С.А., Максимычев Н.А.</i> ОСНОВЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ	249
<i>Калуужина Т.А., Зобкова Е.Ю., Козлова А.В.</i> КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ДЕФЕКТОВ.....	253
<i>Карцев И.Ю., Чаплыгина М.А.</i> РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ	257
<i>Кизина А.И., Коноплич И.А., Власова Н.В.</i> СОВРЕМЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В ГРУЗОВОЙ И КОММЕРЧЕСКОЙ РАБОТЕ	260
<i>Кириллов О.Н., Житков А.С., Луценко М.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ НЕФТЯНОГО И ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	265
<i>Киселев И.В., Прыщак А.В., Дурина Т.А., Жирнов И.А.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ СВАРКОЙ ВЗРЫВОМ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	271
<i>Киселев И.В., Кривенков А.О., Заварцев Д.Ю., Киселева М.А.</i> МЕТОД МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЯ	274
<i>Кончин В.А.</i> К ВОПРОСУ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ВОССТАНОВЛЕННЫХ СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП КУЛЬТИВАТОРА, МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННО-ПОРОШКОВОЙ НАПЛАВКИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ ПОРОШКОВ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА Т30К4	278
<i>Кончин В.А., Агеев Е.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ПОРОШКОВ Т30К4 В ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	282
<i>Коршиков С.С., Воронов А.А.</i> О НЕКОТОРЫХ МЕТОДАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДИФРАКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ	287
<i>Косарев М.Е., Никитин Д.В., Куркин А.Ю.</i> ФРАНЧАЙЗИНГА НА ОСНОВЕ КОНЦЕССИИ В РОССИИ. ВОЗМОЖНОСТЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ	290
<i>Крупеникова Д.Е., Шакиров Т.И., Суздальцев И.В., Суздальцев В.А.</i> МУРАВЬИНЫЙ АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОМПОНОВКИ МОУДЛЕЙ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ	293
<i>Кудряшов А.В., Преображенский Ю.П.</i> ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ.....	298
<i>Куркин А.Ю., Сафиуллин А.И.</i> ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ СЛОЖНОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА АЗОТИРОВАНИЕМ.....	301
<i>Луковникова А.Н., Лапина А.М.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНТЕЙНЕРНЫХ И КОНТРЕЙЛЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК В НАСТОЯЩИЕ ДНИ	306
<i>Лыков Д.В.</i> ДЕФЕКТЫ БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИХ РЕНОВАЦИИ	312
<i>Лысых И.А., Мясоедова М.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСФОРМАТОРОВ.....	317

<i>Макаренко П.А., Воскобойников Д.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	320
<i>Макогон А.С., Третьяков Е.А.</i> АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МГНОВЕННЫХ ТЯГОВЫХ РАСЧЕТОВ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА И ДАННЫХ С БОРТОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОВОЗА	323
<i>Маренков Н.М., Клименко Ю.А.</i> О НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	327
<i>Маркелова О.А., Кошуров В.А., Фомин А.А.</i> СТРУКТУРА И МОРФОЛОГИЯ ЦИРКОНИЕВЫХ ПЛАЗМОПАЫЛЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТИТАНОВОЙ ОСНОВЕ	330
<i>Мельников П.О.</i> ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ ПОСРЕДСТВОМ ВТУЛОК	333
<i>Милинчук К.А., Смоленцев Е.В.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ.....	336
<i>Милованова Л.Р., Рачковский Н.Д., Зыонг В.А.</i> ЭЛЕКТРОННЫЙ СПРАВОЧНИК ПО РЕЖУЩИМ ИНСТРУМЕНТАМ В ФОРМАТЕ LIVE SCRIPT	341
<i>Минигубаев Р.Т., Кострова В.Н.</i> О ПРОБЛЕМАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОРГАНИЗАЦИИ	345
<i>Миронов С.А., Крюков Д.Б., Сермин В.Г.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ СВАРКОЙ ВЗРЫВОМ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИХ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	348
<i>Михайлов М.В., Чаплыгина М.А.</i> ЭКОНОМИКА ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ЕЁ ПЕРСПЕКТИВЫ	351
<i>Муратов М.А., Грамма Е.В., Чаплыгина М.А.</i> СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И РАЗВИТИЕ ВОЗВОЗМОЖАЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	354
<i>Мустафин Г.Ш., Сухова Н.А.</i> РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ	357
<i>Наумов А.Э., Аксенов К.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЭФФЕКТИВНОГО СБОРА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ	361
<i>Никишкина А.Б., Булычев В.В.</i> РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ СЕРОГО ЧУГУНА	366
<i>Новичкова А.А., Альтварг М.С.</i> О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДИФРАКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ	368
<i>Норман А.В., Золототрубова Ю.С.</i> СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 15.04.01 «МАШИНОСТРОЕНИЕ».....	371
<i>Озеров К.А., Чаплыгина М.А.</i> ОСОБЕННОСТЬ ЭКОНОМИКИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	376
<i>Ольховский А.А., Львович Я.Е.</i> ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОДХОДОВ В ХОДЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИФРАКЦИОННЫХ СТРУКТУР	379
<i>Орманов А., Шидловский С.В.</i> 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОРТАЛЬНЫХ МАНИПУЛЯТОРОВ НА БАЗЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ	382
<i>Осипов К.Ю., Аксенов К.В.</i> АНАЛИЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ	387

<i>Павленко А.А., Преображенский Ю.П.</i> ОБ АНАЛИЗЕ ПЕРСПЕКТИВ В ХОДЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА БАЗЕ «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»	391
<i>Павленко О.А.</i> КОНТРОЛЬ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИНФУЗИОННЫХ НАСОСОВ 394	
<i>Павлухина А.В., Мищенко З.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА QFD ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВИДЕОКАРТЫ	398
<i>Падурец А.А., Болдырев А.А., Болдырев А.И.</i> ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ В РАСТВОРАХ АЗОТНОКИСЛЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ	401
<i>Парамонов С.С., Булычев В.В.</i> ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ КОНТАКТА ДЕТАЛЬ-ДЕТАЛЬ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ.....	406
<i>Подгорный Д.А., Жуков А.Е., Третьяков Е.А.</i> УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЯРНОСТИ КАТУШЕК ОБМОТКИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.....	409
<i>Попова С.С., Кострова В.Н.</i> О ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ	413
<i>Попцов П.В., Козлова А.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕГО СПОСОБА ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ REST API И GRPC	417
<i>Пыхтеев Н.А.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ФИЛЬТРА ВЫСОКИХ ЧАСТОТ ЧЕБЫШЕВА ВТОРОГО ПОРЯДКА.....	423
<i>Разумов М.С., Мальцев О.Н., Чаплыгин Р.Е., Дрынова И.А.</i> РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ТОННЕЛЯ МЕТРО	427
<i>Рыжов А.А., Мясоедова М.А.</i> РЕВОЛЮЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ: ВЗГЛЯД НА РАЗВИВАЮЩИЕСЯ ТЕНДЕНЦИИ В 2024 ГОДУ	429
<i>Савельев А.П., Богачева А.В., Жилина А.С., Алексеев Г.В.</i> ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАГРУЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО РАБОТОСПОСОБНОСТИ.....	432
<i>Савин Д.С., Бровко П.М.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНТРОЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ.....	436
<i>Садова К.В., Воскобойников Д.В.</i> ПОДБОР КОРМОРАЗДАТЧИКА ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗДАЧИ КОРМА.....	439
<i>Самарин К.В., Арцер А.В., Шацких И.И.</i> ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ В НАВЫКОВЫХ СЛОВЕСНО-ЧИСЛОВЫХ СППР	442
<i>Сёмина Е.С., Максименко О.О., Никушкин И.С., Чванов З.И.</i> ДИАГНОСТИКА ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА РОТОРА АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	445
<i>Сёмина Е.С., Максименко О.О., Никушкин И.С., Чванов З.И.</i> К ВОПРОСУ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ С УЛУЧШЕННЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ДЛЯ ФЕРМ КРС	449
<i>Сёмина Е.С., Максименко О.О., Никушкин И.С., Чванов З.И.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АСИНХРОННОГО ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	453
<i>Сметанкина Г.И.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	457
<i>Старовойтов Д.К., Латыпов Р.А.</i> ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА ДЕТАЛЕЙ ИЗ СПЛАВА ЭЖ-61, ИЗГОТОВЛЕННОГО МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЛАЗЕРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ	460

Стельмахов А.С., Плотников А.А. ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АНТЕННЫ.....	464
Степанов М.Ю., Воскобойников Д.В. ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЕ ДИСПЕРГИРОВАНИЕ	468
Степошина С.В., Камашина А.А., Сидоренкова А.С. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ARM FEM КОМПАС-3D ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ	472
Тарасова Н.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИДИСПЕРСНОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЦИНКОВЫХ ПОКРЫТИЙ В УСЛОВИЯХ РЕВЕРСНОГО ОСАЖДЕНИЯ.....	476
Тахумова А.А., Арутюнова А.Е. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	479
Телегин Е.С., Краев О.В., Круглов А.В., Грузинцева Н.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	484
Туарменская А.Д., Лимарев А.С. ОБЗОР МЕТОДОВ СОКРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ.....	487
Улитин Д.А. МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ВОЛЬФРАМА	492
Ульрих М.М., Ефимов А.А., Медведева К.С. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ, ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ИХ УТИЛИЗАЦИЯ.....	495
Ульрих М.М., Ефимов А.А., Медведева К.С. УМНЫЙ СВЕТОФОР – БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ НА ДОРОГАХ	499
Федулов Е.А., Шакирова О.Г. ОЧИСТКА ЗМЕЕВИКОВ ПЕЧИ УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ: СПОСОБЫ И ИННОВАЦИИ.....	502
Фирсов А.В., Воронов А.А. О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ АВТОМАТИЗИРУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ	510
Фомина Н.А., Козлова А.В. ВЫЯВЛЕНИЕ ПУТЕЙ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ БРАКА ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ПОТОКУ	513
Хромыченко М.С., Чаплыгина М.А. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ	517
Церковников Д.С., Герасимова О.Ю. ВЗАИМОСВЯЗЬ ДИАГРАММ UML	521
Чаплыгин В.А., Чаплыгина М.А. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	523
Черкашина Е.В., Сальникова Я.А., Власова Н.В. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОПУСКА КОНТЕЙНЕРНЫХ ПОЕЗДОВ	528
Чернышева Е.А., Черкашина Л.В., Романова Л.В., Морозова Л.А. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ	533
Чистоклетов Я.Н., Чаплыгина М.А. ЭКОНОМИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ	537
Чопоров О.Н. О ПРОБЛЕМАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ	539
Чопоров О.Н. О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	542
Чуканов А.Н., Цой Е.В., Яковенко А.А., Гончаров С.С. РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ СТРУКТУРНЫХ ДЕФЕКТОВ В ИЗДЕЛИЯХ SLM ПРОИЗВОДСТВА.....	546
Чумаков А.А., Чумакова Е.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА	551

Шапкин В.А., Клименко Ю.А. О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН	558
Шапкин В.А., Желудев В.Е., Ярыгина И.В. ИННОВАЦИИ В МЕХАНИЗАЦИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	561
Шапкин В.А., Желудев В.Е., Ярыгина И.В., Травина Т.В. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ВЫГОДЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	566
Шеметов Д.Э., Ходыревская С.В. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ПОСТАВОК В ИНТЕРНЕТ-КАФЕ «BUNKER46»	569
Шендрикова О.О., Севостьянов А.К., Гончарова К.Ю. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГРУЗОЗАХВАТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	573
Шендрикова О.О., Севостьянов А.К., Турищева И.А. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ И ОХРАНЫ ТРУДА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	586
Шехтман С.Р., Исаков А.А., Гизатуллин И.Д. ОСАЖДЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ МАГНЕТРОННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ ИОННОГО АССИСТИРОВАНИЯ	590
Широкопояс А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЭВАКУАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ.....	595
Шетников К.М., Гайнутдинов Р.Р. АНАЛИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ УГЛЕРОДНЫХ ТРУБОК И УГЛЕРОДНЫХ ЛЕНТ	599
Юмаев Д.А., Козлова А.Т. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	603
Янов В.М., Аветисян Т.В. О ПРОБЛЕМАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ	605
Яхутлева А.А., Арутюнова А.Е. ИНСТРУМЕНТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРОЙ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ	608

7. Математический размерный анализ порошков, полученных электроэрозионным диспергированием жаропрочного никелевого сплава ЖС6У в воде / Агеев Е.В., Гвоздев А.Е., Протопопов Е.А., Поданов В.О., Агеева А.Е. // Чебышевский сборник. 2022. Т. 23. № 1 (82). С. 197-208.

8. Определение основных закономерностей процесса получения порошков методом электроэрозионного диспергирования / Агеев Е.В., Агеева Е.В., Чернов А.С., Маслов Г.С., Паршина Е.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. 2013. № 1 (46). С. 085-090.

Ulitin Dmitry Alekseevich, Postgraduate Student

*Ageeva Ekaterina Vladimirovna, Doctor of Technical Sciences, Professor
Southwestern State University, Kursk, Russia*

THE MATERIAL BALANCE OF THE PROCESS OF ELECTROEROSIVE DISPERSION OF TUNGSTEN

Abstract. The article presents an analysis of the material balance of the accumulation process of electroerosive tungsten powders obtained in distilled water.

Keywords: material balance, tungsten powders, electroerosive dispersion, tungsten waste.

УДК 629.331/621.355

АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ, ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ИХ УТИЛИЗАЦИЯ

*Ульрих Михаил Максимович студент
(e-mail: ulrikh-mihail@mail.ru)*

*Ефимов Арсений Андреевич студент
(e-mail: arsyuxa.efimov@mail.ru)*

*Медведева Ксения Сергеевна, к.т.н доцент
(e-mail: kseniamedvedeva17@gmail.com)*

*Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк, Россия*

Рассмотрены факторы, влияющие на эксплуатацию современных автомобилей с электродвигателем. В качестве основного фактора выступает аккумуляторные батареи. Даны характеристики литий-ионных аккумуляторов их особенности, характеристики и их постэксплуатационная утилизация.

Ключевые слова: современные автомобили с электродвигателем, литий-ионный аккумулятор, утилизация.

В 2020 году всего 4% автомобилей было продано в мире, которые были оснащены только электрической силовой установкой. В 2023 году показатель по реализации автомобилей с электродвигателем составляет 20%. Таким образом, за три года спрос на автомобили с электродвигателем в глобальном масштабе увеличился в пять раз. Такие данные приводятся в отчете Международного энергетического агентства (МЭА), опубликованном 23 октября 2023 года.

Стремлением компаний снизить выбросы вредных газов в атмосферу, а также появление новой экономики экологически чистой энергии стимулирует спрос

на электрифицированные автомобили, который продолжает быстро увеличиваться. По оценкам Canalys, мировые продажи электрифицированных машин, включая полностью электрические модели и гибриды с возможностью зарядки от электрической сети, в первом полугодии 2023-го выросли на 49% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года — до 6,2 млн единиц. В отчете МЭА говорится, что к 2030-му на дорогах мира будет почти в 10 раз больше автомобилей с электродвигателем, по сравнению с 2023 годом.

По оценкам исследователей, которые указывают на трансформацию глобальной энергетической отрасли, указывая на масштабирование энергосистемы. По подсчетам, в 2030 году солнечные фермы в мировом масштабе будут генерировать больше электроэнергии, чем по состоянию на 2023 год производит вся энергосистема США. В целом, доля возобновляемых источников энергии в глобальном энергобалансе достигнет почти 50% в 2030-м по сравнению с примерно 30% в 2023 году.

На солнечные станции к 2030 году будет приходиться более половины роста мощностей по производству электричества. Возобновляемые источники энергии будут обеспечивать приблизительно 80% новых энергетических комплексов. Аналитики МЭА полагают, что к 2030 году в мире будет сгенерировано 500 ГВт солнечной энергии. Вместе с тем потребление ископаемого топлива (природного газа, угля и нефти) в мировом энергообеспечении сократится с 80% в 2023-м до 73% в 2030 году [1].

Силовая установка является основой конструкции автомобилей с электродвигателем. В состав конструкции данного автомобиля входит несколько электродвигателей и аккумуляторных батарей. В отличие от автомобилей с ДВС, работающих на стартерных аккумуляторах, автомобили с электродвигателем используют тяговые АКБ. Их главное отличие заключается в постоянном снабжении работающих двигателей запасенной электроэнергией.

Стартерные аккумуляторы работают только в момент включения мотора, а тяговые выдают меньшие токи, но работают в постоянном режиме. Они выступают непосредственными источниками питания электродвигателей и обеспечивают высокую эффективность преобразования полезной энергии – свыше 90%. Для сравнения, автомобили на ДВС получают от своих двигателей всего 40% полезной энергии

Первичные химические источники тока с литиевым анодом появились в 70-х годах. Однако при создании аккумуляторов, составленных из них, возникли серьезные проблемы, которые были преодолены только к середине 90-х годов. Эти проблемы были связаны с активностью лития: при больших токах происходил разогрев и самовозгорание батарей. Поэтому от применения чистого лития отказались, а решили использовать его ионы. Отсюда и пошло название аккумуляторов.

Хотя литий-ионные аккумуляторы обеспечивают меньшую энергетическую плотность, чем литиевые аккумуляторы, зато они безопасны при условии соблюдения правильных режимов заряда и разряда. В них отсутствует металлический литий, так как он слишком активен и, как следствие, пожаро- и взрыво-

опасен, а процессы разряда и заряда сводятся к переносу ионов лития с одного электрода на другой [2].

Большинство современных автомобилей с электродвигателем оснащено источниками энергии, которую вырабатывают литий-ионные аккумуляторы. За их совершенствование была присуждена Нобелевская премия по химии 2019 года.

В современных источниках энергии используется соединение лития с кобальтом. При зарядке ионы лития перемещаются по электролиту в угольный анод из катода, под нагрузкой происходит обратный процесс. Однако катод не восстанавливается полностью, в нем накапливаются окислы, и емкость батареи падает. Ее уменьшение на 30 % считается полной потерей работоспособности. В зависимости от интенсивности эксплуатации на это требуется 2–5 лет, или 500–1000 циклов заряда-разряда [3].

Автомобили с электродвигателем могут помочь в улучшении климата, а также быть весомым аргументом при борьбе экоактивистов за снижение загрязнения воздуха. Однако не стоит забывать, о способах утилизации литий-ионных батарей, на которых они работают.

Ожидается, что уже к 2030 году будет выведено из эксплуатации 100–120 ГВт*ч аккумуляторов. Это цифра сопоставима с текущим годовым объемом производства АКБ. Без эффективных мер по переработке таких запасов ситуация может перерасти в серьезную экологическую проблему.

В конце срока службы аккумулятор извлекают из автомобиля и, может быть, три варианта его применения: переработка, вторичное использование и утилизация.

При переработке происходит извлечение ценных металлов (кобальт, марганец, никель и литий), которые затем используют в производстве новых аккумуляторов. В то время как переработка свинцово-кислотных батарей достигает 99 %, литий-ионные версии только начинают свой путь. Пока очень сложно получить точные данные о том, какой процент литий-ионных аккумуляторов в мире перерабатывают. Но большинство экспертов оценивают его менее чем в 5 %.

Вторичное использование – это вторая жизнь аккумулятора. Его можно использовать:

- как стационарный накопитель для обслуживания электросетей,
- как запасную батарею для автомобиля,
- для солнечных и ветряных электростанций.

Когда возможности удержания емкости АКБ падают до 80 %, его больше нельзя использовать в транспортном средстве. Но для батареи мощностью 60 кВт*ч, рассчитанной на 1500 циклов, жизнь продолжается. Она вполне способна обеспечить 18 мВт*ч электрической нагрузки. Этого достаточно для питания электричеством обычного дома более чем на 15 лет.

Литий-ионные аккумуляторы относятся к отходам второго класса опасности, их запрещено вывозить на свалки или использовать по прямому назначению. Утилизация аккумуляторных батарей производится на специализированном предприятии. Новые законодательные акты Европейского Союза, США и дру-

гих стран предусматривают ответственность поставщиков автомобилей с электродвигателем за утилизацию батарей в конце срока службы. Уже сейчас производители и перерабатывающие компании начинают изучать и внедрять новые уровни переработки [4].

В заключении стоит отметить, что на автомобили с электродвигателем спрос в глобальном масштабе увеличивается с каждым годом. На сегодняшний день большинство стран производителей автомобилей с электродвигателем занимаются решением задач по особенностям применения и утилизации аккумуляторных батарей. Одна из задач безопасно уничтожить старые, отслужившие свое аккумуляторы автомобилей с электродвигателем и сделать их сырьем будущего производства или источником энергии для бытовых и коммерческих целей.

Список литературы

1. Электромобили (мировой рынок) // www.tadviser.ru; URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Электромобили_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Электромобили_(мировой_рынок)) - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).
2. Какие батареи используются в электромобилях // mag.auto3n.ru; URL: <https://mag.auto3n.ru/kakie-batarei-ispolzuyutsya-v-elektromobilyah/> - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).
3. Аккумуляторы электромобилей: особенности применения // www.e-cars.tech; URL: <https://e-cars.tech/elektromobili/akkumulyatory-elektromobilej-osobennosti-primeneniya/> - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).
4. Утилизация батарей электромобилей: проблемы и перспективы в мире // www.e-cars.tech; URL: <https://e-cars.tech/zakony-pro-elektromobili/utilizatsiya-batarey-elektromobiley-problemy-i-perspektivy-v-mire/> - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).

Ulrich Mikhail Maksimovich, student

(e-mail: ulrikh-mihail@mail.ru)

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

Efimov Arseniy Andreevich, student

(e-mail: arsyuxa.efimov@mail.ru)

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

Medvedeva Ksenia Sergeevna, Ph.D. Associate Professor

(e-mail: kseniamedvedeva17@gmail.com)

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

RECHARGEABLE BATTERIES FOR CARS WITH AN ELECTRIC MOTOR, APPLICATION FEATURES AND THEIR DISPOSAL

Abstract. The factors influencing the operation of modern cars with an electric motor are considered. The main factor is batteries. The characteristics of lithium-ion batteries, their features, characteristics and their post-operational disposal are given.

Keywords: *modern cars with electric motor, lithium-ion battery, recycling.*

УДК 656.13

УМНЫЙ СВЕТОФОР – БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ НА ДОРОГАХ*Ульрих Михаил Максимович студент**(e-mail: ulrikh-mihail@mail.ru)**Ефимов Арсений Андреевич студент**(e-mail: arsyuxa.efimov@mail.ru)**Медведева Ксения Сергеевна, к.т.н доцент**(e-mail: kseniamedvedeva17@gmail.com)**Сибирский государственный индустриальный университет,
г.Новокузнецк, Россия*

Рассмотрены факторы, влияющие на безопасность эксплуатации автомобильного транспорта. В качестве основного фактора выбран умный светофор. Дано описание работы умного светофора и режимы работы.

Ключевые слова: безопасность эксплуатации автомобильного транспорта, умный светофор, режимы работы.

Заторы на городских дорогах в последние годы являются остро стоящей проблемой. Количество автомобилей постоянно растет, и транспортная инфраструктура оказывается не готова к увеличению трафика в таких масштабах. Это провоцирует снижение производительности труда, ухудшение логистики, а также увеличение дорожно-транспортных происшествий. Меняется качество жизни людей: многочасовое стояние в пробках, дополнительные траты на бензин, увеличение выбросов вредных веществ в атмосферу, негативно сказывается на уровне жизни горожан.

Специалисты американского Университета Карнеги-Меллона посчитали потери экономики США из-за проблем на дорогах, сумма вышла внушительная – более \$120 млрд. Эти потери связаны с неэффективным использованием трудовых ресурсов и дополнительным выбросом в атмосферу около 25 млрд. кг вредных веществ.

Вместе с тем, ученые исследовали влияние системы «Умный светофор» на дорожную ситуацию. Выяснилось, что ее внедрение позволяет сократить автомобилю время в пути почти на 25 %, а время нахождения в пробках – более, чем на 40 %. Кроме того, почти на 21 % уменьшаются вредные выбросы в атмосферу. Таким образом, умные светофоры будут более эффективны для организации дорожного движения и снижают негативное воздействие на атмосферный воздух [1].

«Умный светофор» – это система динамического управления сигналами светофора, благодаря которой, улучшается пропускная способность потоков уличной — дорожной сети. Прежде всего, повышается безопасность дорожного движения. Другими словами, это светофор, работающий не в обычном, строго определенном режиме, независимо не от чего, а светофор, который переключает сигналы исходя из количества транспортных средств в каждом из направлений.

Система «умный светофор» состоит из контроллеров, удаленных датчиков движения и видеоканалов. Именно они, в режиме реального времени отслеживают загруженность перекрестков и передают данную информацию на центральный сервер управления. Связь с которым осуществляется через радиосигналы или по оптическим линиям связи.

Видеокамера или датчики устанавливаются на определенной высоте и над конкретным участком трассы. Далее, сигнал от нее поступает в модуль обработки видеoinформации. Затем в данном модуле происходит выделение подвижных транспортных средств и определение различных интегральных оценок.

После этого, на основе этих показаний, центральный сервер дает команду контроллерам светофоров включить красный или зеленый свет и на какое время.

Системы видеоконтроля, ориентированные на транспорт, предоставляют данные трех типов:

Первый тип – информация о трафике для статистической обработки:

- общее количество обнаруженных автомобилей;
- скорость;
- ускорение транспортного потока;
- плотность потока;
- загруженность полос движения;
- классификация автомобилей.

Второй тип – информация о происшествиях на дороге:

- высокая скорость, плотность потока или занятость полос;
- наличие заторов или движения по встречной полосе;
- остановившиеся или медленно движущиеся автомобили;
- наличие на дороге подозрительных предметов.

Третий тип – информация о наличии/отсутствии автомобилей:

- наличие приближающихся автомобилей;
- наличие автомобилей, остановившихся на перекрестке;
- число автомобилей, проехавших через зоны обнаружения;
- измерение длины очереди.

Система интегрируется в модуль управления светофорами, что позволяет согласовать работу абсолютно всех светофоров перекрестка в каком-либо напряженном транспортном узле [2].

В России первые умные светофоры появились в Москве. Испытания прошли около 10 лет назад на опытном участке протяженностью 7,5 км. Расположенные вдоль дорог датчики контролировали плотность транспортного потока и передавали эту информацию в единый центр управления, который на основе полученных показаний оптимизировал работу светофоров на перекрестках. На начало 2015 года к автоматизированной системе управления дорожным движением (АСУДД) уже была подключена значительная часть столичных светофорных объектов. В начале 2016 года появилась информация о том, что магистральные

светофоры в столице стали контролировать не только плотность движения, но и стали также учитываться погодные условия и ДТП [3].

В настоящее время в Москве более 40 тыс. светофоров. Из них 2,5 тыс. — интеллектуальные светофоры. Они работают в двух режимах управления:

- локальный режим: светофоры работают по заранее заложенной в них программе отдельно от других светофорных объектов. Как правило, это такие сценарии, как утренний час пик, вечерний час пик и день.
- координированное управление: в данном режиме светофоры работают в координации, т.е. объекты связаны между собой. Как правило, это применяется на вылетных магистралях [4].

В 2023 году в Омске, Кирове и Брянске в рамках национального проекта «Безопасные качественные дороги» продолжается внедрение интеллектуальной транспортной системы. Так, на дорогах городов специалисты устанавливают новые светофоры, дорожные контроллеры, видеокамеры и детекторы транспорта, которые собирают информацию о дорожной ситуации и помогают в дальнейшем сотрудникам местных ЦОД оперативно принимать решения, планировать дорожное движение, корректировать ситуацию на дорогах с учетом различных ситуаций, заторов или для обеспечения приоритета проезда общественного транспорта.

По информации регионального Минтранса в Кирове в 2023 году планируют начать работы по реализации второго этапа внедрения ИТС в регионе. Всего планируется обновить 88 светофорных объектов, заменить 466 светофорных секций, 57 дорожных контроллера, 242 детектора транспорта и 68 дорожных видеокамер. В 2022 году в рамках первого этапа внедрения ИТС было модернизировано 98 светофорных объектов, обновлено 385 светофора, установлено 82 дорожных контроллера, 161 детектор транспортных потоков.

До 2025 года в Брянской городской агломерации планируется создание интеграционной платформы, подсистем мониторинга параметров транспортного потока и метеомониторинга, модернизация подсистемы светофорного управления, создание центра мониторинга общественного транспорта и создание подсистемы информационной безопасности [5].

В заключение стоит отметить, что выбранная тематика является актуальной, так как по проекту «Безопасные качественные дороги» в 2023 году интеллектуальные транспортные системы планируется внедрить в 51 российском регионе, а всего такие мероприятия проводились уже в 57 регионах, что на 8 территорий больше, чем в 2022 году.

Список литературы

1. Как работают умные светофоры: преимущества и недостатки технологии // trasscom.ru; URL: <https://trasscom.ru/blog/umnye-svetofory/> - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).
2. «Умный светофор» — комфорт и безопасность на дорогах. // ap-n.com; URL: <https://ap-n.com/umnyj-svetofor/> - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).
3. Система "Умный светофор" // tadviser.ru; URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Система_%22Умный_светофор%22 - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).

4. Что такое "умный" светофор? Как он работает? // tass.ru; URL: <https://tass.ru/obschestvo/7017266> - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).

5. В городах России устанавливают умные светофоры // www.itsjournal.ru; URL: <https://www.itsjournal.ru/news/v-gorodakh-rossii-ustanavlivayut-umnye-svetofory/> - Режим доступа: свободный. – (дата обращения: 06.12.2023).

Ulrich Mikhail Maksimovich, student

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

Efimov Arseniy Andreevich, student

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

Medvedeva Ksenia Sergeevna, Ph.D. Associate Professor

(e-mail: kseniamedvedeva17@gmail.com)

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

SMART TRAFFIC LIGHT – SAFETY AND COMFORT ON THE ROADS

Abstract. *The factors affecting the safety of road transport operation are considered. A smart traffic light was chosen as the main factor. A description of the operation of the smart traffic light and operating modes is given.*

Keywords: *safety of operation of motor transport, smart traffic lights, operating modes.*

УДК 665.642.4

DOI 10.47581/2023.TM-04.Fedulov-Shakirova-01

ОЧИСТКА ЗМЕЕВИКОВ ПЕЧИ УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ: СПОСОБЫ И ИННОВАЦИИ

Федулов Егор Александрович, аспирант

egfe4295970@gmail.com

Шакирова Ольга Григорьевна, д.х.н., доцент, заведующий кафедрой Химии и

химических технологий

Shakirova_Olga@mail.ru

Комсомольский-на Амуре государственный университет,

г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

В данной статье рассмотрены основные проблемы в работе установок замедленного коксования, причины накопления коксовых отложений на внутренней поверхности змеевиков печи и основные способы их устранения. Подробно рассмотрены механизмы повреждения технологических труб и новые тенденции гидромеханического способа их очистки, приведена сравнительная характеристика марок сталей штифтов очистных снарядов (скреперов), даны рекомендации по использованию наиболее подходящих материалов для их изготовления.

Ключевые слова: коксование, змеевики печей, гидромеханическая очистка, скрепера, режущие штифты, механические повреждения технологических труб.

В нефтеперерабатывающей промышленности Российской Федерации всё более и более выгодно становится применение установок замедленного коксования, для увеличения глубины переработки нефти – получения дополнительных

циального контракта учреждения социального обеспечения обязуются оказать государственную социальную помощь, включая социальные услуги, денежные выплаты и приобретение товаров первой необходимости. Получатели помощи берут на себя определенные обязательства, такие как: трудоустройство, создание собственного бизнеса, либо прохождение профессионального обучения. Данный контракт является толчком к активизации взрослых людей в преодолении жизненных трудностей[9].

Реализация проекта позволит улучшить уровень жизни отдельных категорий жителей региона и, впоследствии, развитию социально-экономическое состояние всей Республики Адыгея.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 09.03.04 № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» (в ред. Указа Президента РФ от 20.05.04 № 649)
2. Бабич А.М. Экономика и финансирование социально-культурной сферы. –Казань, 2020. – 241 с.
3. Зубаревич Н.В. Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода. – М.: Едиториал УРСС, 2020
4. Игнатов В., Батурич Л., Бутов В. и др. Экономика социальной сферы. Ростов н /Д , 2021
5. Кадомцева С. Социальная политика и население. //Экономист. 2020. №7. – с.48-58
6. Райзберг Б.А. Программно-целевое планирование и управление. - М.: ИНФРА – М., 2022. – 428 с.
7. Римашевская Н. О. социальном реформировании в России. //Проблемы теории и практики управления. – 2021. - №5. – с. 20-26
8. Сарбашова Ф. Проблемы социальной сферы в депрессивном регионе. //Экономист. 2020. №9. – с. 81-83
9. Соболева И. Социальная политика как фактор устойчивого развития. //Проблемы теории и практики управления. 2020. № 3.
10. Суглобов А. Социальная инфраструктура и ее значение для развития агропромышленного комплекса России. //Проблемы теории и практики управления. 2021. №7. – с.40-48.

Yakhutleva Albina Aydamirovna, student

(e-mail: a-tahumova@mail.ru)

Arutyunova Asya Efimovna, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department

(e-mail: aru-asya.yandex.ru)

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina, Krasnodar, Russia

TOOLS OF THE SOCIAL SPHERE MANAGEMENT SYSTEM IN THE REPUBLIC OF ADYGEA

Abstract. *This article reflects the patterns of functioning and development of the social sphere in the Republic of Adygea. An analysis of some aspects of the socio-economic state in the Republic of Adygea was carried out, which made it possible to identify a range of acute problems hindering the development of the social sphere, in particular the lack of an effective system of organization and management, and also proposed measures to solve the problems.*

Key words: *social sphere, social policy, economics, management, social support.*

Научное издание

Всероссийская
научно-техническая конференция

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНИКА**

сборник научных статей

20 декабря 2023 года

ISBN 978-5-907818-49-1



9 785907 818491 >

Подписано в печать 31.12.2023 г.

Формат 60x84 1/16, Бумага офисная

Уч.-изд. л. 35,8. Усл. печ. л. 32,3. Тираж 100 экз. Заказ № 2098

Отпечатано в типографии

Закрытое акционерное общество "Университетская книга"

305018, г. Курск, ул. Монтажников, д.12

ИНН 4632047762 ОГРН 1044637037829 дата регистрации 23.11.2004 г.

Телефон +7-910-730-82-83