

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ И КОНТРОЛЕ: ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

*Сборник тезисов научных трудов
XII Международной конференции студентов, аспирантов, молодых ученых*

7–10 ноября 2023 г.

Томск 2024

ДК 658.18(063)
ББК У9(2)0-87л0
Р44

Р44 Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее : сборник тезисов научных трудов XII Международной конференции студентов, аспирантов, молодых ученых / Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2024. – 106 с.

В сборнике представлены материалы XII Международной конференции студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее». Более 500 авторов из 35 вузов, предприятий и научных исследовательских университетов России, ближнего и дальнего зарубежья представили тезисы своих докладов, в которых рассматриваются актуальные проблемы неразрушающего контроля и технической диагностики, внедрения систем менеджмента, качества образования, управления в современной экономике.

Предназначен для специалистов, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, а также для всех интересующихся проблемами ресурсоэффективных технологий.

УДК 658.18(063)
ББК У9(2)0-87л0

Материалы предоставлены в авторской редакции

СОДЕРЖАНИЕ

КЕМ БЫТЬ ЛЕГЧЕ: ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕМ ИЛИ НАЕМНЫМ РАБОТНИКОМ? Або Д.Д., Манченко М.Е., Мищенко В.Д.....	12
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ НАЛИЧИИ ВНЕШНИХ ИСТОЧНИКОВ ВОЗМУЩЕНИЙ Агафонцев М.В., Старосельцева А.А.	13
О КОМПЛЕКСНОМ ПОДХОДЕ К ТУШЕНИЮ ОЧАГОВ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ Агафонцев М.В., Старосельцева А.А.	14
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Акимов К.С.....	15
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ Алляров И.С.....	16
РОЛЬ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ГОСУДАРСТВА Аниськова А.В.....	17
ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ «ПАРУСЭЛЕКТРО» Аронов П.А.....	18
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ТРУДА Баклашова А.С., Мамаева В.С.....	19
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРОВ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ Белькова Т.А.....	20
ТЕРМОМАГНИТОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ФЕРРИТОВЫХ ПОРОШКОВ Бобуёк С., Лысенко Е.Н., Николаев Е.В., Власов В.А.	21

РАЗРАБОТКА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НИВЕЛИРА BOSCH PLL 360 Богуш Н.В.....	22
МОЖНО ЛИ СТАБИЛЬНО ЗАРАБАТЫВАТЬ НА ИГРЕ В ОНЛАЙН-ПОКЕР? Бородынкин Т.В., Полев А.И.	23
РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ ИЗ УЧЕБНОГО КОРПУСА № 18 Берёзкин В.А., Бочкарёва Е.Ю.	24
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ Булавка Ю.А., Кожемятов К.Ю.....	25
РАЗРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА СБОРА ДАННЫХ С ИНТЕРФЕЙСОМ USB ДЛЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ Бучацкий Д.В.....	26
МЕТОД КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА Буянкина В.И.....	27
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ, НАПОЛНЕННЫХ НАНОПОРОШКОМ АЛЮМИНИЯ Вернер Н.Д.....	28
ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ И СКОРОСТИ ПРОТЯЖЕННЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ ИЗДЕЛИЙ Веселов А.С.	29
СНИЖЕНИЕ РИСКОВ АВАРИЙ НА ЗЕРНОВОМ ЭЛЕВАТОРЕ Гаврилова Е.Д.....	30
ПОТЕНЦИАЛ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Гайдарова П.И.	31
СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Гальцева С.М.....	32

СИСТЕМА ОХРАННОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ПАРКЕ «ОКОЛИЦА» Глумов А.С.	33
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАВОДНЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ Голикова А.Д.	34
РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ СПЛАВОВ Гоу Пин, Ли Хуатин	35
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАКТНЫХ ПРИБОРОВ МОНИТОРИНГА ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Гусак Д.В.	36
ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ И ТЕСТОВОЙ ВЫБОРКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В УЛЬТРАЗВУКОВОМ НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ Долматов Д.О.	37
АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОГО ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ Ермакова С.М.	38
РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ УСТРОЙСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ИММЕРСИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ Ермошин Н.И., Конева Д.А., Федоров В.В.	39
АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ РАСХОДОВ РФ Есипенко Е.Д.	40
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ ОЧИСТКИ МЕДИ ОТ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ Жань Ядун, Лю Тинтин	41
ПРИМЕНЕНИЕ ГОЛОВНЫХ ВОЛН ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПИИ АУСТЕНИТНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ Жвырбля В.Ю., Долматов Д.О.	42

МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ Жигулина А.В.....	43
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Замалеева А.М.....	44
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ Иванов С.С.....	46
БАНКРОТСТВО ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ Иванова П.А., Киданова Е.А., Мельничук С.Р.....	47
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ENERGY HARVESTING Тимофеева С.С., Смирнов Г.И.....	48
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТОРА ПРИ ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТА НЕФТИ Калинкин Я.В.	49
ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПАТРИОТИЧЕСКИМ ВОСПИТАНИЕМ В ВУЗе Коваленко А.А.....	50
ПЛЮСЫ ИЗУЧЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ Коленчук Р.Г.	51
ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОСПЛАМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ ОТ ТОЧЕЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАЖИГАНИЯ Колмыкова А.К.	52
КОНСТРУКТИВНЫЙ ОПЫТ И КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ Колчева Д.М.	53
ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОБМОТОЧНЫХ ПРОВОДОВ В БУМАЖНОЙ ИЗОЛЯЦИИ Комракова И.В.	54

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСЛОВИЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА Коровин Д.А.	55
РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ИЗОЛЯЦИИ ПРОВОДОВ ИСТИРАНИЕМ Косолапов В.Н.	56
ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИАЦИОННО ОПАСНОГО ОБЪЕКТА Котляр С.М.	57
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ Котова А.И.	58
ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ Кравецкая М.П., Калиниченко А.Н., Дерусова Д.А.	59
КАК НЕПРАВИЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЗАЕМНЫХ СРЕДСТВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К БАНКРОТСТВУ Кузнецов Е.С., Зырянов С.С.	60
ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДРОБИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РУДЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ Куликова И.Р.	61
ПРОФИЛЕМЕТРИЯ ПРОТЯЖЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СЛОЖНОГО СЕЧЕНИЯ Круглов И.А.	62
РОБОТОТЕХНИКА В НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ Ли А.Е.	63
ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА И СПОСОБЫ ЕЕ СНИЖЕНИЯ Лобова Т.С.	64

НОВЫЕ СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	
Логинова В.Е.	65
ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ	
Лоскутов Н.Е., Раков А.Ю., Куделин К.В.	66
РАСЧЕТ ВЫГОДНОСТИ И УСТАНОВКА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В ТОМСКЕ	
Лукьянова В.В., Репецкая П.Е., Крючкова А.А.	67
ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕХОДА НА АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ	
Лысенко А.А.	68
УСЛОВИЯ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Лядский А.В.	69
РАЗВЕИВАНИЕ СТЕРЕОТИПА О РОССИЙСКИХ ЧАСАХ: УНИКАЛЬНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ МЕСТНЫХ ЧАСОВЫХ БРЕНДОВ	
Моисеенко М.А.	70
ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ СЭНДВИЧ-ДЕТЕКТОРА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕСТОВЫХ ОБЪЕКТОВ КОНТРОЛЯ	
Назаренко С.Ю.	71
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
Назаренко С.Ю.	72
ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЯКУТСКОЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ	
Овчинникова В.С.	73
ПРИМЕНЕНИЕ РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКИ ПРИВИТЫХ МЕМБРАН PVDF В ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ	
Олейников Д.Ю., Сохорева В.В., Ломов И.В., Терешкина П.О.	74

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА AutoCAD ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ	
Перельгин М.А.	76
ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ	
Пичугина М.Ю.	77
ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА МАЛЫЕ И СРЕДНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	
Пономарев Д.Р., Пытель Д.А.	78
КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКИ	
Поцелуев Д.Е.	79
АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ О ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	
Прокопьев М.В.	80
ВУЗ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ УСПЕШНОГО ТРУДОУСТРОЙСТВА	
Разборова А.Е., Разенкова А.О., Черепанова М.А.	81
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОКАЛЬНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПРОТЯЖЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ БОЛЬШИХ ДИАМЕТРОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА	
Разуваев И.Н.	82
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА ПРИ ВЕРХОВОМ ЛЕСНОМ ПОЖАРЕ	
Роксина Е.П.	83
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА В УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ	
Рымхан А.А.	84
ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА АВАРИЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОПРОВОДАХ	
Саблина О.П.	85

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА БАРАБИНСКОМ ЛПУМГ Серда В.А.	86
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Смирнов Б.С.	87
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПАРАМЕТРА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ АНАЛИЗЕ КРИВОЙ ПЕРЕМАГНИЧИВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ Соколов Р.А., Муратов К.Р.	88
ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Суробова К.Р.	89
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД Сушков Р.А.	90
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ Тельман Д.Б.	91
СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ Толкачёва А.В.	92
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ Тулеева К.Б.	93
АНАЛИЗ МАГНИТНЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В МАГНИТОМЯГКИХ ФЕРРОСПИНЕЛЯХ Ушаков А.И., Будан А.Г., Телёсова Э.А., Шивлякова М.А., Шмырин Д.П.	94
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ГАЗОВЫМИ СПОСОБАМИ Федюкевич С.А.	95

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ВОДООТЛИВА В УСЛОВИЯХ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ В КАРАГАНДИНСКОМ БАССЕЙНЕ Хибаткызы А.	96
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СЕЙСМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ Хуандык К.	97
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАМВАЕВ В ТОМСКЕ: АНАЛИЗ И РЕКОМЕНДАЦИИ Цеханович М.Е., Тарасова С.Б., Гужба М.С.	98
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТА(ПММА) МАРКИ PLEXIGLAS GS 0Z00 Шашкин И.Д.	100
ДеФЕКТОСКОПИЯ НЕМАГНИТНЫХ ТРУБ С ПРОХОДНЫМ ВИХРЕТОКОВЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ Щаев А.А.	101
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСПОЗНАВАНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ЗОН В НЕФТЯНОЙ ИНДУСТРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ Элешкевич А.Д., Еременко М.С.	102
КОНТРОЛЬ ЭКСЦЕНТРИЧНОСТИ ПРОТЯЖЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ КАБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Яркимбаев Ш.С.	103
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ КАБЕЛЯ НА ИЗГИБ Ясовеев А.Т.	104
ТЕРМОМАГНИТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БАРИЕВОГО ГЕКСАФЕРРИТА Яцин П.А., Гетманов Е.Е., Денисова В.Д., Мурамщиков Е.М., Черноусов А.В.	105

КЕМ БЫТЬ ЛЕГЧЕ: ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕМ ИЛИ НАЕМНЫМ РАБОТНИКОМ?

Або Д.Д., Манченко М.Е., Мищенко В.Д.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Ермушко Ж.А., к.э.н., доцент

Бизнес-школы ТПУ, Рыжкова М.В., д.э.н., профессор Бизнес-школы ТПУ

Актуальность: в настоящее время достаточно важно разбираться в вопросе «Кем быть легче: предпринимателем или наемным работником?» Понимание различий между предпринимательством и наемной работой может помочь принять более обоснованные решения относительно выбора профессиональной деятельности. Знание того, какие навыки, умения и способности необходимы для каждой из работ, может помочь определить, где человек может проявить себя лучше. Предпринимательство требует больших вложений, времени, усилий и денег, но может быть более прибыльным в долгосрочной перспективе. Работа наемным работником позволяет получать стабильный доход, но не дает таких возможностей для оказания влияния на свои трудовые условия и финансовую независимость.

Гипотеза исследования: хочу ли я быть предпринимателем?

Методы проверки:

1. Изучить источники информации и выяснить, кто такие предприниматели и наемные работники;
2. Найти людей, которые одновременно работали и наемными работниками, и предпринимателями (выяснить их жизненную историю; узнать о сложностях обеих сторон работы);
3. Понять какие качества нужны предпринимателю, а какие наемному работнику;
4. Принять решение относительно гипотезы.

Результаты исследования: для того, чтобы прийти к результатам исследования были опрошены люди, которые работали и наемными работниками, и предпринимателями. При беседе с ними были выявлены плюсы и минусы работы индивидуальным предпринимателем. Плюсы работы индивидуальным предпринимателем: свобода в принятии решений; работа без ограничений; личный заработок; открытие новых возможностей. Минусы работы индивидуальным предпринимателем: неопределенность доходов; ответственность; отсутствие социальных льгот, нехватка ресурсов.

Вывод: в работе были рассмотрены такие факторы, как финансовая независимость, гибкость режима работы, возможность карьерного роста, уровень ответственности, уровень дохода и другие. Благодаря изучению преимуществ и недостатков деятельности предпринимателей и наемных работников, каждый участник пришел к выводу, кем он хочет быть предпринимателем или наемным работником.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ НАЛИЧИИ ВНЕШНИХ ИСТОЧНИКОВ ВОЗМУЩЕНИЙ

Агафонцев М.В., Старосельцева А.А.

Томский государственный университет, г. Томск

*Научный руководитель: Агафонцев М.В., к.ф.-м.н., доцент
кафедры физической и вычислительной механики ММФ ТГУ*

Одним из наиболее распространенных режимов горения различных топлив является диффузионный режим. Он используется в технических системах при работе газовых турбин, ракетных двигателях, в отопительных приборах бытового назначения. Диффузионный режим горения реализуется в условиях развитой турбулентности [1].

Реакции горения углеводородных топлив в окислительной среде характеризуются большим выделением энергии, которая может превышать 2000 К.

В данной работе представлены результаты исследования горения ряда жидких и газообразных углеводородных топлив при воздействии на них внешних пульсаций давления малой интенсивности. В качестве источника пульсаций был использован динамик. Регистрация поля температуры в пламени углеводородов, в различные моменты времени, осуществлялась и использованием бесконтактного метода – ИК термографии. В результате проведенного исследования были получены данные о распределении температурных неоднородностей в факеле пламени, получены спектры изменения температуры и проведен их анализ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента РФ № МК-2078.2022.1.1.

Список информационных источников

1. Афанасьев В.В., Кидин Н.И. Диагностика и управление устойчивостью горения в камерах энергетических установок. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 176 с.

О КОМПЛЕКСНОМ ПОДХОДЕ К ТУШЕНИЮ ОЧАГОВ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

Агафонцев М.В.^{1,2}, Старосельцева А.А.¹

¹Томский государственный университет, г. Томск

²Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск

*Научный руководитель: Лобода Е.Л., д. ф.-м. н, заведующий кафедрой
физической и вычислительной механики механико-математического
факультета*

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований тушения очага горения растительных горючих материалов (РГМ) при воздействии ударных волн на процессы горения. В качестве образцов РГМ использовалась хвоя сосны, предварительно высушенная до влагосодержания 5–7 %. Тушение осуществлялось водой, распыляемой форсункой на всю площадь очага горения. Перед началом тушения водой производилось воздействие на зону пиролиза и пламя ударной волной (УВ), формируемой при помощи ударной трубы [1], где в качестве источника энергии применялись строительно-монтажные патроны марок Д1, Д2 и Д3. В результате воздействия УВ происходила детонация продуктов пиролиза [1], приводящая к прерыванию пламенного горения.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

– в качестве критерия гарантированного тушения очага горения РГМ следует считать снижение температуры поверхности РГМ ниже 503 К.

– при воздействии УВ на очаг горения РГМ в результате детонации продуктов пиролиза [1] происходит прерывание пламенного горения РГМ, что приводит к уменьшению более, чем в два раза, времени орошения очага горения и соответственно расхода воды для гарантированного тушения.

Список информационных источников

1. Лобода Е.Л. Детонационные процессы во фронте горения растительных горючих материалов / Е.Л. Лобода, М.В. Агафонцев, А.А. Старосельцева // Пожарная безопасность. – 2023. – № 1 (110). – С. 27–34.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Акимов К.С.

Карагандинский технический университет им. Абылкаса Сагинова

*Научный руководитель: Жаркевич О.М., к.т.н., профессор
кафедры ТОМиС, КарТУ*

В эпоху глобализации и экономического развития водные ресурсы играют важную роль. Вопрос водоснабжения также актуален в мире, Казахстане и в г. Караганда.

Для проведения эксперимента было отобрано 5 проб воды из разных источников, родниковая вода, вода, проходящая через домашний фильтр, бутилированная вода ASU, Von Aque, «Живая вода» многоуровневой очистки. Оценка химической безопасности питьевой воды производилась на следующих показателей: запах, привкус, цветность, жесткость воды, кислотность воды.

Запах и привкус оценивает группа студентов по закрытому отбору. Все пробы показали отличный результат. Важным показателем, определяющим качество воды, является жесткость. Для оценки качества жесткости воды мы использовали TDS-метр. Нормальным и оптимальным показателем уровня pH питьевой воды считается промежуток от 7,0 до 8,0. Для определения pH использовали pHMeter (range 0-14). Согласно Руководству Р 2.1.10.1920-04 и анализу в п. 3 вода «Von Aque» (жесткость – 197, pH – 7,2, запах, привкус и цветность отсутствуют) и родниковая (жесткость – 160, pH – 8, запах, привкус и цветность отсутствуют) показали лучшие результаты, чем другие образцы, хотя вода «Von Aque» по жесткости несколько выше чем родниковая (197 к 160 родниковой).

Меньший риск для употребления представляет собой вода из-под фильтра. В результате исследований установлено, что не вся вода, отобранная для проверки, соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02.

Список информационных источников

1. Вода: полезные свойства и вред, использование воды в кулинарных рецептах: сайт. – 2023. – URL: <https://xcook.info/product/voda.html>.

2. Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 472 с.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Аллаяров И.С.

*Карагандинский технический университет им. Абылкаса Сагинова,
г. Караганда*

*Научный руководитель: Нуржанова О.А., магистр,
старший преподаватель кафедры ТОМиС, НАО КарТУ*

На практике имеют место ситуации, когда в условиях непараметрической априорной неопределенности существует дополнительная информация о функции распределения исследуемой случайной величины, например, ее непрерывности, симметричности, моментах и пр. Источником этой информации могут служить условия эксперимента, теоретические выводы, физический смысл анализируемой случайной величины и т.д.

Объектом исследования является комплексный анализ выборки из $n = 2914$ результатов трибологических испытаний и подбор закона распределения.

Гипотеза исследования заключается в том, что полученное экспериментальным путем значение силы трения может распределяться согласно нормальному закону распределения.

Предметом исследования является статистическая оценка и пригодность экспериментальных данных трибологических испытаний, их анализа с помощью обобщающих показателей, установление теоретических законов распределения случайных величин и доказательство адекватности этих законов.

Основной частью статистического анализа являлось выявление закона распределения случайной величины, а также, выявление основных факторов, оказывающих влияние на качество оцениваемых параметров закона распределения (длина выборки, её однородность, величина доверительной вероятности). Был произведен статистический анализ каждой из полученных в ходе генерации выборок данных двух случайных величин, был найден закон их распределения. Рассмотрены основные числовые характеристики положения и вариации нормального и равномерного закона.

Научная новизна заключается в определении достоверности распределения силы трения согласно закону нормального распределения, в целях дальнейшей разработки мероприятий по улучшению качества узлов скольжения.

Список информационных источников

1. Шмойлова Р.А. Теория статистики: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 560 с.
2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 365 с.
3. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. – М.: Наука, 2013. – 509 с.
4. Гурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2017. – 397 с.

РОЛЬ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ГОСУДАРСТВА В СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

Аниськова А.В.

Российский государственный социальный университет, г. Москва

*Научный руководитель: Михайлова А.Ю., к. фил. н.,
преподаватель РГСУ*

Общественные организации и государство играют ключевую роль в стабилизации экологической ситуации, путем предоставления ресурсов, координации и регулирования. Общественные организации могут быть активными сторонами в работе по охране окружающей среды, предлагая и реализуя программы и проекты, направленные на снижение негативного влияния человеческой деятельности на природу.

Государство, в свою очередь, имеет возможность предоставить финансовые и материальные ресурсы для реализации экологических проектов, создать нормативно-правовые акты, которые регулируют использование природных ресурсов и предусматривают ответственность за их неправомерное использование.

Общественные организации и государство совместно могут поощрять принятие экологически ответственного поведения, проводить образовательные кампании, разрабатывать планы экологического развития.

Список информационных источников

1. Егорова М.С. Экологическая безопасность. Экология личного пространства человека / М.С. Егорова, А.А. Голещихина // Молодой ученый. – 2015. – № 7 (87). – С. 1060–1062.
2. Московский В.С. Проблемы современной экологии / В.С. Московский, А.Ю. Хачирова // Юный ученый. – 2016. – № 1 (4). – С. 59–70.

3. Шавлохов А.К., Сабитов А.П. Прокурорский надзор: взаимодействие с органами государственной власти, органами местного самоуправления и институтами гражданского общества в сфере экологического законодательства // Аллея науки. – 2020. – Т. 2. № 4 (43). – С. 499–504.

ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ «ПАРУСЭЛЕКТРО»

Аронов П.А.

Российский государственный социальный университет, г. Москва

Научный руководитель: Семенихина О.В., преподаватель РГСУ

На данном этапе развития экономики в России насчитывается около 300 тысяч опасных производственных объектов, находящихся в эксплуатации.

Промышленная безопасность опасных производственных объектов – это состояние защищенности личности, общественно-важных объектов и общества в целом в процессе эксплуатации производства от неисправных технических устройств, аварий, выбросов токсичных веществ.

Оценка промышленной безопасности будет проведена на предприятии «ПарусЭлектро». Чтобы провести оценку промышленной безопасности для этого необходимо рассмотреть деятельность предприятия «ПарусЭлектро».

По результатам оценки промышленной безопасности предприятия «ПарусЭлектро» предложены пути её совершенствования.

Список информационных источников

1. Гридин А.Д. Охрана труда и безопасность на производствах / А.Д. Гридин. – М.: Альфа-Пресс, 2022. – 160 с.
2. Егоров А.Ф. Управление безопасностью производств на основе новых информационных технологий / А.Ф. Егоров, Т.В. Савицкая. – М.: КолосС, 2022. – 416 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ТРУДА

Баклашова А.С., Мамаева В.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Ермушко Ж.А., к.э.н., доцент
Бизнес-школы ТПУ*

Гипотеза: как можно повысить конкурентоспособность специалиста, осваивая параллельно с основным образованием онлайн–курсы.

Актуальность темы исследования обусловлена следующим:

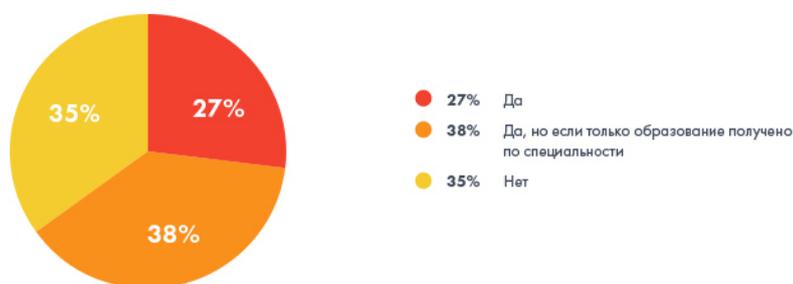
Сейчас «к выпускникам высших учебных заведений выдвигаются требования образовательных программ, которые имеют тенденцию постоянных изменений и увеличению скорости устаревания знаний.» [3]

По данным опроса SuperJob, так россияне хотят улучшить свои профессиональные навыки, перейти на новый уровень саморазвития, найти другую работу и повысить свой доход. Рынок онлайн–образования в России активно развивается, и будет только расти. [1]

Приведены как преимущества, так и недостатки онлайн–образования, а также критерии, по которым можно понять, следует ли проходить онлайн–курсы.

Подтвердить выдвинутую гипотезу можно на основе проведенного исследования сайта Rabota.ru в 2020 году среди 300 компаний [2].

Влияет ли образование, полученное кандидатом онлайн (курсы, тренинги), на принятие решения о приеме на работу?



РАБОТА.RU

Рисунок 1. Онлайн-образование кандидата всё же влияет на решение о приеме на работу, %

Обращая внимание на рисунок 1, можно отметить следующее: 65% работодателей ответили, что наличие онлайн – образования у кандидата всё же влияет на решение о приеме на работу. Таким образом, освоение дополнительных курсов при правильном их выборе позволят увеличить ценность кандидата при устройстве на работу.

Список информационных источников

1. Сильно мотивированный человек может все: как эффективно получать допобразование // ForbesEducation: сайт. – 2023. – URL: <https://education.forbes.ru/podcast/tpost/vtfl82oc41-silno-motivirovannii-chelovek-mozhet-vse?amp=true>.

2. Как к онлайн-курсам относятся работодатели и включать ли их в резюме // SpeakinGo: сайт. – 2023. – URL: <https://speakingo.com/ru/stoit-li-vpisyvat-onlajnkursy-v-svoe-rezyume/>.

3. Конкурентоспособность сферы дополнительного образования в условиях цифровой экономики // Научно-практический журнал Гипотеза: сайт. 2023. – URL: [http://www.hypothesis-journal.ru/sites/default/files/2018-11-\[articles\]/kolbina_a_d_konkurentosposobnost.pdf](http://www.hypothesis-journal.ru/sites/default/files/2018-11-[articles]/kolbina_a_d_konkurentosposobnost.pdf).

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРОВ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Белькова Т.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

В настоящее время во многих промышленно развитых странах последних десятилетий наблюдается переход от жесткой нормативной регламентации пожарной безопасности при проектировании зданий и сооружений к более гибкому подходу или объектно-ориентированному нормированию [1].

Суть данного подхода заключается в установлении целей, которым должна соответствовать система пожарной безопасности объекта (это также отражается в принятой англоязычной терминологии – «performance-based codes», что в переводе означает нормирование, основанное на достижении результатов), однако не предписываются конкретные проектные решения для их достижения.

Таким образом, минимизируются ограничения на проектирование объектов, стимулируется использование новаторских подходов к обеспечению пожарной безопасности, что в конечном итоге приводит к более высокой экономической эффективности проектов [2].

С гибким подходом к нормированию пожарной безопасности возрастает необходимость разработки и применения методов для оценки пожарной опасности объектов и пожарного риска, поскольку такие

подходы предполагают возможность рассмотрения альтернативных проектных решений. Эти методы должны быть способны на основе определенных характеристик объекта (таких как конструкция, предназначение, количество присутствующих людей, доступные средства противопожарной защиты) прогнозировать возможность возникновения и распространения пожара, проведение эвакуации людей, оценивание возможных ущербов и последствий. Исключительно наличие количественных данных о поведении такой сложной системы в условиях пожара позволяет определить, насколько проектные решения, применяемые для данного объекта, соответствуют нормативным требованиям по пожарной безопасности.

Для оптимального использования различных методов оценки, необходимо четко понимать область их применимости, а также осознавать их преимущества и ограничения.

Список информационных источников

1. Волошенко А.А., Шевцов М.В. Информационно-аналитическая поддержка при оценке безопасного противопожарного расстояния между зданиями на территории промышленного назначения // Пожары и ЧС. – 2022. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-analiticheskaya-podderzhka-pri-otsenke-bezopasnogo-protivopozharnogo-rasstoyaniya-mezhdu-zdaniyami-na-territorii>.

2. Christian K., Yorks J., and Das S. Differences in the evolution of pyrocumulonimbus and volcanic stratospheric plumes as observed by CATS and CALIOP space-based lidars // Atmosphere. – 2020. – Vol. 11, № 1035. – P. 19.

ТЕРМОМАГНИТОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ФЕРРИТОВЫХ ПОРОШКОВ

Бобуёк С., Лысенко Е.Н., Николаев Е.В., Власов В.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Суржиков А.П., д.ф.-м.н., профессор,
руководитель отделения контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ*

Свойства ферритовых материалов определяются не только их фазовым составом, но и микроструктурными параметрами, к которым можно отнести величину напряжений II рода (микронапряжений), размер областей когерентного рассеяния (ОКР), площадь удельной поверхности частиц и т.д. Модифицируя данные параметры можно изменять также и магнитные свойства ферромагнетиков [1].

Целью настоящей работы является получение математических моделей, связывающих параметры магнитного фазового перехода в области температуры Кюри субмикронных ферритовых порошков с их микроструктурными характеристиками.

В качестве объекта исследования выступал никель-цинковый феррит состава $Ni_{0.7}Zn_{0.3}Fe_2O_4$, который был синтезирован по классической керамической технологии, а затем механически измельчён в шаровой мельнице Retsch EMAX при различных режимах её работы. Параметры магнитных фазовых переходов типа «ферримагнетик \rightleftharpoons парамагнетик» были получены термометрическим методом на синхронном термическом анализаторе Netzsch STA 449C Jupiter. Рентгеновская дифрактометрия, проведённая на порошковом дифрактометре ARL X'TRA, была использована для получения данных по величине микронапряжений и размера ОКР образцов. Размер частиц был получен с применением прибора Sorbi-M, предназначенным для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов методом Брунауэра-Эметта-Теллера.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 19-72-10078-П).

Список информационных источников

1. S. Kumar, P. Kumar, V. Singh at al. Synthesis, characterization and magnetic properties of monodisperse Ni, Zn-ferrite nanocrystals // J. Magn. Magn. Mater. – 2015. – V. 379. – P. 50–57.

РАЗРАБОТКА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НИВЕЛИРА BOSCH PLL 360

Богуш Н.В.

Карагандинский технический университет, г. Караганда

*Научный руководитель: Юрченко В.В., ст. преподаватель КарТУ
им. Абылкаса Сагинова*

Необходимость в нивелировании возникает при выполнении геодезических работ в самых разных направлениях. Нивелиры применяются в строительстве, при выполнении дорожных работ, геологоразведке, картографии и топографии, при ведении монтажных работ в любых отраслях промышленности. Этим и обуславливается значительная востребованность данных приборов [1].

В качестве объекта изучения настоящей работы выступает нивелир Bosch PLL 360. Целью являлась разработка метрологического обеспечения данного нивелира. Для этого был проведён анализ

современных лазерных нивелиров, в частности Bosch PLL 360, Set Ермак 659-023, Leica-NA728; рассмотрены методы поверки нивелиров, выбраны рабочие эталоны, а также разработаны программа и методика поверки, обеспечивающие возможность определения пригодности прибора к применению.

Основные операции, включённые в программу поверки Bosch PLL 360, приведены далее.

1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности.
2. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, диапазона (радиуса) действия.
3. Определение метрологических характеристик:
 - 3.1. Определение диапазона работы компенсатора.
 - 3.2. Определение средней квадратической погрешности нивелирования.
 - 3.3. Определение диапазона задаваемых уклонов и абсолютной погрешности в режиме наклона.

Список информационных источников

1. Давлетшина, А.Д. История создания и современное производство нивелира // Молодой ученый. – 2017. – № 3 (137). – С. 193–197.

МОЖНО ЛИ СТАБИЛЬНО ЗАРАБАТЫВАТЬ НА ИГРЕ В ОНЛАЙН-ПОКЕР?

Бородынкин Т.В., Полев А.И.

Томский политехнический университет

*Научный руководитель: Рыжкова Марина Вячеславовна, д.э.н.,
профессор Бизнес-школы ТПУ*

Заработок на азартных играх является актуальным вопросом на протяжении долгого времени. Мы решили исследовать сложную и неизвестную игру, называющуюся покером. По поводу этого вида деятельности существуют разногласия даже в законодательствах разных стран, в одних он считается спортом (Бразилия, Канада, Грузия), в других – строго порицается как государством, так и обществом.

Цель: исследовать заработок с помощью покера с математической точки зрения, возможно ли это, сколько можно зарабатывать и проигрывать.

Мы проанализировали базу данных с сервиса Sharkscope, определили средний ROI любителя и профессионала. После этого провели исследования с помощью сайта Tournament variance calculator для исследования влияния дисперсии для одного дня игры, одного месяца и одного года соответственно.

Результаты и выводы: в этом исследовании мы убедились, что в покере достаточно большое влияние оказывает удача, но при этом на очень большой выборке можно заметить определённые тенденции. В конце концов результаты всех игроков стремятся к их математическому ожиданию. Поэтому мы смело можем заявить, что зарабатывать на игре в онлайн-покер стабильно вполне реально (точно так же, как и проигрывать). Безусловно для каждого человека понятие стабильность своё и для некоторых людей, получающих одну и ту же зарплату каждый месяц, проиграть деньги с вероятностью 25 % будет сильно давить на психику. Как и в любой деятельности, связанной с риском нам, нужно уметь с холодной головой оценить те или иные данные. Для того чтобы зарабатывать 1000\$ в месяц нам хватит пары лет обучения игре, лучшие игроки, потратившие десятки лет на совершенствование своей игры, могут выигрывать от 200 000\$ в год. Именно это делает покер весьма интересным сочетанием шахмат и рулетки, что заставляет людей играть по всей планете.

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ ИЗ УЧЕБНОГО КОРПУСА № 18

Берёзкин В.А., Бочкарёва Е.Ю.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко С.Ю., ассистент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Вероятность обеспечения безопасности людей в начальной стадии пожара в большой степени, а иногда и полностью зависит от эвакуации людей. Поэтому критериями обеспечения безопасности людей являются своевременность и беспрепятственность их эвакуации.

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

В ходе работы было рассчитано время эвакуаций людей из двух аудиторий 18 учебного корпуса ТПУ. Время эвакуации группы, без учёта всех остальных групп составило: для 608 аудитории максимально 6,43 мин., а из 403 аудитории 3,08 мин. Для учебного корпуса № 18 время эвакуации составило 3,0 мин. Исходя из этого, мы сделали вывод, что эвакуация из корпуса не соответствует нормативам.

В нашем проекте было предложено расширить все дверные проёмы для уменьшения времени эвакуации, так как именно в них люди сильно задерживаются.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Булавка Ю.А., Кожемятов К.Ю.

*Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой*

В рамках проведения очередного технического освидетельствования оборудования, работающего под избыточным давлением на НПЗ зачастую возникают технико-экономические сложности с проведением наиболее простого вида неразрушающего контроля – внутреннего осмотра, требующего выгрузки и загрузки катализатора, адсорбента или иного вещества и других внутренних устройств, пропарка которых, зачастую, приводит к их негодности, ухудшению эксплуатационных свойств, потере адсорбционной либо каталитической активности, механическому разрушению, невозможности регенерации после контакта с атмосферным воздухом, что потребует их последующей дорогостоящей замены, что проблематично, несмотря на значительные достижения в области импортозамещения. Предложен алгоритм проведения неразрушающего контроля подобного оборудования, включающий комплекс мероприятий по проведению ревизии оборудования с катализатором (адсорбентом и т. п.):

- увеличение объема ультразвуковой толщинометрии с обязательным контролем толщины стенок аппаратов в местах ввода/вывода продуктов, увеличение количества точек замеров патрубков штуцеров с 4 до 8 точек;

- ультразвуковая дефектоскопия мест пересечений кольцевых и продольных сварных швов с чередованием мест проведения контроля;

- ультразвуковой контроль сплошности основного металла, а также получение непрерывной картины толщины металла на контролируемом участке;

– ультразвуковой контроль швов и ОШЗ врезок с условным проходом более Ду200 для аппаратов, работающих с температурой стенки более 250 °С.

– контроль отсутствия развивающихся дефектов пневматическим испытанием с контролем методом акустической эмиссии.

Также предлагается составление индивидуальных карт контроля для аппаратов, определением кроме чередующихся участков, также и постоянных, наиболее проблемных мест контроля исходя из опыта практической эксплуатации конкретной единицы оборудования.

РАЗРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА СБОРА ДАННЫХ С ИНТЕРФЕЙСОМ USB ДЛЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ

Бучацкий Д.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Якимов Е.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Система сбора данных (Data Acquisition System) – система, осуществляющая сбор информации о значениях физических параметров, полученных от датчиков, установленных на объекте исследования, предварительную обработку, накопление информации и передачу её в компьютер. Предварительная обработка информации включает в себя: схему согласования с датчиком (источником сигнала), гальваническую изоляцию, аналоговую предобработку, аналого-цифровое преобразование, цифровую обработку сигнала. Накопление данных в большинстве случаев реализуется в виде буферизации данных перед передачей в какой-либо интерфейс. На примере ПК, это может быть как внутренний интерфейс (PCI, PCI Express), так и внешний (USB, Ethernet, RS-485, RS-232). В систему сбора данных также включают и управляющие средства: линии цифрового ввода-вывода, цифроаналоговые преобразователи. Таким образом, система сбора данных охватывает сразу несколько уровней программных и аппаратных средств. Фундаментальный принцип построения систем сбора данных – это модульность, обеспечивающая гибкость при построении систем. Это могут быть как отдельные модули, так и модули, объединённые в блок (крейт). Системы сбора данных применяют как для автоматизации производства, так и для автоматизации лабораторных измерений. Основной целью проекта является разработка более дешевого аналога платы сбора данных USB 6363. Для достижения цели на данном этапе будет рассмотрена следующая задача – проведение литературного обзора существующих аналогов.

Список информационных источников

1. USB-6363. Многофункциональное устройство ввода-вывода // сайт. – 2023. – URL: <https://www.ni.com/ruru/support/model.usb-6363.html>.
2. E-154, внешний модуль АЦП/ЦАП // сайт. – 2023. – URL: <https://www.platan.ru/cgi-bin/qwery.pl/id=9796442>.
3. E14-140M, недорогой внешний модуль АЦП/ЦАП на шину USB // сайт. – 2023. – URL: <https://www.lcard.ru/products/external/e-140m>.
4. PXI-6289. Многофункциональный модуль ввода-вывода PXI // сайт. – 2023. – URL: <https://www.ni.com/ruru/support/model.pxi-6289.html>.
5. E-502, многофункциональный модуль АЦП / ЦАП с интерфейсами USB & ETHERNET // сайт. – 2023. – URL: <https://www.lcard.ru/products/external/e-502>.

МЕТОД КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Буянкина В.И.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ*

Капиллярные методы выявляют поверхностные и сквозные микродефекты, недоступные для визуального контроля. Их использование дает возможность наблюдать за объектами любых размеров и форм из самых разных материалов, что позволяет их активно применять в химическом производстве.

Принцип работы капиллярного контроля основан на использовании поверхностного натяжения жидкости и капиллярных сил. В процессе контроля, жидкость с низким поверхностным натяжением, такая как вода, раствор мыла или раствор краски, наносится на поверхность соединения. Затем, благодаря капиллярным силам, жидкость проникает в места дефектов и заполняет их.

Далее, осуществляется визуальный осмотр соединения. Если в местах дефектов образуются полости или выступы, то это свидетельствует о наличии дефекта. Наружные признаки таких дефектов могут быть видны невооруженным глазом или при помощи лупы.

След повреждений проявляется, как индикаторное изображение, образованное индикаторной жидкостью в участке расположения несплошности, а также в фигуре сечения несплошности при выходе в плоскость контролируемого изделия.

Безусловно, плюсом капиллярного контроля считается то, что есть большая вероятность не только выявить поверхностные и сквозные дефекты, но и получить значимые данные о повреждениях (в том числе об отдельных факторах их появления) по расположению, протяженности и форме.

Однако, капиллярный контроль имеет свои ограничения и недостатки. Например, размеры дефектов, которые возможно обнаружить с помощью этого метода, ограничены уровнем поверхностного натяжения жидкости. Также, капиллярный контроль может быть неприменим в случаях, когда поверхность соединения не позволяет жидкости проникнуть в места дефектов или когда дефекты находятся на недоступных для обследования участках.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ, НАПОЛНЕННЫХ НАНОПОРОШКОМ АЛЮМИНИЯ

Вернер Н.Д.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Эпоксидные полимеры широко применяются в различных сферах жизни, таких как строительство, автомобильная промышленность, электроника. Низкая термическая стойкость ограничивает их применение в высокотемпературных условиях. В связи с этим в настоящий момент разрабатываются методы, позволяющие снизить высокую пожарную опасность эпоксидных композитов. Одним из таких методов является введение специальных добавок – антипиренов, а также малых добавок нанодисперсных материалов.

Цель работы: исследовать влияние нанопорошка алюминия на температуру воспламенения эпоксидной смолы.

В работе были рассмотрены свойства эпоксидной смолы ЭД-20 и нанопорошка алюминия. В качестве метода исследования применялась стандартная методика экспериментального определения температуры воспламенения твердых веществ и материалов [1]. Для проведения испытаний было изготовлено три серии по пять образцов. Содержание нанопорошка алюминия в образцах составило 0 масс. %; 0,25 масс. %; 0,5 масс. %. Перед испытанием каждый образец взвешивали, определяя его массу с точностью до 0,1 г. После температурной обработки образцов вторичное взвешивание не было произведено, так как образцы

полностью сгорели. После проведения испытаний по определению температуры воспламенения эпоксидных композитов была рассчитана средняя температура воспламенения образцов. Для ненаполненного образца эпоксидной смолы температура воспламенения составила 356 °С, для концентрации 0,25 масс. % – 365 °С; для концентрации 0,5 масс. % – 351 °С. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что добавление нанопорошка алюминия эффективно при малых концентрациях, при увеличении концентрации температура воспламенения эпоксидных композитов снижается.

Список информационных источников

1. ГОСТ 12.1.044–2018. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Москва : Изд-во стандартов, 2017. – 206 с.

ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ И СКОРОСТИ ПРОТЯЖЕННЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ ИЗДЕЛИЙ

Веселов А.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Фёдоров Е.М., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

В процессе изготовления протяженных изделий требуется измерять их длину и скорость. Эти параметры контролируются, как правило, на предприятиях-изготовителях. Это позволяет вести более точное и экономное производство.

В связи с этим возникает необходимость определения методов измерения длины и скорости протяженных изделий.

В настоящее время все методы измерения длины разделяются на две большие группы: прямые и косвенные. Прямые методы позволяют сразу получить искомую величину без дополнительных преобразований. В основе косвенных методов лежит преобразование скорости движения изделия в длину путем её интегрирования по времени. При измерении длины косвенными методами, как правило, считается, что скорость движения во все время измерения остается постоянной и, произведя ее перемножение на время можно тем самым определить длину изделия.

Цель представленной работы заключается изготовлении стенда прибора, производящего измерение скорости и длины протяженного изделия.

Для достижения поставленной цели планируется выполнение следующих задач: обзор существующих приборов по измерению длины и скорости протяженных изделий; создание модели математического преобразования для определения скорости протяженных изделий; изготовление макета прибора-измерителя длины и скорости изделий.

Список информационных источников

1. Редько В.В., Федоров Е.М. Методы и средства контроля в кабельной промышленности // Сборник методических указаний по выполнению лабораторных работ по программе магистерской подготовки «Приборы и методы контроля качества и диагностики». – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 118 с.

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ АВАРИЙ НА ЗЕРНОВОМ ЭЛЕВАТОРЕ

Гаврилова Е.Д.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Гусельников М.Э., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

На зерноперерабатывающих предприятиях мира происходит ежегодно около 500 взрывов. Поэтому снижение количества аварий и ущерба от них при переработке зерна актуально.

Аварии характеризуются риском: произведением вероятности их возникновения и наносимым ими ущербом. Для уменьшения рисков разрабатываются и внедряются организационные и технические мероприятия по снижению вероятностей аварий и ожидаемого ущерба. Наибольшая эффективность работ по снижению аварийности достигается при наибольшем отношении величины снижения риска аварий к затратам на реализацию этих мероприятий.

Статистическая обработка результатов литературного обзора позволяет сделать вывод, что соотношение величин рисков аварий для комбикормовых заводов, элеваторов и мукомольных заводов составляет соответственно 0,072, 0,125 и 0,07. То есть наибольший риск аварий на элеваторах. Рассмотрены пути снижения аварийности элеваторов: исключение возможности взрыва горючих пылевоздушных смесей и локализация аварий, для снижения разрушительных последствий.

Наиболее перспективными признаны такие мероприятия, как: быстродействующие задвижки или другие типы огнепреградителей; датчики-индикаторы взрыва, заблокированные с быстродействующими задвижками; взрывозащита ковшовых элеваторов (Eleveh) — мембраны, пламегаситель, обратный клапан, система подавления или отсечения HRD.

Список информационных источников

1. Бутковский В.А., Галкина Л.С., Птушкина Г.Е. Современная техника и технология производства муки. – Москва : ДеЛи принт, 2006. – 319 с.

2. Арынгазин К.Ш., Сарлыбаева Л.М., Тлеубай А.Т. Технология элеваторной промышленности : учебное пособие. – Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2006. – 60 с.

ПОТЕНЦИАЛ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Гайдарова П.И.

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Гимназия №18, г. Томск*

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ*

Английский ученый Алан Тьюринг предположил [1], что "примерно через пятьдесят лет можно будет запрограммировать компьютеры так, чтобы они настолько хорошо имитировали действия человека, что после пяти минут разговора среднестатистический дознаватель с вероятностью в 70 % не сумеет понять кто перед ним – человек или машина".

Сегодня, спустя более 70 лет после того, как Тьюринг сформулировал свою идею, ни один искусственный интеллект (ИИ) не смог успешно пройти тест, выполнив описанные им условия.

Учитывая стремительный прогресс, системы ИИ как никогда близки к прохождению теста Тьюринга на разумность. Интеллект можно рассматривать, как способность достигать различных целей в различных условиях.

Другой способ измерения интеллекта ИИ предполагает более критическое отношение к тому, что такое интеллект. В настоящее время не существует какого-либо единого теста, который мог бы адекватно измерить искусственный или человеческий интеллект.

Поэтому лучшим способом отслеживания прогресса в разработке систем искусственного интеллекта "общего назначения" является оценка их производительности в различных задачах. Исследователи в области машинного обучения разработали ряд эталонных тестов, которые позволяют это осуществить.

Тест Тьюринга основан на определенной логике, то есть человек разумен, поэтому все, что может эффективно имитировать человека, скорее всего, будет разумным. Однако такая идея ничего не говорит о природе интеллекта. Таким образом, вопрос состоит в том, являются ли системы ИИ разумными, а, скорее, о том, какими качествами интеллекта они могут обладать.

Список информационных источников

1. Системы искусственного интеллекта как никогда близки к прохождению теста Тьюринга на разумность // Overclockers: сайт. – 2023. – URL: <https://overclockers.ru/blog/amv212/show/115501/sistemy-iskusstvennogo-intellekta-kak-nikogda-blizki-k-prohozhdeniju-testa-tjuringa-na-razumnost> (дата обращения: 20.10.2023).

СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Гальцева С.М.

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Лицей № 1, г. Канск*

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ*

Учитывая стремительный прогресс, можно предположить, что уже в ближайшие несколько лет искусственный интеллект пройдет оригинальный тест Тьюринга. Что же это за тест?

В 1950 году английский ученый Алан Тьюринг предложил экспериментальный метод для оценки искусственного интеллекта компьютера. Метод (тест) Тьюринга заключается в оценке имитации – способности искусственного интеллекта моделировать поведение человека. Само тестирование заключается в том, что если после пяти минут общения с искусственным интеллектом (ИИ) человек не сможет понять, с кем он общается (с машиной или с другим человеком), то это будет свидетельствовать о наличии у ИИ "разума", подобного человеческому.

В настоящее время только большие языковые модели являются "экспертами" в имитации. Но все же стоит отметить, что на данный

момент (спустя более 70 лет после открытия метода) ни один ИИ не смог успешно пройти тест [1].

Существует столько же видов интеллекта, сколько и задач, которые необходимо решить. Ставя все новые задачи перед ИИ, очень важно не «менять ориентиры», отвечая на вопрос о том, является ли ИИ разумным. Возможности ИИ постоянно совершенствуются, и лучший способ понять уровень интеллекта ИИ – следить за его прогрессом.

Однако стоит учитывать, что разум — это не одно и то же, что его имитация. И, соответственно, возникает вопрос: действительно ли имитация человека является эффективным тестом на интеллект?

Список информационных источников

1. Системы искусственного интеллекта как никогда близки к прохождению теста Тьюринга на разумность // Overclockers: сайт. – 2023. – URL: <https://overclockers.ru/blog/amv212/show/115501/sistemy-iskusstvennogo-intellekta-kak-nikogda-blizki-k-prohozhdeniju-testa-tjuringa-na-razumnost> (Дата обращения: 20.10.2023).

СИСТЕМА ОХРАННОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ПАРКЕ «ОКОЛИЦА»

Глумов А.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко С.Ю., ассистент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Парк «Околица» – первый за Уралом сельский парк, который располагается в 17 километрах от Томска в селе Зоркальцево. Территория его составляет около 16 гектаров и представляет собой настоящий музей под открытым небом.

Отличительной особенностью парка являются многочисленные фигуры из дерева, расположенные внутри парка. Это, в свою очередь, может привести к возникновению чрезвычайных ситуаций в виде пожара.

Система охранного телевидения (СОТ) предназначена для обеспечения передачи визуальной информации о состоянии охраняемых зон на пост охраны и осуществления регистрации и документирования в течение длительного времени событий, происходящих на охраняемом объекте, и, в случае необходимости, предоставления данных в следственные органы. Средствами СОТ оборудуются следующие зоны: блок-здание поста охраны; входы и выходы с территории парка; территория парка.

Список информационных источников

1. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. Ввод. в действие с 31.07.2020. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 22 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАВОДНЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Голикова А.Д.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Задорожная Т.А., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Одними из перспективных направлений развития прогнозирования наводнений являются управление рисками и защита населения и инфраструктуры от природных бедствий. Прогнозирование наводнений основывается на комплексном анализе различных факторов, таких как осадки, уровень рек, состояние водных бассейнов и гидрологические характеристики региона.

Целью прогнозирования наводнений в Томской области является предупреждение и своевременная реакция на потенциальные опасности, связанные с подъемом уровня воды. Анализ различных факторов, таких как гидрологические данные, географические особенности, инфраструктура и землепользование, позволяет определить участки подтопления и оценить риски. Прогнозы наводнений помогают улучшить системы предупреждения и реагирования на чрезвычайные ситуации, что способствует защите жизни и имущества населения.

Список информационных источников

1. Акимов В.А. Оценка природной и техногенной опасности субъектов Сибирского региона России. – СПб: Фалиант, 2008. – № 5. С. 229–241.

2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территории Томской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2008–2014 гг.» // Сайт МЧС России по Томской области. – 2020.

РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ СПЛАВОВ

Гоу Пин, Ли Хуатин

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Лямина Г.В., к.х.н., доцент
отделения материаловедения ТПУ*

Оценку коррозионной устойчивости медицинских имплантов проводят в жидких электролитах (физраствор, раствор Хьюита и др.). Однако, человеческое тело, помимо жидкой среды, имеет кости, мышцы и, соответственно, это вносит свой вклад в процессы на границе раздела.

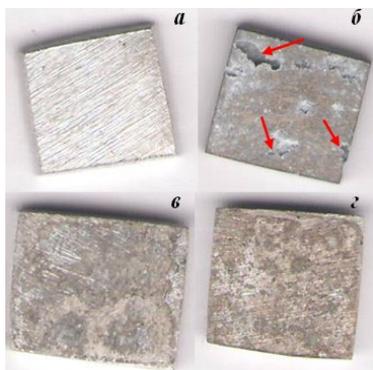


Рисунок 1. Поверхность сплава AZ91A-ASTM B 93 (а), после контакта с раствором Рингера (б), ПГ (в). ПГ – костный порошок

Нами было предложено использовать для этих целей полимерные гели (ПГ) на основе хитозана (остов матрицы), порошка животных костей, раствора Рингера и глицерина (дисперсионная среда).

При оценке гидрофильных свойств пленок было показано, что значения краевых углов смачивания значительно возрастают при увеличении температуры сушки выше 25 °С. Добавление костного порошка не оказывает значительного влияния на гидрофильность системы.

На основании ИК-спектров гелей показано, что взаимодействие между компонентами гелей осуществляется только с помощью водородных связей, глицерин является «сшивающим» агентом. Наличие частиц костной ткани приводит к изменению соотношения между полосами валентных колебаний – ОН и С=О групп хитозана, свидетельствующее о физической адсорбции на поверхности кости.

Действие геля было опробовано на алюмо-магниевом медицинском сплаве (рис. 1). Видно, что поверхность сплавов, взаимодействовавших с гелями, в меньшей степени подверглась деградации в сравнении с процессами в растворе Рингера, где наблюдается язвенная коррозия.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАКТНЫХ ПРИБОРОВ МОНИТОРИНГА ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Гусак Д.В.

*Институт мониторинга климатических и экологических систем
Сибирского отделения Российской академии наук*

*Научный руководитель: Волков Ю.В., к.т.н., зам. директора
по научной работе, ИМКЭС СО РАН*

В настоящее время система мониторинга атмосферного воздуха включает в себя применение специально оборудованных стационарных павильонов, маршрутных и подфакельных передвижных постов наблюдений. В современную практику постепенно внедряют использование компактных приборов, однако в нормативно-технической документации вопрос их применения до сих пор не проработан [1]. Остаются открытыми вопросы размещения таких приборов, учёта всех факторов, влияющих на рассеяние загрязняющих веществ, периодичность измерений, применение полученных данных в единой системе государственного экологического мониторинга.

Компактные приборы мониторинга представляют собой технические комплексы с геометрическими размерами до 0,5 м в каждом направлении, рабочим органом которых преимущественно выступают датчики загрязняющих веществ. Такие приборы предусматривают монтаж на вертикальных поверхностях (стены, столбы, заборы), транспорте или специальных конструкциях и оперативный перенос на новых участков в случае необходимости.

При должной проработке вопроса применения компактных приборов, такие устройства окажут значительную поддержку в следующих областях: городской мониторинг загрязняющих веществ, транспорт и строительство, лесное хозяйство, сельское хозяйство, накопление ТКО, выбросы и ЧС на промышленных объектах.

Список информационных источников

1. Приказ Минприроды России от 30.07.2020 № 524 «Об утверждении требований к проведению наблюдений за состоянием окружающей среды, ее загрязнением» // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 2020. – С. 78.

ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ И ТЕСТОВОЙ ВЫБОРКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В УЛЬТРАЗВУКОВОМ НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Долматов Д.О.

Томский политехнический университет, г. Томск

На сегодняшний день применение методов машинного обучения для решения задач ультразвукового неразрушающего контроля представляет значительный научный и практический интерес. Все разнообразие существующих исследований и разработок в области использования методов машинного обучения для решения задач ультразвукового контроля можно разделить на следующие направления: обработка данных ультразвукового контроля, выявление дефектов и определение их параметров, определение свойств материалов по результатам ультразвуковых исследований.

В рамках данной работы рассмотрен вопрос формирования обучающей и тестовой выборки для решения задачи выявления дефектов в ультразвуковом контроле на основе технологии Цифровой фокусировки антенной (ЦФА) с применением искусственных нейронных сетей (ИНС). На основании анализа текущих исследований и разработок в области применения методов машинного обучения для решения задач ультразвукового контроля были сформулированы требования к набору данных, необходимых для обучения искусственной нейронной сети и проверке эффективности ее работы. На основании указанных требований был изготовлен набор тестовых образцов из алюминия. Образцы содержали пазы разной длины и ориентации, ряд образцов не содержали дефектов. Для каждого образца проводился контроль с применением технологии ЦФА. Полученный набор предполагается применять для формирования обучающей выборки, которая может быть использована для обучения ИНС и тестовой выборки, которая может быть использована для проверки эффективности работы созданной модели машинного обучения. Кроме того, рассмотрены вопросы повышения эффективности работы ИНС путем дополнения набора данных для обучения результатами компьютерного моделирования.

Исследование выполнено за счет гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук (проект № МК-1679.2022.4).

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОГО ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Ермакова С.М

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко С.Ю., ассистент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

На всех предприятиях создаются здоровые и безопасные условия труда, устанавливаются правовые основы регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками, а также создаются условия труда, соответствующие требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Для безопасности людей необходимо проводить анализ безопасного проведения работ.

В работе рассмотрены вопросы безопасного проведения работ на опасных производственных объектах.

В результате анализа рекомендуется провести следующие мероприятия для безопасности:

- 1) усилить контроль и надзор за выполнением работ в безопасном режиме, включая регулярные проверки и аудиты;
- 2) обеспечить регулярное обслуживание и проверку оборудования, а также внедрить систему учета и контроля его состояния;
- 3) разработать информационные материалы и провести обучение персонала о потенциальных опасностях и мероприятиях по предотвращению аварийных ситуаций.

Список информационных источников

1. ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования. – Москва : Изд-во стандартов, 2008. – 15 с.

2. Шевченко А.С. Правовые основы охраны труда в вопросах и ответах : учебное пособие. – Йошкар-Ола : Периодика Марий Эл, 2006. – 165 с.

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ УСТРОЙСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ИММЕРСИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

*Ермошин Н.И., Конева Д.А., Федоров В.В.
Томский политехнический университет, г. Томск*

Преимуществом применения автоматизированных систем является возможность обеспечения высокой производительности и повторяемости ультразвукового контроля при одностороннем доступе к изделиям различных форм. Важным условием эффективного использования подобных систем является обеспечение постоянного акустического контакта между поверхностью контролируемого объекта и ультразвуковым преобразователем. Для этой цели изделия, как правило, размещают в ванне с водой. Однако в случае контроля крупногабаритных объектов и ряда композитов такой подход может быть неприемлемым, что ограничивает круг задач, решаемых с использованием автоматизированных систем.

Таким образом, целью данной работы была разработка и экспериментальная апробация устройства обеспечения локальной иммерсии. В качестве среды, используемой для передачи ультразвуковых волн от преобразователя к объекту контроля, был использован эластичный материал, выбор которого был обоснован сравнительным анализом на этапе проектирования устройства. На этапе изготовления устройства для производства его конструктивных элементов применялись аддитивные технологии. Экспериментальная проверка разработанного устройства была проведена на тестовых образцах, изготовленных из аустенитной стали, которая характеризуется высоким уровнем затухания акустических волн и, тем самым, представляющая сложности для ультразвукового контроля. Экспериментальная апробация включала в себя проверку эффективности работы устройства, как при использовании одноэлементных преобразователей, так и антенных решеток. При этом в обоих случаях рассматривался ввод продольных ультразвуковых по нормали и под углом, а также ввод поперечных волн под углом. Во всех случаях разработанное устройство показало высокую эффективность при проведении автоматизированного ультразвукового контроля.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания «Наука», проект № FSWW-2023-0004.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ РАСХОДОВ РФ НА ФИНАНСИРОВАНИЕ СПОРТА

Есипенко Е.Д.

Томский политехнический университет, г. Томск

Актуальность

Олимпийские игры — это международное спортивное событие, собирающее лучших спортсменов со всего мира. Однако, среди олимпийских видов спорта есть такие, которые получают гораздо больше финансовой поддержки, чем другие не олимпийские виды. Эта ситуация вызывает вопросы и требует более детального анализа.

Цель

Цель данной статьи состоит в разборе причин, почему некоторые олимпийские виды спорта финансируются гораздо щедрее, чем их не олимпийские аналоги.

Задачи:

1. Изучить структуру и процесс финансирования олимпийских игр.
2. Проанализировать распределение финансовых ресурсов между олимпийскими и не олимпийскими видами спорта.
3. Исследовать причины неравномерного финансирования различных видов спорта.
4. Определить последствия такой неравномерности финансирования.

Гипотеза

Одной из возможных гипотез может быть то, что олимпийские виды спорта получают больше финансирования из-за своей популярности и коммерческого потенциала. Такие виды спорта привлекают более широкую аудиторию, что приводит к большему интересу со стороны спонсоров.

Результат работы

Проведенный анализ показал, что олимпийские виды спорта получают значительно больше финансовой поддержки по сравнению с не олимпийскими видами спорта. Это обусловлено несколькими факторами:

1. Популярность и коммерческий потенциал: Олимпийские виды спорта, такие как футбол, баскетбол и плавание, имеют огромную аудиторию и большой коммерческий потенциал. Спонсоры стараются вложить деньги в такие виды спорта, чтобы получить большую видимость и рекламный эффект.
2. Телевизионные права: Олимпийские игры, в отличие от не олимпийских соревнований, транслируются во множество стран. Это

делает их привлекательными для телевизионных компаний, которые осуществляют трансляцию и платят крупные суммы за права на показ данных соревнований.

3. **Интернациональный характер:** Олимпийские игры собирают спортсменов и болельщиков со всего мира. Интерес к этому международному событию привлекает финансирование. В то время как не олимпийские виды спорта, в большинстве случаев, имеют более локальную аудиторию и меньший интерес со стороны спонсоров.

Выводы

Олимпийские виды спорта финансируются гораздо щедрее, чем не олимпийские, в основном из-за их популярности и коммерческого потенциала. Такие виды спорта предоставляют спонсорам больше возможностей для продвижения и рекламы. Однако, стоит обратить внимание на не олимпийские виды спорта, которые также имеют свою ценность и важность. Должны быть разработаны механизмы для увеличения финансовой поддержки этих видов спорта, чтобы обеспечить их развитие и успех.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ ОЧИСТКИ МЕДИ ОТ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ

Жань Ядун, Лю Тинтин

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Лямина Г.В., к.х.н., доцент
отделения материаловедения ТПУ*

Одной из важнейших стадий подготовки и эксплуатации металлов является очистка поверхности. Для этих целей могут использоваться гели, которые позволяют проводить щадящую обработку, останавливать процесс в любое время, что особенно актуально при реставрации объектов культурного наследия.

В настоящей работе мы предлагаем использовать гели на основе хитозана для очистки меди и бронзы. Для создания хорошей адгезии пленок в матрицу вводили лимонную кислоту (НСit), которая является сшивающим агентом и делает сетку геля более мелкой. Для того, чтобы полимерные пленки были пластичными в их состав вводили полиэтиленгликоль (ПЭГ) и глицерин (Гл).

На рис. 1 представлены изображения меди в процессе очистки. Видно, что через трое суток продукты коррозии удаляются полностью при использовании геля с лимонной кислотой (рис. 1, б) и частично при отсутствии этой добавки. Очевидно, это связано с комплексообразующими свойствами НСit.



а) До очистки б) Хт-ПЭГ-НСит (слева) Хт-ПЭГ-НСит-Гл (справа) в) Хт-ПЭГ-Гл (слева) Хт-ПЭГ (справа) г) Хт-ПЭГ- Гл (слева) Хт-ПЭГ (справа) д) Хт-ПЭГ-НСит (слева) Хт-ПЭГ-НСит-Гл (справа)

Рисунок 1. Фотографии меди в процессе очистки гелями различных составов (б, в) и восстановления (г, д) в системе $Cu|гель|Al$

Гели можно использовать как электролиты для восстановления поверхности меди в ячейке, где алюминиевая фольга выполняет функцию анода (рис. 1, г, д). Видно, что поверхность металла эффективно восстанавливается гелями всех предложенных составов.

ПРИМЕНЕНИЕ ГОЛОВНЫХ ВОЛН ДЛЯ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ АУСТЕНИТНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Жвырбля В.Ю., Долматов Д.О.

Томский политехнический университет, г. Томск

Аустенитные стали характеризуются прочностью и устойчивостью к коррозии и широко применяются при производстве ответственных изделий в различных областях промышленности. Сложностью ультразвукового неразрушающего контроля сварных швов ответственных изделий из аустенитных сталей является их крупнозернистая структура, что приводит к высокому уровню затухания акустических волн.

В данной работе рассматривается применение головных ультразвуковых волн для дефектоскопии сварных соединений аустенитных сталей. Под головной волной понимают продольную волну, которая вводится под углом, близким к первому критическому, и распространяется вдоль поверхности контролируемого изделия. Интерес к использованию подобных акустических волн в ультразвуковом контроле обусловлен их потенциальной эффективностью при выявлении приповерхностных дефектов в объектах.

В рамках исследования рассматривался образец толщиной 10 мм, из аустенитной стали, который содержал сварной шов, изготовленный с применением аргоно-дуговой сварки. На поверхности тестового образца были выполнены прямоугольные пазы, расположенные в сварном шве и в

его зоне сплавления. При проведении исследований ультразвуковые преобразователи частотой 5 и 10 МГц, установленные на призмах для ввода головных волн, перемещались по поверхности тестовых образцов. При этом фиксировались эхо-сигналы на разном удалении от несплошностей в образце. Полученный набор сигналов использовался для определения отношения сигнал/шум результатов для каждого из дефектов. Эти данные использовались для оценки выявляемости каждой из несплошностей и дальность их обнаружения. Полученные результаты могут быть использованы при разработке методик контроля аустенитных сварных соединений с применением головных волн.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания «Наука», проект № FSWW-2023-0004.

МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Жигулина А.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

В Томской области в результате активной хозяйственной деятельности наблюдаются изменения гидрологических, гидробиологических и гидрохимических процессов в водных объектах. Особенно тяжелая экологическая ситуация характерна для озёр, находящихся в пределах территории г. Томска. В связи с этим ведение непрерывного экологического мониторинга водных объектов является необходимым для выявления причин изменения их гидрохимических показателей, а также для разработки корректирующих мер по предотвращению их деградации.

В данной работе представлены результаты анализа существующей системы мониторинга озёр Томской области. Для гидроэкологического анализа были выбраны озера Керепеть, Ботаническое, Цимлянское, Аэропорт, Беленькое. Установлено, что динамика среднегодовых гидрохимических показателей вод озёр за последние 8 лет показала превышение норм ПДК по ХПК, БПК, нефтепродуктов, $Fe_{общ}$, что может быть связано как с природными, так и с техногенными факторами. Выявлены наиболее распространенные загрязнители вод озёр: фенолы, нитрит-ион, аммоний-ион, НФПР и АПАВ, фторид-ион. Особенности загрязнений в основном связаны с территориальным расположением озёр.

Проблемами в системе мониторинга являются: неравномерность частоты и периодичности мониторинга; недостаточное количество точек отбора образцов воды; отсутствие комплексного подхода; низкая точность измерений; отсутствие единого стандарта оценки качества воды; нехватка финансирования; отсутствие контроля за качеством оборудования и персонала.

Для совершенствования системы мониторинга озер предложено увеличить количество точек отбора образцов воды; обеспечить комплексный подход, включая анализ состава и регулярную очистку донных отложений; модернизировать методы обработки и анализа данных при помощи нейронных сетей; улучшить контроль за состоянием оборудования и работой персонала.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Замалеева А.М.

Российский государственный университет, г. Москва

Научный руководитель: Новиков А.В.

Загрязнение окружающей среды является одной из наиболее актуальных проблем современного мира. Ежегодно большое количество отходов накапливается на земле, в воде и в воздухе, причиняя значительный вред природе и человеческому здоровью. Однако с развитием технологий становятся все более доступными и эффективными инновационные методы переработки отходов, которые позволяют уменьшить и предотвратить загрязнение окружающей среды.

Вторичная переработка отходов

Переработка пластиковых отходов – инновационные методы, такие как химический и биологический разлом пластика, позволяют превратить его в полезные продукты, включая сырье для производства новых материалов. Переработка бумаги и картонной упаковки – современные технологии позволяют изготавливать новую бумагу и упаковку из переработанных материалов, таким образом, сокращая использование природных ресурсов. Переработка стекла- использование инновационных технологий позволяет перерабатывать отходы стекла, что способствует уменьшению потребления энергии и сырья, а также сокращению выбросов парниковых газов.

Процедуры утилизации отходов

Утилизация органических отходов – использование биоразлагаемых отходов для производства биогаза или компоста

позволяет снизить нагрузку на свалки и получить дополнительные источники возобновляемой энергии. Газификация отходов процесс газификации позволяет перерабатывать пластик, резину и другие твердые отходы в синтез-газ, который может быть использован для производства энергии. Термолиз и пиролиз – эти методы переработки позволяют превратить отходы в топливо, горючий газ или другие химические продукты, что способствует уменьшению потребления ископаемых ресурсов.

Технологии очистки сточных вод и выбросов

Методы физико-химической очистки – использование инновационных методов, таких как мембранные фильтры, позволяет удалить загрязнения из сточных вод, что способствует улучшению их качества и предотвращает загрязнение водных ресурсов. Каталитическая конверсия – технологии, основанные на каталитической конверсии, позволяют превращать вредные выбросы в более безопасные и менее загрязняющие вещества. Инкубация микроорганизмов – одним из инновационных методов является использование определенных видов микроорганизмов для очистки сточных вод и выбросов, что способствует уменьшению содержания вредных веществ.

Инновационные методы переработки отходов для уменьшения загрязнения окружающей среды являются важным шагом в решении проблемы загрязнения. Эти методы позволяют сократить потребление природных ресурсов, выработку шлаков и выбросы вредных веществ, тем самым создавая более чистую и здоровую окружающую среду для нас и будущих поколений. Чтобы достичь значительных результатов, необходимо продолжать развивать и внедрять новые инновационные технологии, а также повышать осведомленность общественности о важности переработки отходов.

Список информационных источников

1. Каракеян В.И. Очистные сооружения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.И. Каракеян, В.Б. Кольцов, О.В. Кондратьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство «Юрайт», 2023. – 544 с.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Иванов С.С

Российский государственный социальный университет, г. Москва

Научный руководитель: Новиков А.В.

Отходы производства, в первую очередь можно трактовать как регенеративные и не регенеративные. Особую актуальность приобретают технологии регенерации отходов производства, так как она представляет собой механизм снижения вредного воздействия на экологическую ситуацию в регионе производства. Отходы машиностроительных, металлургических и нефтеперерабатывающих предприятий в настоящее время считаются регенеративными.

Регенерация отходов – это действие, которое подразумевает восстановление отходов до вторичного сырья и возможность последующего его использования.

Проблемными аспектами государственной политики в сфере промышленных отходов являются:

1. Отсутствие технологических принципов максимального использования ресурсов – при этом технологии максимального использования ресурсов должны использоваться промышленными предприятиями для соблюдения законодательных основ экологического контроля.

2. Отсутствие принципа экономического регулирования обработки промышленных отходов как основополагающего механизма экологической экономики.

Список информационных источников

1. Кузнецова С.Н. и др. Зеленая экономика и устойчивое развитие промышленных парков // Московский экономический журнал. – 2023. – № 2. – С. 371–378.

2. Литвинова Т.Е., Сучков Д.В. Комплексный подход к утилизации техногенных отходов минеральносырьевого комплекса // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2022. – № 6. – С. 331–348.

3. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012) // Аналитический вестник. № 11 (668). – С. 97.

БАНКРОТСТВО ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

*Иванова П.А., Киданова Е.А., Мельничук С.Р.
Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Ермушко Ж.А., к.э.н., доцент
Бизнес-школы ТПУ*

В данной статье представлена информация о том, к каким неотвратимым последствиям в будущем приводит банкротство физических лиц, и как оно влияет на экономическую и социальную жизнь человека. Рассматриваются последствия объявления гражданина банкротом. Сравниваются социальные и экономические стороны жизни банкрота и человека, не прошедшего банкротство и не имеющего кредитов. Также делаются выводы о том, насколько сильно банкротство физических лиц влияет на различные аспекты жизни и выгодно ли объявлять себя банкротом при большом объеме кредитного долга.

Мы говорим о том, что в случае наступления несостоятельности в первую очередь предусматривается имущественная ответственность для должника. Также признание банкротства сильно ущемляет человека в правах. Статус банкрота влияет как на экономическую, так и на социальную и психологическую сферы жизнедеятельности человека. Процедура банкротства затрагивает не только должников, но и их родственников. С точки зрения личного банкротства, это содержит минимум два негативных момента для семьи.

Список информационных источников

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ (в ред. от 01.01.2016). [Электронный ресурс].
2. Консультант Плюс. URL: <http://www.consultant.ru/popular/gpkrf/> (дата обращения: 14.05.2023).
3. Семейный кодекс Российской Федерации" от 29.12.1995 № 223-ФЗ (ред. от 28.04.2023). [Электронный ресурс]: Консультант плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8982/
4. Федеральный закон от 29.12.2014 № 476-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О несостоятельности (банкротстве)" и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части регулирования реабилитационных процедур, применяемых в отношении гражданина- должника" // СЗ РФ. – 2015. – № 1 (часть 1). – Ст. 29.
5. Федеральный закон от 26.10.2002г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» // СЗ РФ. – 2002. – № 43. – Ст. 4190.

6. Баркалова Г.И. Особенности банкротства фермерского хозяйства // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 7-2. – С. 20–23.

7. Буянский С.Г., Зотова Е.А. Международный опыт борьбы с экономической преступностью на примере США // Международное публичное и частное право. – 2015. – № 4. – С. 32.

8. Власов А.А. Гражданско-правовая охрана прав и законных интересов кредиторов в процедурах банкротства // Ученые труды Российской академии адвокатуры и нотариата. – 2012. – № 3 (26). – С. 71–75.

9. Евстратов А., Еньков А. Кто может инициировать процедуру банкротства? // Юрист и бухгалтер. – СПб.: АПБ-НАУКА, 2002. – С. 88–89.

10. Наумов Я.В. Финансовые операции должника, направленные на погашение долга, в рамках дела о банкротстве расцениваются как сделки с предпочтением // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – С. 317–319.

11. Наумова Е.В. Юридическая регламентация процедуры банкротства (несостоятельности) физических лиц-налогоплательщиков // Актуальные проблемы права на современном этапе развития России и Республики Башкортостан: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (29 ноября 2013 года). – Сибай: Изд-во ГУП РБ "СГТ". – 2013. – С. 49-55.

12. Попов Е.Ю. Судебные процедуры удовлетворения требований кредиторов при банкротстве физического лица // Научный вестник Волгоградской академии государственной службы. – 2011. – № 2 (6). – С. 22–36.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ENERGY HARVESTING ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Тимофеева С.С., Смирнов Г.И.

*Иркутский национальный исследовательский технический
университет, г. Иркутске*

*Научный руководитель: Тимофеева С.С., д.т.н., профессор,
зав. кафедрой промэкологии и БЖД ИрННТУ*

Учитывая условия эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры, для повышения надежности работы представляется целесообразным обеспечить ее электропитание посредством преобразователей энергии (механической, тепловой и других видов) с применением одного из основных принципов гибридной наноэнергетики –

Energy Harvesting [1]. Таким условиям в полной мере соответствует разработка сотрудников кафедры промэкологии и БЖД ИрННТУ «Пожарный извещатель аспирационного типа» [2]. Устройство предназначено для раннего и сверхраннего обнаружения самовозгораний угля, при этом контроль состояния угольной массы осуществляется непосредственно в месте наиболее вероятного возникновения самовозгорания – внутри массива угля. Из места контроля газоздушная смесь посредством аспиратора поступает в измерительную камеру, находящуюся снаружи, вне зоны воздействия агрессивной среды и высоких температур. Измерения производятся циклически, что позволяет между циклами измерения накопить достаточное количество энергии, а сама электроэнергия вырабатывается термоэлектрическим генератором на основе элемента Пельтье за счет повышенной температуры внутри массива угля, что обусловлено процессом его самонагрева. Прибор может быть использован для контроля не только угля, но и любой органической массы, обладающей склонностью к самовозгоранию – торф, зерно, опилки и т. д.

Список информационных источников

1. Energy harvesting: энергия из ничего. URL: <http://www.computerra.ru/65628/energy-harvestingenergiya-iz-nichego/> (дата обращения: 12.10.23).

2. Патент № 2580816 С1 Российская Федерация, МПК G08B 17/10, G08B 17/117, G08B 19/00. пожарный извещатель аспирационного типа : № 2015108099/08 : заявл. 06.03.2015 : опубл. 10.04.2016 / С.С. Тимофеева, Г.И. Смирнов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Иркутский государственный технический университет" (ФГБОУ ВПО "ИрГТУ"). – EDN KVEFTY.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТОРА ПРИ ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТА НЕФТИ

Калинкин Я.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Зебзеев А.Г., к.т.н., доцент
отделения автоматизации и робототехники ТПУ*

Одним из научных направлений работы теплоэнергетического комплекса является разработка и оптимизация решений, направленных на достижение энергоэффективного режим работы производственного оборудования.

В настоящей работе в качестве предмета исследования рассмотрен процесс транспорта нефти с использованием насосных агрегатов (далее НА) центробежного типа.

Данная работа посвящена разработке алгоритма улучшенного управления НА с использованием системы поддержки принятия решений (СППР) – нового типа операторского интерфейса, использование которого позволит увеличить эффективность и безопасность управления оборудованием с повышением энергоэффективности рабочего режима НА.

Настоящая работа включает демонстрационные материалы СППР и прототип алгоритма повышения энергоэффективности в среде моделирования, а также технические и экономические расчеты эффективности разработки.

Список информационных источников

1. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ (URL:<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=433554>).

2. Соснова С. Три кита энергоэффективности насосов: обследование, оптимизация, мониторинг // Строительство Технологии. Организация. – 2018. – Т. 1, № 58. – С. 48–51.

3. MathWorks // сайт. – 2023. – URL: https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/imread.html#btnczv9-1_seealso.

ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПАТРИОТИЧЕСКИМ ВОСПИТАНИЕМ В ВУЗЕ

Коваленко А.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Древаль А.Н., к.т.н., доцент
отделения ОКД ИШНКБ ТПУ*

Современные тенденции в обществе требуют большего внимания к патриотическому воспитанию молодежи и повышению их заинтересованности в данной сфере. В связи с этим, особое значение приобретают поиск и разработка новых подходов к построению системы воспитания в соответствии с тенденциями развития общества.

Патриотическое воспитание включает в себя передачу накопленного опыта от старших поколений к младшим, в том числе

знаний, умений, способов мышления, нравственных, этических, правовых норм. Оно направлено на формирование у молодежи понимания и принятия национальных ценностей, любви к Родине, готовности служить своей стране.

Важным аспектом патриотического воспитания является участие студентов в различных общественных и культурных мероприятиях, способствующих формированию патриотических чувств и идентичности. Патриотическое воспитание должно быть направлено на развитие у студентов самостоятельности, способности к постановке новых учебных целей и задач, построению жизненных планов.

Данная работа направлена на формирование такой организационной структуры патриотического объединения, которая способна реализовывать все вышеперечисленное. В ней применяются методы анкетирования для определения потребности и направления, в котором должны развиваться мероприятия патриотической направленности. Помимо этого, рассмотрены другие патриотические практики, которые применяются в нашей стране.

Список информационных источников

1. Иванова Д.В. Гражданско-патриотическое воспитание студентов на современном этапе развития поликультурного общества: ресурсы и технологии // Научно-педагогическое обозрение. – 2022. – № 5. – С. 78–87.

2. Иванова Д.В., Константинова В.В. Организационно-педагогические условия гражданско-патриотического воспитания студентов вуза // Вестник Марийского государственного университета. – 2019. – Т. 13, № 3. – С. 344–351.

ПЛЮСЫ ИЗУЧЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ

Коленчук Р.Г.

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 40, г. Томск*

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ*

В настоящее время современная школьная программа ориентирована не только на изучение достижений прошлого, но и технологий, необходимых для развития человечества в будущем. На данный момент школьники понимают, что теоретические знания

необходимы, но они также могут учиться решать реальные практические задачи. В этом может помочь изучение робототехники.

Эта дисциплина – творческая и практическая, с одной стороны, а с другой – она дает возможность отработать профессиональные навыки сразу по трем направлениям: механике, программированию и теории управления. В ближайшее время будут востребованы комплексные знания, а робототехника как раз является практико-ориентированным предметом. При этом школьники выстраивают собственную траекторию обучения, потому что робототехника предоставляет им открытую платформу для творчества и экспериментов.

Робототехника позволяет развивать лидерские качества, когда учащиеся взаимодействуют с роботами и заставляют их выполнять различные движения и задачи. Также при этом требуется слаженная работа в команде, где каждый ученик сможет взять на себя роль, которая удастся ему лучше всего.

Навыки командной работы и понятие личной ответственности, возникающее при разделении обязанностей, приобретенные на уроках робототехники, можно использовать в течение всей жизни.

Таким образом, робототехника позволяет использовать групповые методы обучения, наладить межпредметные связи. К числу плюсов также стоит отнести практическую составляющую предмета и его профориентационное значение.

Список информационных источников

1. Робототехника в школе: 5 плюсов // Росучебник: сайт. – 2023. – URL: <https://rosuchebnik.ru/material/robototekhnika-v-shkole-5-plyusov/> (дата обращения: 20.10.2023).

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОСПЛАМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ ОТ ТОЧЕЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАЖИГАНИЯ

Колмыкова А.К.

Томский государственный университет, г. Томск

*Научный руководитель: Касымов Д.П., канд. физ.-мат. наук, доцент
кафедры физической и вычислительной механики ТГУ*

В настоящее время, в связи с ростом числа катастроф, связанных с пожарами, возникает необходимость более детального изучения факторов, влияющих на воспламенение природных горючих материалов от точечных источников зажигания. Одним из поражающих факторов,

наблюдаемых при крупномасштабных пожарах, являются горящие и тлеющие частицы, образующиеся во фронте пожара и способные преодолеть расстояние в несколько километров и инициировать новый очаг горения.

В данной работе был проведен обзор работ, в которых экспериментально исследованы характеристики, как самих частиц, образующихся в пожаре, так и условия теплообмена частиц с различными горючими материалами.

Целью настоящей работы является сравнительный анализ вклада различных факторов (расстояние между горящими и тлеющими частицами, окружающего ветра и плотность надпочвенного покрова) на процесс воспламенения природных горючих материалов.

Список информационных источников

1. Kwon B. In proceedings of the ignition propensity of structural materials exposed to multiple firebrands in wildland-urban interface (WUI) fires: Effects of Firebrand Distribution and Ambient Wind Spring // Technical Meeting of the Central States Section of the Combustion Institute, Detroit, Michigan. – 2022. – P. 1–10.

2. Wessies S.S., Ezekoye O.A. A framework for determining the ignition signatures in a fuel bed due to firebrand deposition // Fire Technol. – 2022. – Vol. 58, P. 3439–3461.

3. Гришин А.М., Долгов А.А., Зима В.П. и др. Исследование зажигания слоя лесных горючих материалов // Физика горения и взрыва. – 1989. – Т. 34 (6). – С. 14–22.

КОНСТРУКТИВНЫЙ ОПЫТ И КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Колчева Д.М.

Российский государственный социальный университет, г. Москва

Научный руководитель: Новиков А.В.

Важным элементом реализации государственной политики по переработке техногенных отходов становится создание и использование региональных систем управления отходами. Данные системы должны быть прежде всего направлены на регулирование отношений между промышленными предприятиями и перерабатывающими структурами. В настоящее время наблюдается ряд проблем в данных взаимоотношениях на региональном уровне:

- искусственное завышение цены на отходы при продаже на перерабатывающее предприятие;
- регулирование создания и использования собственного техногенного месторождения промышленным предприятием.
- отсутствие разъяснительной работы для приобретения продукции полученной в ходе переработки техногенных отходов;
- некачественное планирование производственных затрат при обработке техногенных отходов, возникающих вследствие особенностей первоочередного производства, недостаточность информации об опыте прогнозирования и решения таких проблем.

Список информационных источников

1. Бродский В.А. Опыт разработки и реализации промышленных технологий по утилизации отходов I и II классов опасности // Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечения экологической безопасности населения. – 2022. – С. 211–215.
2. Крицкий Д.В., Тагаева Т.О. Оценка эффекта кластеризации добычи и переработки угля, включая переработку техногенных отходов // Глобальные вызовы и национальные экологические интересы: экономические и социальные аспекты. – 2023. – С. 261–268.
3. Литвинова Т.Е., Сучков Д.В. Комплексный подход к утилизации техногенных отходов минерально-сырьевого комплекса // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2022. – № 6–1. – С. 331–348.

ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОБМОТОЧНЫХ ПРОВОДОВ В БУМАЖНОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Комракова И.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Вавилова Г.В, к.т.н., доцент ОКД ТПУ

Для обеспечения качества обмоточный провод должен обладать требуемыми электрическими и геометрическими параметрами по всей длине, контроль которых ведётся на всех этапах производства. Пред наложением слоя бумажной изоляции на обмоточный провод, важнейшим этапом производства является контроль наличия геометрических отклонений, механических дефектов и цветового градиента по всей поверхности проволоки.

На одном из предприятий по производству обмоточных проводов внедряется система обнаружения и контроля дефектов и размеров медной и алюминиевой проволоки. В состав системы выходит блок измерений и поиска дефектов и блок управления. Данная система также используется для классификации дефектов в режиме онлайн, с отображением и сигнальной индикацией оперативной информации о процессах на панели оператора.

В ходе проведения испытаний системы в качестве образца была взята проволока прямоугольного сечения марки ПАТ 2x2,35 ТУ 16-705-451-87 [1]. В процессе движения проволоки через блок контроля с помощью профилометров осуществляется сканирование поверхности проволоки, а с помощью камер машинного зрения осуществляется сбор изображений участков проволоки. Специальное программное обеспечение системы производит обработку сканов и изображений на сервере машинного зрения в режиме оператора и содержат информацию о выявленных дефектах.

В ходе проведения испытания система показала свою работоспособность. Дальнейшая работа будет направлена на завершение пуско-наладочных работ и программы приемочных испытаний системы, отладку системы на всех маркоразмерах изготавливаемых обмоточных проводов.

Список информационных источников

1. Технические условия. Проволока алюминиевая прямоугольная электротехническая : ТУ 16-705.451-87. Ввод в действие с 01.01.1988. URL: <http://www.1bm.ru/techdocs/kgs/tu/126/info/11460/> (дата обращения: 24.10.2023).

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСЛОВИЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА

Коровин Д.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Вавилова Г.В., к.т.н., доцент отделения
контроля и диагностики ТПУ*

С точки зрения минимизации затрат на отопление в помещениях больших торговых центров требуется совершенствовать систему контроля потребления тепловой энергии.

Представляемая работа направлена на исследование применения датчика температуры Smart Temperature and Humidity Sensor для контроля температуры в различных помещениях больших торговых центров.

В работе обоснован выбор конкретного датчика в первую очередь на основании его бюджетности и доступности при достижении приемлемой точности при постоянном мониторинге температуры в течение длительного времени.

Датчик Smart Temperature and Humidity Sensor [1] позволяет в непрерывном режиме записывать показания температуры в память датчика, следовательно, система регулирования теплоподдачи может в автоматическом режиме регулировать температуру теплоносителей.

В результате исследования полученные графики температуры внутри и снаружи торгового центра. Показана работоспособность датчиков и их применимость для построения системы контроля расхода тепловой энергии

Проектируемая система позволит прогнозировать необходимый объем тепловой энергии и оперативно регулировать температуру в различных помещениях торговых центров для обеспечения комфортных условий пребывания людей.

Список информационных источников

1. The best smart temperature and humidity sensor for home automation // Aqara: сайт. – 2023. – URL: <https://www.aqara.com/us/the-best-smart-temperature-and-humidity-sensor-for-home-automation> (дата обращения: 23.10.2023).

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ИЗОЛЯЦИИ ПРОВОДОВ ИСТИРАНИЕМ

Косолапов В.Н.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Фёдоров Е.М., к.т.н., доцент отделения контроля и диагностики ТПУ

Изоляция провода – ключевой элемент многих электрических устройств и подвергается разнообразным механическим воздействиям, таким как трение, изгиб, деформация и другие факторы в процессе эксплуатации.

Работа направлена на разработку стенда для испытания кабельных изделий истиранием с целью контроля качества изоляции проводов. Стенд должен обеспечивать точность результатов испытаний, а также удобство использования и возможность автоматической обработки полученных данных.

В ходе работы произведён обзор существующих приборов на рынке и сделан вывод, что создание подобного стенда является актуальной задачей. Предъявлены требования прибору согласно действующим нормативным документам. Выполнен подбор основных компонентов, разработана электрическая принципиальная схема стенда. Выполнена разработка основы для написания программного кода с предоставлением структуры и логики работы программы, разработана методика аттестации стенда.

В результате разработан пакет конструкторской документации стенда для испытаний изоляции проводов истиранием.

Список информационных источников

1. ГОСТ Р 51804-2001. Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий [Текст]. – Введ. 2002.07.01. Официальное издание – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

2. ГОСТ 30630.0.0-99. Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий [Текст]. – Введ. 2000.09.01. Официальное издание – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.

3. ГОСТ 28214-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов [Текст]. – Введ. 1990.03.01. Официальное издание – М.: Стандартиформ, 2006.

ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИАЦИОННО ОПАСНОГО ОБЪЕКТА

Котляр С.М.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Национальный ядерный центр Республики Казахстан (НАЦ РК) – это научно-техническое объединение, созданное на базе военно-промышленного комплекса бывшего Семипалатинского испытательного полигона, а также научных организаций и объектов, расположенных на территории Республики Казахстан. Сотрудники аварийно-спасательной службы НАЦ РК в своей работе сталкиваются с задачей обеспечения безопасности на радиационно опасных объектах. Проведённый

статистический анализ степных пожаров на территории Республики Казахстан показал, что степные пожары представляют угрозу безопасности радиационных объектов НАЦ РК. При возникновении пожара на объектах, где присутствуют радиоактивные материалы, возникают следующие проблемы: 1) распространение огня и горение, 2) выделение радиоактивных аэрозолей, что более опасно, чем сам пожар. Поэтому требуется строгое планирование и готовность к оперативным действиям при возникновении аварийных ситуаций.

Целью данной работы является анализ и разработка мероприятий по организации и ведению аварийно-спасательных работ при степном пожаре вблизи радиационно опасного объекта НАЦ РК.

Для определения и анализа последовательности возможных вариантов развития аварии в результате воздействия опасных факторов степного пожара на радиационный объект использован метод построения «дерева событий». Проведена оценка вероятности аварийных событий. Наиболее неблагоприятным событием являлось нарушение работоспособности систем автоматического охлаждения.

Проведен расчёт параметров локализации степного пожара, допустимого времени работы и дозы облучения при ликвидации чрезвычайной ситуации. Сделан вывод, что создание пожарной опорной полосы снизит вероятность перехода пожара на радиационно опасный объект.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ

Котова А.И.

Российский Государственный Социальный Университет, г. Москва

Научный руководитель: Поливанова А.В., преподаватель РГСУ

В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) является одной из самых обсуждаемых и инновационных технологий. Использование ИИ в различных сферах жизни позволяет открыть новые возможности для преобразования существующих процессов.

Уникальность искусственного интеллекта в неразрушающем контроле проявляется в его способности обрабатывать большие объемы данных, анализировать сложные модели и искать скрытые закономерности и связи. Сущность искусственного интеллекта заключается в создании интеллектуальных систем, которые могут самостоятельно обучаться на основе опыта, а также принимать решения на основе большого объема данных и давать рекомендации. Применение искусственного интеллекта в области неразрушающего контроля

способствует повышению эффективности, точности и надежности этого процесса. Основные методы неразрушающего контроля, такие как визуальный контроль и ручной анализ данных, бывают ограничены своей способностью распознавать сложные дефекты, особенно те, которые малозаметны или возникают внутри материала.

В данной научной статье рассматривается применение искусственного интеллекта в неразрушающем контроле для обнаружения, классификации и оценки дефектов во многих промышленных отраслях, включая авиацию, машиностроение и энергетику.

Список информационных источников

1. Абдулина Э.М. Искусственный интеллект: проблемы и перспективы // Молодой ученый. – 2020. – № 1 (291). – С. 9–10.
2. Хлыбов А.А., Кабалдин Ю.Г., Аносов М.С., Шатагин Д.А. Оценка поврежденности металла с использованием неразрушающего контроля и подходов искусственного интеллекта // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 76-1. – С. 122–125.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ

*Кравецкая М.П., Калиниченко А.Н., Дерусова Д.А.
Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Калиниченко А.Н., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

В настоящем исследовании проведен анализ демпфирующих характеристик образца пеноалюминия с использованием электродинамического вибростенда ЕТ-139 в соответствии с требованиями ГОСТ, приведенными в [1]. В результате экспериментальных исследований определены демпфирующие характеристики образца пеноалюминия при периодическом гармоническом воздействии в диапазоне частот от 100 Гц до 5 кГц. Показано, что в диапазоне частот от 2 кГц до 5 кГц наблюдается демпфирование воздействующего вибрационного сигнала до 5 раз, что определяет перспективы использования пеноалюминия в качестве вибропоглощающего элемента конструкций.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 23-79-10107 (лабораторное оборудование, результаты исследования демпфирующих свойств пеноалюминия).

Список информационных источников

1. ГОСТ Р ИСО 10846-5-2010. Вибрация. Измерения виброакустических передаточных характеристик упругих элементов конструкций в лабораторных условиях. Часть 5. Метод входной частотной характеристики для определения переходной динамической жесткости упругих опор в области низких частот для поступательной вибрации: дата введения 2011-12-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200082722> (дата обращения: 30.10.2023).

КАК НЕПРАВИЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЗАЕМНЫХ СРЕДСТВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К БАНКРОТСТВУ

Кузнецов Е.С., Зырянов С.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Рыжкова М.В., д.э.н., профессор
кафедры экономики ТПУ*

Как мы знаем, кризис – явление цикличное, мы можем лишь смягчить влияние. Крах доткомов, ипотечный кризис 2008 года. В данной статье мы выясним причины кризисов и разберем положение компании Сильвинит, что поможет нам составить список рекомендаций для предприятий в кризисный период.

Методы анализа эффективности: 1) интервью с бывшим акционером АО Сильвинит поможет нам разобраться в ситуации поглощения данного предприятия; 2) сбор информации о предпосылках ипотечного кризиса 2008 года.

В рамках нынешнего изучения, точка зрения предпринимателей была идентифицирована в рамках исследования социального взгляда с помощью выполнения интервью, в рамках которого выяснялись подходы к распределению финансов во время кризиса, а также необходимости формирования резервного фонда.

Выводы: в ходе нашего исследования, мы выяснили, почему капитал Сильвинита был размыт, что позволило поглотить предприятие. Данный пример мы можем проецировать и на другие предприятия, пострадавшие от кризиса. Основная причина краха – малое финансирование зарплатного фонда, большой объем заемных средств, неграмотное управление рисками.

Список информационных источников

1. Джордж Сорос. Первая волна мирового финансового кризиса. – Москва: Новая парадигма, 2011. – 136 с.
2. Джордж К. Зестрос. Мировой финансовый кризис. – Издательство Routledge, 2015. – 272 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДРОБИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РУДЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Куликова И.Р.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ*

С рудников на ленту часто поступают нерудные элементы, мусор, например, головки буровых машин, зубья экскаватора, металлическая арматура, дерево и прочее. Все это негативным образом сказывается на работе дробильного оборудования, ленты, а также мельниц. Например, кусок железа попавший в мельницу может привести к многомиллионному ремонту оборудования, арматура, попавшая на ленту конвейера, может порезать все полотно без возможности восстановления.

Металлоуловитель может пропустить металлический предмет, а персонал может отвлечься от конвейера и упустить момент попадания рудозасоряющего элемента в дробильное оборудование.

Рудозасорение – наиболее распространенная проблема для горноперерабатывающих предприятий. Это зачастую приводит к поломке ленты конвейера, а также дробилок и мельниц. Ремонт такого оборудования выходит предприятию на десятки миллионов рублей в год.

Для устранения рудозасорения возможно введение автоматического распознавания и выборки рудозасоряющих элементов с ленты конвейера, то есть данную проблему можно решить контролем процесса на основе видеоанализа и выборки нерудных элементов на ленте конвейера с использованием нейронных сетей, машинного зрения и роботизированных манипуляторов.

Для визуального контроля или автоматического анализа изображений планируется применение оптико-электронных устройств [1].

Список информационных источников

1. Орлов С. Видеонаблюдение по IP // Журнал сетевых решений. – 2010. – № 4. – URL: <https://www.osp.ru/lan/2010/04/13002109> (дата обращения: 27.10.2023).

ПРОФИЛЕМЕТРИЯ ПРОТЯЖЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СЛОЖНОГО СЕЧЕНИЯ

Круглов И.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Фёдоров Е.М., к.т.н., доцент инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности ТПУ

При производстве объектов, получаемых методом экструзии, для контроля постоянства их геометрической формы используются профилометры. Готовые решения для профилометрии существуют на рынке, однако они часто не подходят для всех случаев, и подстраиваются, а нередко и проектируются для решения конкретной задачи. Поэтому в рамках данной исследовательской работы была разработана собственную систему для профилометрии.

Из рассмотренных технологий профилометрии наиболее подходящим был определён триангуляционный метод. Относительно других рассмотренных методов он прост с технологической точки зрения, обладает высокой скоростью сканирования и является бесконтактным, простым в обращении и пространствоёмким.

С целью упрощения измерительной системы было решено создать передвижную тележку, использующую колёса энкодера, к которой будет крепиться триангуляционный датчик, по ходу движения сканирующий неподвижный объект. В качестве тестового объекта использовался полиуретановый потолочный плинтус, на котором были нанесены дефекты различных размеров. Полученные с датчика данные были обработаны в программе MeshLab, в результате чего было получено трёхмерное изображение поверхности объекта. На нём различимы крупные дефекты размером более 1мм. Предполагается, что при использовании энкодера с более высоким разрешением результат измерения можно улучшить.

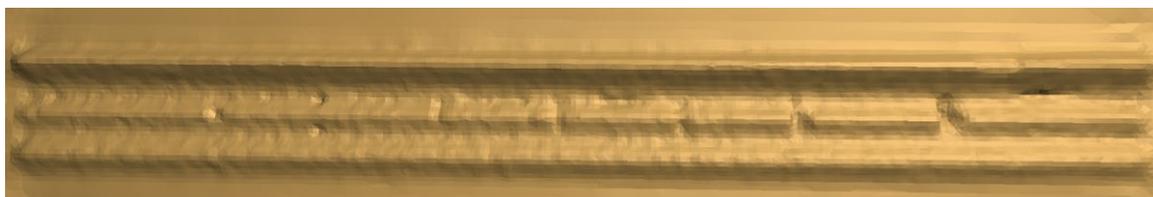


Рисунок 1. Реконструированная поверхность плинтуса

РОБОТОТЕХНИКА В НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ли А.Е.

Российский государственный социальный университет, г. Москва

Научный руководитель: Вискунова А.А., преподаватель РГСУ

Робототехника в области неразрушающего контроля является многоаспектной и может быть применена в различных сферах, таких как промышленность, медицина, энергетика и авиация. Робототехника, применяемая в неразрушающем контроле, обладает рядом систем и датчиков, которые позволяют выполнять различные задачи. В ее компетенцию входят осмотр, измерение толщины, обнаружение дефектов и множество других операций, которые можно выполнить без проникновения внутрь объекта. Робототехника также обладает рядом преимуществ, таких как повышенная точность измерений и повторяемость результатов, что значительно улучшает эффективность процесса контроля. Технология способна обрабатывать большие объемы информации и предоставлять точные отчеты о состоянии объекта. В перспективе, робототехника в области неразрушающего контроля будет продолжать своё развитие и интеграцию в различные отрасли промышленности. Усовершенствованные роботы, оснащенные искусственным интеллектом и системами машинного обучения, будут способны выполнять задачи более высокой сложности, включая точную классификацию и распознавание дефектов.

Данная научная статья рассматривает применение робототехники в неразрушающем контроле, имеющая огромный потенциал и перспективы ее применения в различных отраслях. Применение этой технологии позволит оптимизировать процессы контроля, повысить безопасность и эффективность, а также снизить затраты на обслуживание и ремонт.

Список информационных источников

1. Прейко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. – М.: Издательство ДМК, 2004. – 202 с.
2. Дудаева Л.Г. Методы неразрушающего контроля // Молодой ученый. – 2018. – С. 6–103.
3. Конюх В.Л. Основы робототехники. – Ростов-на-Дону: Издательство Феникс, 2008. – 288 с.

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА И СПОСОБЫ ЕЕ СНИЖЕНИЯ

Лобова Т.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Пенополиуретан (ППУ) представляет собой полимерный газонаполненный материал на основе полиуретанов. Твердый материал ППУ занимает в объеме 3 %, а остальные 97 % являются порами, заполненными газом. Различают два вида пенополиуретана: жесткий и эластичный. Эластичной модификацией ППУ является поролон, который широко применяется в строительной, мебельной и автомобильной промышленности, благодаря таким свойствам как мягкость, высокая прочность, низкая плотность, низкая цена. Жесткий ППУ используется в строительстве в качестве гидроизоляционного и теплоизоляционного материала.

Недостатком ППУ является его горючесть [1, 2]. При горении образуются токсичные летучие продукты. Для снижения горючести ППУ в его состав вводят огнезащитные добавки-антипирены на стадии его получения. Другим способом является нанесение огнезащитного состава на поверхность. Для этого используют специальные огнезащитные составы на основе соединений бора, полифосфатов, меламина и других антипиренов.

В данной работе представлены результаты термического анализа ППУ, а также огнезащитных добавок, которые могут быть использованы для снижения пожарной опасности ППУ, таких как борная кислота, тетраборат натрия, гидроксид алюминия, полифосфат меламина.

Список информационных источников

1. Баратов А.Н., Андрианов Р.А., Корольченко А.Я. и др. Пожарная опасность строительных материалов / под ред. А.Н. Баратова. – М.: Стройиздат, 1988. – 380 с.
2. Ушков В.А. Горючесть газонаполненных полимеров // Строительство: наука и образование. – 2017. – Том 7. – Выпуск 3 (24). – С. 60–68.

НОВЫЕ СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Логинова В.Е.

Центральный экономико-математический институт РАН, г. Москва

*Научный руководитель: Грабчак Е.П., к.э.н., заместитель
Министра энергетики Российской Федерации*

Предлагается детектирование и интерпретация явных и латентных состояний сегментов ЕЭС России как пуле квазистационарных динамических объектов, подверженных глубоким параметрическим возмущениям с ориентацией на построение средств мониторинга и прогнозирования для обеспечения качества электроэнергии при ее транспортировке в распределительных сетях 0,4 кВ [1, 2].

Целесообразно внедрение нейросети [например, разработанной на основе алгоритма растущего нейронного газа с фактором полезности нейронов] для фильтрации данных, ситуационного распознавания обстановки, события которой могут приводить к инцидентам с уточнением задач управления качеством электроэнергии.

То есть, предлагается построение интеллектуальных средств мониторинга с формированием достоверного прогноза нарушений с разработкой перспективных планов внедрения устройств регулирования напряжения на распределительных сетях (бустеров, систем накопления, АРНН и др.), позволяющих наряду с традиционными способами (замена оборудования, изменение топологии сети, строительство новых питающих центров) обеспечить требуемые параметры качества электрической энергии в распределительных сетях.

Список информационных источников

1. Грабчак Е.П., Логинова В.Е. Проблемы управления критической инфраструктурой в условиях природных и техногенных электромагнитных воздействий // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2023. – № 1. С. 76-80.

2. Grigoriev V.V., Shkuta A.A., Loginova V.E. Agent-oriented configuration of human-machine systems in the organization of scientific and technical activities in Russia and abroad in industries with high requirements for the reliability of technological processes // Proceedings of SPIE – The International Society For Optical Engineering. – 2023.

ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ

*Лоскутов Н.Е., Раков А.Ю., Куделин К.В.
Томский политехнический университет, г. Томск*

Цифровой рубль – это цифровая форма российской национальной валюты, которую Банк России планирует выпускать в дополнение к существующим формам денег. Появление у граждан и бизнеса новых финансовых возможностей, соответствующих потребностям цифрового мира, повышает конкурентоспособность всей экономики в целом. Поэтому Банк России, в чьи цели входит развитие национальной платежной системы, изучает возможности выпуска цифровой валюты центрального банка – цифрового рубля.

Цифровой рубль является обязательством центрального банка, реализуется посредством цифровых технологий и не имеет никакого отношения к «криптовалютам». Это фиатная валюта, то есть валюта, устойчивость функционирования которой обеспечивается государством в лице центрального банка.

В консультативном докладе Банка России «Цифровой рубль» представлены возможные варианты и способы реализации такого решения, а также необходимые функциональные требования. Учитывая, что введение цифрового рубля станет значимым событием для экономики и общества, Банк России считает принципиально важным обсудить ключевые аспекты, преимущества, возможные риски, этапы и сроки реализации этого проекта с финансовым сектором, экспертным сообществом, а также со всеми заинтересованными лицами.

Аналитики Фонда Росконгресс выделили основные тезисы данного исследования, сопроводив каждый из них подходящим по теме фрагментом видеотрансляций панельных дискуссий, состоявшихся в рамках деловых программ ключевых мероприятий, проведенных Фондом.

РАСЧЕТ ВЫГОДНОСТИ И УСТАНОВКА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В ТОМСКЕ

*Лукьянова В.В., Репецкая П.Е., Крючкова А.А.
Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Рыжкова М.В., д.э.н., профессор
кафедры экономики ТПУ*

Потребление электроэнергии на планете стремительно увеличивается. Известно, что традиционные источники энергии являются ограниченными и исчерпаемыми. В результате этого, мир сталкивается с рядом проблем, таких как изменение климата, загрязнение окружающей среды, нестабильность цен на энергию и другие. В связи с этим, использование солнечных батарей для производства электроэнергии является перспективным и экологически чистым решением.

Методы, позволяющие проверить выгодность использования солнечных батарей: 1) Метод расчёта срока окупаемости. Этот метод позволяет определить, сколько времени потребуется для окупаемости инвестиций в солнечную батарею. 2) Метод расчёта экономической эффективности. Этот метод позволяет определить, какая прибыль может быть получена от инвестиций в солнечную батарею. 3) Метод сравнения затрат. Этот метод позволяет определить общую стоимость использования солнечной батареи на протяжении всего её срока эксплуатации. В своём исследовании мы будем использовать метод расчета срока окупаемости.

Для определения экономической выгодности от использования солнечных батарей в Томске, необходимо рассмотреть ряд факторов: климатические условия, стоимость электроэнергии, стоимость солнечных батарей и другие. Опираясь на все вышеперечисленные факторы был разработан «Алгоритм проверки солнечных батарей». В него входят следующие шаги: 1) Выбор оптимального количества солнечных батарей, исходя из её мощности. 2) Нахождение основных характеристик солнечных батарей. 3) Вычисление объема выработки станции за год и за весь срок службы. 4) Вычисление стоимости 1 кВт в час энергии солнечной станции. 5) Сравнение цен на электроэнергию. 6) Вычисление срока окупаемости солнечной станции. 7) Сравнение Γ и Co . 8) Произведение расчетов выгодности нескольких солнечных станций. Если несколько станций оказались экономически выгодными, выбор той, которая окупится быстрее.

Выводы. Результаты исследования показали, что гипотеза о том, что в Томске возможно найти солнечную батарею, которая окупится, подтвердилась. Использование солнечной батареи в Томске может быть перспективным решением для снижения зависимости от традиционных источников энергии и уменьшения затрат на электроэнергию. При выборе солнечной панели для установки в Томске следует обращать особое внимание на ее мощность и срок службы.

Список информационных источников

1. Выгодно ли устанавливать солнечные панели // Тинькофф Журнал: сайт. – 2023. URL: <https://journal.tinkoff.ru/home-solar-power> (дата обращения: 17.05.2023).

2. Мировая статистика по потреблению энергии // Enerdata: сайт. – 2023. URL: <https://energystats.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html> (дата обращения: 17.05.2023).

3. Эффективность инвестиционных вложений // Ближе к делу: сайт. – 2023. URL: <https://kdelu.vtb.ru/articles/kak-rasschitat-ekonomicheskuyu-effektivnost-vlozhenij/> (дата обращения: 17.05.2023).

ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕХОДА НА АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ

Лысенко А.А.

Российский государственный социальный университет, г. Москва

Научный руководитель: Иванова У.Б., преподаватель РГСУ

В современном мире, где технологический прогресс продолжает стремительно развиваться, важно не отставать от изменений и модернизироваться. Одной из таких важных областей является автомобильная индустрия, где автоматизация играет ключевую роль.

Переход на автоматизированные автомобильные заправочные станции (ААЗС) имеет некоторые существенные преимущества. Автоматизированные заправочные станции существенно экономят время, удобны в использовании, имеют повышенную безопасность, более экологичны, чем обычные заправочные станции, а также позволяют разместить их на более меньшем участке.

ААЗС также способствует сокращению затрат на обслуживание и персонал, что делает их более выгодными с экономической точки зрения. Более того, автоматизация позволяет собирать и анализировать данные о расходе топлива, предоставляя водителям информацию о наиболее

эффективных способах эксплуатации автомобилей. Все эти преимущества делают переход на автоматизированные ААЗС не только необходимым, но и жизненно важным шагом в развитии автомобильной индустрии и обеспечении комфорта и безопасности для водителей.

Список информационных источников

1. Фоченкова, Д.В. Автоматические автомобильные заправочные станции – оптимальные и перспективные инвестиции в кризисный период // Аллея науки. – 2018. – Т. 1, № 3 (19). – С. 65–68.

2. Киреев И.Р. Современные технологии для повышения безопасности при эксплуатации автозаправочных станций // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 3-3. С. 61–65.

УСЛОВИЯ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Лядский А.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Судостроение является одним из крупнейших машиностроительных комплексов России. Проектируются и строятся все современные классы кораблей и судов транспортного, пассажирского, промыслового и научного флотов. Несмотря на то, что технологии строительства и ремонта судов постоянно совершенствуются, доля немеханизированного труда велика, и на рабочих воздействуют опасные и вредные факторы, способствующие возникновению производственного травматизма и профзаболеваний.

К основным видам деятельности при постройке и ремонте судов относятся сварочные, малярные, станочные работы. На рабочих при выполнении таких работ воздействуют следующие факторы: шум, высокие концентрации токсичных веществ, выделяющихся в воздух рабочей зоны при сварке и покраске, подвижные части машин и оборудования, повышенный уровень температуры оборудования и обрабатываемых материалов и некоторые другие [1].

В данной работе представлены результаты анализа статистических данных по травматизму на судостроительных предприятиях, рассмотрены основные производственные факторы. Улучшение условий

труда позволит снизить уровень производственного травматизма и количество несчастных случаев со смертельным исходом, а также связанные с этим экономические издержки. Повышение уровня охраны труда будет способствовать увеличению производительности труда и росту, а также обеспечению безопасности в судостроительной отрасли.

Список использованных источников

1. Окуловский Г.Н., Ушакова Л.В., Игнатюк А.М. Социально-гигиенические аспекты производственного травматизма рабочих массовых профессий судостроения и судоремонта // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. – 2005. – № 2 (6). – С. 26–29.

РАЗВЕИВАНИЕ СТЕРЕОТИПА О РОССИЙСКИХ ЧАСАХ: УНИКАЛЬНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ МЕСТНЫХ ЧАСОВЫХ БРЕНДОВ

Моисеенко М.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Рыжкова М.В., доктор экономических наук,
доцент Бизнес-школы ТПУ*

Часовое искусство является одним из самых впечатляющих видов ремесла в мире. С древних времен часы служат не только для отслеживания времени, но и для проявления индивидуальности и стиля. Сегодня часовая индустрия разнообразна и многообразна, предлагая бесчисленное множество брендов и моделей для выбора. Однако, несмотря на свою многолетнюю историю, российские часовые бренды до сих пор имеют сложности с преодолением отрицательных стереотипов и предрассудков, которые искажают восприятие их уникальности, качества и долговечности.

1. Российские часовые бренды предлагают уникальные и оригинальные дизайны, которые отличаются от международных стандартов и стереотипов.

2. Отличительной чертой российских часовых брендов является высокое качество и мастерство в производстве, что подтверждается многолетним опытом и традициями.

3. Одной из основных преимуществ российских часовых брендов является их долговечность и надежность, благодаря использованию высококачественных материалов и тщательной сборке.

4. Российские часовые бренды часто используют местные источники вдохновения, придавая своим моделям особый характер и привлекательность.

5. Продвижение российских часовых брендов способствует развитию отечественного часового производства, созданию новых рабочих мест и привлечению внимания международных покупателей.

Результаты исследования показывают, что современные российские часовые бренды демонстрируют высокий уровень технологического развития и более чем сопоставимы с мировыми брендами в плане качества и дизайна. Более того, многие российские бренды имеют свои уникальные характеристики и фишки, которые отличают их от мировых брендов и делают их более привлекательными для потребителей.

Список использованной литературы

1. Обзор ракета классик «Big Zero» 0251 // Вся правда о часах: сайт. – 2023. – URL: <https://getat.ru/raketa-klassik-big-zero-0251/>.
2. Как выбрать часы Rolex // Магазин 12-24: сайт. – URL: <https://12-24.com/ru/articles/kak-vybrat-chasy-rolex>.
3. Часы Oyster Perpetual // Rolex: сайт. – URL: <https://www.rolex.com/ru/watches/oyster-perpetual>.

ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ СЭНДВИЧ-ДЕТЕКТОРА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕСТОВЫХ ОБЪЕКТОВ КОНТРОЛЯ

Назаренко С.Ю.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Удод В.А., д.т.н., профессор
кафедры информационных технологий и бизнес-аналитики ТГУ*

Для проведения досмотра багажа и ручной клади в аэропортах широко используются сканирующие системы цифровой рентгенографии с сэндвич-детекторами излучения.

Аналитическая оценка коэффициента корреляции выходных сигналов $B_1(H)$ и $B_2(H)$ сэндвич-детектора излучения имеет вид [1]:

$$r_{[B_1(H), B_2(H)]} = \frac{\overline{B_2(H)} \left\{ \overline{B_1(H)} \sigma^2[B_0(H)] - \sigma^2[B_1(H)] \right\}}{\overline{B_0(H)} - \overline{B_1(H)} \left\{ \overline{B_0(H)} \sigma^2[B_0(H)] - \sigma^2[B_1(H)] \right\}}, \quad (1)$$

где $\overline{B_1(H)}$, $\overline{B_2(H)}$ – средние значения (математические ожидания) сигналов на выходе первого и второго детекторов; H – толщина ОК;

$\sigma[B_1(H)], \sigma[B_2(H)]$ – средние квадратические отклонения сигналов $B_1(H)$ и $B_2(H)$; $B_0(H)$ – суммарный заряд, падающий на сэндвич-детектор.

На рис. 1 представлены графические зависимости коэффициента корреляции от толщин тестовых ОК, соответствующие трем различным значениям максимальной энергии в спектре излучения.

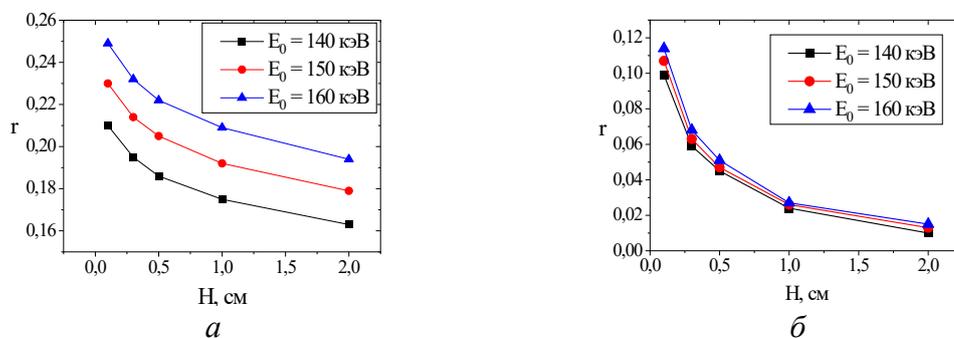


Рисунок 1. Коэффициент корреляции выходных сигналов сэндвич-детектора излучения с параметрами: передний детектор из CsI $H_1 = 0,3$ мм; промежуточный фильтр из Cu $H_f = 0,7$ мм: *а* – углерод, *б* – железо

Список информационных источников

1. Udod V.A., Vorobeichikov S.E., Nazarenko S.Y. Mathematical Models of Radiation Transparency of Test Objects When Using Sandwich X-Ray Radiation Detectors // Russian Journal of Nondestructive Testing, 2020. – Vol. 56, № 2 – P. 161–170.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Назаренко С.Ю.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Бородин Ю.В., д.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Дозиметрический и радиометрический контроль – это важная составная часть общей проблемы обеспечения радиационной безопасности. Радиационная безопасность – это один из важнейших факторов обеспечения национальной безопасности. В настоящее время разработан научно-обоснованный и нормативно регламентированный комплекс мероприятий по обеспечению защиты человека и объектов окружающей среды от воздействия ионизирующих излучений как естественного, так и техногенного характера. В России действует ряд

Федеральных законов, санитарных норм и правил, которые устанавливают нормативы для создания безопасных условий применения атомной энергии и радиационных источников в различных сферах деятельности человека [1, 2].

Одним из наиболее перспективных и удобных направлений обеспечения радиационной безопасности является имитационное компьютерное моделирование, которое позволяет получить качественные и количественные оценки возможных последствий радиационных аварий.

На основе проведенного анализа был сделан вывод о сложности и дороговизне имеющегося программного обеспечения для прогнозирования радиационной обстановки и необходимости разработки более простой в использовании программы для учебного процесса.

Список информационных источников

1. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарные правила и нормативы (СанПиН 2.6.1.2523-09): утв. и введены в действие от 07.07.09 г. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 100 с.

2. Российская Федерация. Законы. Об использовании атомной энергии: Федеральный закон № 170-ФЗ.

ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЯКУТСКОЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

Овчинникова В.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Экспертиза промышленной безопасности представляет собой процесс оценки соответствия объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности. В соответствии со статьей 13 Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» экспертизе подлежат здания и сооружения, технические устройства, применяемые на опасных производственных объектах (ОПО), а также различные виды технической документации, связанные с эксплуатацией опасного производственных объектов. Результатом проведения экспертизы промышленной безопасности является заключение экспертизы

промышленной безопасности, зарегистрированное в реестре заключений ЭПБ Ростехнадзора.

В работе рассмотрены основные этапы и результаты экспертизы ПАО «Якутская топливно-энергетическая компания» (ЯТЭК). Это советская и российская газодобывающая и топливная компания, являющаяся основным газодобывающим предприятием Республики Саха (Якутия) с долей 86 %.

Представлены результаты экспертизы промышленной безопасности трубопровода (порядок проведения экспертизы; требования к экспертам в области ЭПБ; комплект документов, передаваемый в РТН; оформление экспертизы). Проведено техническое диагностирование состояния трубопровода методами визуального измерительного контроля и ультразвуковой дефектоскопии, контроль твердости, расчет на прочность и определение остаточного ресурса. Установлено, что наиболее часто встречающимся дефектом является сварка элементов трубопровода разных диаметров, а также дефекты запорной арматуры. По итогам анализа предоставленной технической документации, результатов технического диагностирования и проведенных расчетов выдано заключение об исправности и работоспособности сооружения, а также выполнена оценка соответствия объекта контроля требованиям промышленной безопасности.

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКИ ПРИВИТЫХ МЕМБРАН PVDF В ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Олейников Д.Ю., Сохорева В.В., Ломов И.В., Терешкина П.О.

Томский политехнический университет, г. Томск

На сегодняшний день коммерчески используемой мембраной для низко-температурных водородо-воздушных топливных элементов является Nafion от компании DuPont [1]. На сегодняшний день во всем мире продолжают исследования других материалов, в качестве более дешевого аналога Nafion. В данной работе предлагается использовать радиационно-химические мембраны из PVDF.

Проводимость мембраны из PVDF при комнатной температуре составила 100 мСм/см. Для катализатора использовался коммерческий порошок Pt/C (40 масс. %) компании ООО "ПРОМЕТЕЙ РД". Методом циклической вольтамперометрии [2] была выбрана оптимальная загрузка Pt для электродов. Сборка МЭБ проводилась методом горячего прессования при температуре 120 С, давлении 1,5 МПа в течении 90 с.

Для оценки полученных мембрано-электродных сборок были сняты поляризационные кривые. На рисунке 1 приведены поляризационные

кривые в зависимости от противодействия на электродах при температуре ячейки 60 С и влажности газов 50 %.

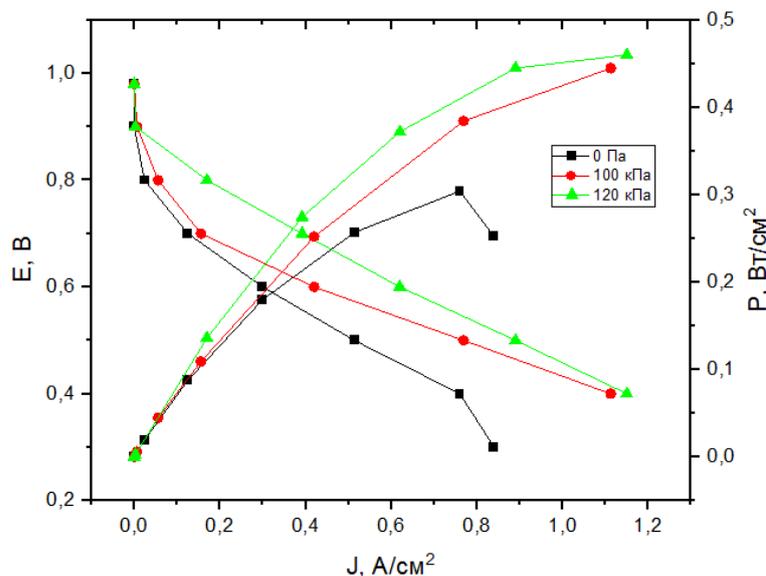


Рисунок 1. Поляризационные кривые МЭБ в зависимости от противодействия на электродах

МЭБ с мембраной из PVDF показывает высокую плотность тока и мощность соответственно. С увеличением противодействия от 0 кПа до 120 кПа на электродах, происходит увеличение плотности тока с 0,8 А/см² до 1,2 А/см² при нагрузке 0,4 В.

В докладе будут приведены поляризационные кривые в зависимости от загрузки катализатора, температуры ячейки и влажности подаваемого газа.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Приоритет-2030-НИП/ЭБ-051-375-2023.

Список информационных источников

1. Hu B. et al. High performance polyvinylidene fluoride/graphite/multi-walled carbon nanotubes composite bi-polar plate for PEMFC with segregated conductive networks // International Journal of Hydrogen Energy. – 2021. – P. 25666–25676.

2. Ostroverkh A., Johánek V., Dubau M., Kúš P., Khalakhan I., Šmíd B., Fiala R., Václavů M., Ostroverkh Y., Matolín V. Optimization of ionomer-free ultra-low loading pt catalyst for anode/cathode of PEMFC via magnetron sputtering // International Journal of Hydrogen Energy. – 2019. –P. 19344–19356 (2019).

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА AUTOCAD ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Перельгин М.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ*

AutoCAD — программный комплекс для создания чертежей и проектирования в Mac OS и Windows. Функционал Autodesk AutoCAD позволяет проектировать различные элементы и объекты в 2D и 3D. Пользователи могут создавать собственные производственные чертежи, реалистичные изображения моделей, применяя к ним цвета и текстуры.

Программное обеспечение позволяет пользователям анализировать детали интерьера 3D-объектов. AutoCAD позволяет также импортировать данные из файлов PDF. И последнее, но не менее важное: они могут настраивать пользовательский интерфейс программного обеспечения, чтобы упростить свои задачи и значительно облегчить доступ к его функциям и параметрам.

AutoCAD помогает пользователям предотвращать сбои продукта и проблемы с гарантией, вводить новшества в продукты и улучшать их производительность, а также выигрывать больше предложений, предоставляя им инструменты и рабочие процессы для проектирования и создания продуктов.

Целью AutoCAD также является обработка, печать, проверка и изготовление качественных деталей, таких как детали автомобилей, ветряных турбин и самолетов. Кроме того, программа помогает проектировать здания, реализовывать масштабируемые и устойчивые инфраструктурные проекты, управлять затратами на строительство и прогнозировать результаты проекта.

Программа AutoCAD предлагает функции трехмерного моделирования и визуализации. Одной из них является возможность применять различные методы 3D-моделирования для создания реалистичных моделей продуктов и их частей. Эта программа также позволяет создавать чертежи, к примеру, трубопроводов [1].

Список информационных источников

1. Неразрушающий контроль // Sercons: сайт. – 2023. – URL: <https://www.serconsrus.ru/services/nerazrushayushchiy-kontrol/>.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Пичугина М.Ю.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Угледобывающие разрезы являются опасными производственными объектами, на которых высока вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). На данных производственных объектах все еще происходят крупные аварии, влекущие за собой катастрофические последствия. Это приводит к необходимости применения мероприятий по повышению устойчивости функционирования угольных разрезов. Наиболее вероятными ЧС на угледобывающих разрезах являются эндогенные пожары, связанные с повышенной склонностью добываемого угля к самовозгоранию.

В данной работе представлены результаты оценки пожароопасности Краснобродского угольного разреза и предложены мероприятия по снижению пожароопасности данного разреза.

Расчет степени пожароопасности Краснобродского угольного разреза показал, что данный разрез по степени пожароопасности относится к III категории (умеренно опасный). Проведенный расчет также позволил определить продолжительность инкубационного периода самонагревания угля на данном разрезе.

Мероприятия по устранению условий самовозгорания угля сводятся к выполнению горных работ в соответствии с технологическими схемами и календарным планом, а также недопущению нарушения целостности угольного массива и образования породно-угольных скоплений. Дополнительно предложены мероприятия по профилактике, тушению пожаров и огнезащите с использованием антипирогена. Рассчитана годовая потребность в антипирогене для профилактики эндогенных пожаров на Краснобродском угольном разрезе: годовая потребность в антипирогене составляет 3237 м³. Предложено использовать современные технологии тушения эндогенных пожаров на угольных разрезах, такие как тушение методом гидравлического разрыва пласта, тактико-технические методы тушения очага пожара и метод тушения пожаров с использованием водного раствора аммиака.

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА МАЛЫЕ И СРЕДНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В РОССИИ

Пономарев Д.Р., Пытель Д.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель:

Ермушко Ж.А., к.э.н., доцент Бизнес-школы ТПУ

Рыжкова М.В., д.э.н., профессор Бизнес-школы ТПУ

Актуальность. В феврале 2022 года в связи с изменением геополитической ситуации в странах "золотого миллиарда" по российской экономике был нанесен интенсивный и серьезный удар. Санкции так или иначе затронули практически все предприятия: восемь лет назад после введения санкций и контрсанкций наша страна встала на путь импортозамещения. Это особенно важно и не обходимо для сельского хозяйства, поскольку касается самого главного- продовольственной безопасности страны. Сейчас санкции стали еще жестче. Сегодня этот вопрос особенно актуален. По данным Федеральной налоговой службы, по состоянию на февраль 2022 года в России действуют около 5,9 миллиона малых и средних предприятий. Большинство из них расположены в Центральном федеральном округе, за ним следует Приволжский федеральный округ. Меньше всего – в Северо-Кавказском федеральном округе.

Гипотеза исследования. Смогут ли Российские предприятия преодолеть последствия санкций?

Методы проверки:

1. Рассмотреть последствия санкций. Для проверки гипотезы необходимо собрать достаточное количество данных. Это можно сделать путем анализа современных статей, бизнес-форумов и других доступный источников информации;

2. Собранные данные необходимо проанализировать. Для этого можно использовать статистические методы, например, проанализировать изменения (улучшения и ухудшение) экономических активностей предприятий. Также можно провести сравнительный анализ ситуации на рынке до наложения санкций и после;

3. На основе анализа данных можно сделать выводы о том, как предприятия преодолевают последствия санкций. Будет ли экономический рост;

4. Чтобы проверить правильность выводов, можно провести дополнительные исследования, как экономическая деятельность предприятий изменилась в период сначала наложения санкций по сей день.

Результаты исследования. В связи с политической обстановкой санкции против РФ ввели следующие страны: Канада, Япония, Турция, Австралия, США, Южная Корея, Сингапур, Великобритания и страны ЕС. Это тяжелое испытание для бизнеса, поскольку почти все отрасли импортируют компоненты и сырье. Когда восемь лет назад против России были введены санкции, бизнес-среда для малого и среднего бизнеса была сложной. Экономический рост также замедлился.

Сейчас ситуация не менее серьезная. Поставки оборудования находятся под ударом, и есть проблемы с экспортом сырьевых товаров. Российские банки были отключены от SWIF: ВТБ, Совкомбанк, Новкомбанк, ВЭБ.РФ, Промсвязьбанк, Открытие, Россия. Клиенты пострадали из-за невозможности проводить платежи в адрес иностранных партнеров.

Кроме того, были увеличены штрафы за невыполнение кредитных обязательств в срок.

Вывод. Подводя итоги, можно сказать, что благодаря дополнительной поддержке федеральных и региональных властей; минимизации конкуренции; увеличении производства, малые и средние предприятия в России в дальнейшем смогут преодолеть последствия санкций.

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКИ

Поцелуев Д.Е.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ*

Контроль параметров электронно-лучевой сварки является важнейшим аспектом достижения желаемых результатов сварки. Эти параметры включают в себя:

- Ток луча: поток электронов в луче, измеряемый в миллиамперах (мА). Регулировка тока луча помогает контролировать глубину и ширину сварного шва.
- Напряжение луча: уровень энергии электронного луча, измеряемый в киловольтах (кВ). Правильная регулировка напряжения луча влияет на глубину провара и скорость сварки.
- Ток фокусировки: Интенсивность магнитного поля, фокусирующего электронный луч (А), обеспечивает фокусировку луча и качество сварки.
- Напряжение фокусировки: напряжение, подаваемое на катушку фокусировки, измеряется в вольтах (В). Он определяет диаметр пятна луча и, следовательно, влияет на ширину сварного шва.

- Отклонение луча: обеспечивает точное позиционирование и перемещение луча по сварочной поверхности, имеет значение для поддержания необходимой формы сварного шва и минимизации искажений.

- Скорость сканирования луча: скорость, с которой электронный луч перемещается по заготовке (мм/с), на подвод тепла и качество сварного шва.

- Позиционирование луча: точный контроль положения луча на заготовке обеспечивает точное выравнивание и надлежащий охват зоны сварки.

- Уровень давления: уровень давления внутри сварочной камеры, обычно измеряемый в миллибарах (мбар). Поддержание оптимального уровня вакуума имеет решающее значение для предотвращения загрязнения и обеспечения чистоты сварочной среды.

Правильная настройка и контроль этих параметров электронно-лучевой сварки жизненно важны для достижения высококачественных, точных и эффективных сварных швов в различных отраслях промышленности.

АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ О ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Прокопьев М.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Лесные пожары приводят к загрязнению атмосферы, гибели людей, уничтожению государственного лесного фонда. Физико-географические условия, климат Томской области благоприятны для возникновения большого числа лесных пожаров. Рельеф характеризуется выположенностью, равнинностью, монотонностью и заболоченностью, что создает условия для накопления лесных горючих материалов. Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой важный инструмент для анализа и визуализации данных о лесных пожарах, позволяющие быстро и точно анализировать угрозы и выявлять потенциальные проблемные области. Целью работы является оценка степени природной пожароопасности лесов Томской области и последствий лесного пожара с применением данных ГИС.

В процессе исследования проведен анализ горимости лесов Томской области за 2012–2022 гг. Установлено, что чаще всего пожары

возникают в Томском, Верхнекетском и Первомайском районах, что связано с лесорастительными условиями.

На основании анализа была разработана электронная карта пожароопасности лесов Томской области по лесорастительным условиям, которая включает сведения по 33.278 лесотаксационным кварталам. Электронная карта «Пожароопасность лесов Томской области по лесорастительным условиям» может использоваться при разработке систем лесопожарного мониторинга и прогнозирования.

Проведена оценка последствий лесного пожара по данным ГИС (ИСДМ-Рослесхоз). Показана сходимости результатов расчета по методике оценки последствий лесных пожаров с данными ГИС о фактических последствиях пожара, возникшего 24.05.2023 г. Учитывая сложность расчётов последствий пожара, предложено автоматизировать прогнозирование последствий пожаров путем разработки цифрового приложения, имеющего возможность обновлять карту с учётом изменений растительности лесного фонда (вырубка, сгоревшие породы и т. д.).

ВУЗ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ УСПЕШНОГО ТРУДОУСТРОЙСТВА

*Разборова А.Е., Разенкова А.О., Черепанова М.А.
Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель:
Ермушко Ж.А., к.э.н., доцент Бизнес-школы ТПУ
Рыжкова М.В., д.э.н., профессор Бизнес-школы ТПУ*

Ключевые слова: вуз, успешное трудоустройство, образование, карьера, навыки

Тезисы:

Образование, полученное в высшем учебном заведении, влияет на возможности студентов при поиске работы и их дальнейшую карьеру. Рассматривается значимость престижа университета, востребованность направления подготовки, наличия практических навыков и профессиональных контактов для успешного трудоустройства выпускников. Также анализируются факторы, которые помогают студентам максимально эффективно использовать возможности обучения в вузе с целью достижения успеха на рынке труда.

Мы говорим о том, что высшее образование является ключевым фактором успеха на современном рынке труда. Вуз играет важную роль в подготовке студентов к профессиональной деятельности и успешному трудоустройству. Одной из главных причин, почему вуз является

важным элементом для успешного трудоустройства, является приобретение знаний и навыков, необходимых для конкретной профессии. В учебных заведениях студенты изучают актуальные теоретические материалы и получают практические навыки, которые помогут им эффективно работать после окончания учебы. Кроме того, образование в вузе предоставляет студентам возможность развивать свой потенциал и расширять кругозор. Студентам предлагается широкий выбор дисциплин и специализаций, что позволяет им выбрать направление, наиболее соответствующее их интересам и способностям. Важным аспектом успешного трудоустройства являются также связи, которые студенты могут установить во время обучения. Вузы часто предоставляют возможность сетевого общения со специалистами из различных сфер деятельности, а также организуют стажировки и практические занятия на предприятиях.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОКАЛЬНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПРОТЯЖЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ БОЛЬШИХ ДИАМЕТРОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА

Разуваев И.Н.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Суржиков А.П., д. ф.-м. н., руководитель
отделения контроля и диагностики ТПУ*

В процессе производства протяженных изделий, по мимо измерения их длины и диаметра, существует необходимость обнаруживать локальные неоднородности, которые заметно ухудшают эксплуатационные характеристики готового продукта.

Целью работы является обзор оптических методов контроля протяженных изделий и выявление наиболее оптимального метода для поиска локальных дефектов объектов больших диаметров.

В ходе работы было выявлено, что стандартные оптические методы в силу своих специфик не подходят для контроля изделий больших диаметров, в связи с чем была предложена усовершенствованная конструкция, основанная на теневом методе и функция расчёта диаметра для разработанного метода. Преимуществом предложенной конструкции над стандартной является значительно увеличенная зона контроля, что позволяет при использовании одинаковых комплектующих увеличить максимальный диаметр контролируемого изделия на 90 % [1, 2].

Список информационных источников

1. Chursin Y.A., Redko L.A., Fedorov E.M: Enlargement of measuring zone in laser gauges without sacrificing measurement accuracy. Measurement: Journal of the International Measurement Confederation, 131, 647-653 (2019). doi: 10.1016/j.measurement.2018.09.031.
2. Fedorov E.M., Koba A.A.: Three-axis laser method for measuring the diameter of cylindrical objects. Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines, 7819008 (2016). doi: 10.1109/Dynamics.2016.7819008.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА ПРИ ВЕРХОВОМ ЛЕСНОМ ПОЖАРЕ

Роксина Е.П.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Перминов В.А., д.ф.-м.н., доцент отделения
контроля и диагностики ТПУ*

В последние годы наблюдается увеличение количества природных пожаров, число которых по всему миру ежегодно достигает около 7 000 000. Наиболее опасными пожарами являются верховые пожары, т.к. они образуют большое скопление горячей хвои с искрами, разлетающимися за пределы фронта огня. Именно поэтому складывается необходимость моделирования верховых пожаров.

Цель данной статьи – рассмотрение математического моделирования верховых лесных пожаров. На основе нестационарной двумерной задачи тепломассопереноса была построена математическая модель верхового лесного пожара, которая была решена посредством методов контрольных объемов и численного решения.

Используя программу MATLAB, были получены распределения температуры и концентрации загрязняющих веществ при перемещающемся источнике и изменением плотности с течением времени. На основе полученных данных следует, что при увеличении скорости ветра распределение температуры и концентрации продуктов горения происходит ближе к земле. При этом концентрация загрязняющих веществ становится меньше за счет усиления конвективного переноса.

Список информационных источников

1. Перминов В.А. Математическое моделирование лесных пожаров: возникновение верховых и массовых лесных пожаров. – Москва : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2011. – С. 31–32.
2. Седов Л.Г. Механика сплошной среды. – Москва : Издательство Наука, 1976. – Т. 1. – 536 с.
3. Фильков А.И. Физико-математическое моделирование возникновения природных пожаров. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. – С. 15–29.
4. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. Новосибирск: Наука, 1992. – 408 с.

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА В УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ

Рымхан А.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Якимов Е.В., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Одним из перспективных направлений развития неразрушающего контроля является мониторинг состояния ленточного конвейера в угольной шахте. Ленточные конвейеры играют ключевую роль в угольной промышленности, обеспечивая эффективную и непрерывную транспортировку угольной продукции на большие расстояния. Однако работа конвейеров в условиях шахты, с высокой интенсивностью и сложными рабочими условиями, требует постоянного контроля и обслуживания, чтобы предотвратить аварии, обеспечить безопасность персонала и сохранить высокую производительность.

В данном докладе рассмотрим методы контроля состояния ленточных конвейеров в угольных шахтах. Мы обсудим разнообразные технические средства и системы, которые позволяют операторам и инженерам наблюдать и управлять работой конвейеров, а также предотвращать возможные аварийные ситуации. Контроль состояния ленточных конвейеров охватывает визуальные методы, использование датчиков, системы мониторинга износа, автоматизированные системы управления и другие инструменты, которые способствуют безопасной и эффективной эксплуатации этого важного оборудования в угольной промышленности.

Основные проблемы, связанные с контролем состояния ленточных конвейеров в угольных шахтах, включают в себя следующие аспекты: Износ и повреждения ленты, Повышенный уровень пыли и грязи, Смещение материала, Требования по безопасности, Необходимость непрерывной работы, Интеграция и обработка данных. Решение этих проблем требует интеграции различных технических средств, таких как датчики, системы мониторинга и управления, а также обучение персонала для эффективной эксплуатации и обслуживания ленточных конвейеров в угольных шахтах.

Список информационных источников

1. Смирнов А.П. Современные методы контроля состояния ленточных конвейеров в угольных шахтах // Уголь и угольная промышленность. – 2015. – № 2. – С. 24–28.
2. Яковлев В.М. Использование систем мониторинга и диагностики для повышения надежности ленточных конвейеров в угольной промышленности // Материалы международной конференции по горному делу. – 2018. – С. 101–106.
3. Иванов С.Н. Интегрированные системы управления и контроля в угольных шахтах // Горное дело и геология. – 2019. – № 4. – С. 56–61.
4. ГОСТ Р 51042-97. Конвейеры шахтные ленточные. Методы испытаний. – Москва : Изд-во стандартов, 1998. – 12 с.
5. ГОСТ 31558-2012. Конвейеры шахтные ленточные. Общие технические условия. Москва : Изд-во стандартов, 2013. – 55 с.
6. Smith P.J., Belt M.D. Belt conveyors: principles for calculation and design // CRC Press. – 2017.

ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА АВАРИЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОПРОВОДАХ

Саблина О.П.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко С.Ю., ассистент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

В современном мире газопроводы играют значительную роль в обеспечении энергетической безопасности и экономического развития различных регионов. Однако, несмотря на все преимущества, газопроводы также представляют определенные риски и угрозы.

Актуальность изучения и понимания видов и характеристик аварий на технологических газопроводах обусловлена необходимостью обеспечения безопасности эксплуатации таких объектов и разработки эффективных мер по предотвращению аварий, а также разработки систем скорейшего реагирования при их возникновении.

Существуют различные виды аварий на технологических газопроводах. Одним из наиболее серьезных видов являются протечки газа. Приводя к негативным последствиям не только для окружающей среды, но и для людей, эти аварии могут привести к взрывам и пожарам, нанося значительный ущерб как материальный, так и экологический.

В данной работе рассмотрены основные виды аварий и меры по предотвращению и устранению аварийных ситуаций, которые позволят снизить риски и минимизировать последствия аварий на газопроводах. Среди них рассмотрены такие мероприятия как техническое обслуживание, контроль состояния объектов, регулярные инспекции, техническое обновление и усиление безопасности, а также повышение профессиональной подготовки персонала.

Список информационных источников

1. Смирнов И.А. Моделирование и анализ аварийных ситуаций на газопроводах. – Москва : Издательство Проспект, 2016.
2. Тимофеев Д.Г. Прогнозирование и предупреждение аварийных ситуаций на газопроводах. – Москва : Издательство Спецкнига, 2015.
3. Шашолов В.Н. Основы проектирования и эксплуатации газопроводов с учетом аварийных ситуаций. – Санкт-Петербург : Издательство Политехника, 2017.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА БАРАБИНСКОМ ЛПУМГ

Середа В.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Барабинское ЛПУМГ выполняет транспортировку газа по участку магистрального газопровода (МГ) «Омск–Новосибирск» на 156–472 километре.

В состав линейной части МГ, находящегося в зоне ответственности Барабинского ЛПУМГ, входят: газопроводы с разрешенным рабочим давлением 5,394 МПа, условным диаметром 1220 мм, протяженностью

316 км, 14 крановых узлов, а также 5 действующих газопроводов-отводов, 2 узла подключения компрессорных станций.

Предприятие выполняет следующие задачи:

1. Транспортировка и бесперебойное обеспечение газом потребителей.

2. Организация и осуществление деятельности по защите имущественных и неимущественных прав и интересов предприятия, общества.

ООО «Газпром трансгаз Томск» принимает меры по обеспечению промышленной безопасности на объекте Барабинского ЛПУМГ, включающие обучение персонала, контроль за соблюдением правил и использованием средств защиты, разработку планов эвакуации и мер по ликвидации чрезвычайных ситуаций, анализ и оценку рисков, участие в работе комиссий и взаимодействие с государственными органами. Все эти меры направлены на обеспечение безопасности работников и сохранности имущества компании на объекте.

В работе изучена структура предприятия и производственного процесса, проведен анализ возможных опасностей на основе нормативной документации и требований по действию в случае чрезвычайных ситуаций. Рассмотрен план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на магистральном газопроводе и сценарии опасных событий в технологическом процессе.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Смирнов Б.С.

Российский государственный социальный университет, г. Москва

Научный руководитель: Новиков А.В., преподаватель

По нашему мнению, одна из основных причин пожаров на промышленных объектах – это нарушение мер пожарной безопасности сотрудниками промышленных объектов, что обусловлено, в том числе, отсутствием навыков пожарно-технического минимума.

Вторая причина – безответственный подход при установке систем пожаротушения и датчиков пожарной сигнализации, чаще всего это связано с поступлением некачественной продукции и не совсем достаточный опыт работы сотрудников, которые их устанавливают и обслуживают.

Третья причина – позднее сообщение о пожаре (чрезвычайной ситуации). Линейная скорость распространения пожара равна 1 метр в

минуту (в зависимости от производства), первое подразделение пожарной охраны прибывает от 6 до 10 минут. Вполне понятно, что от времени сообщения зависит очень много, «запущенный» пожар до момента прибытия первых подразделений усугубит ситуацию тушения.

На наш взгляд, устранение основных причин сможет привести к уменьшению числа пожаров на промышленных предприятиях, что, безусловно, позитивно скажется на уровне социально-экономического развития Российской Федерации.

Список информационных источников

1. Барабанов А.Г. Особенности организации деятельности по осуществлению пожарной безопасности промышленных предприятий // Наука, образование и культура. – 2022. – № 1. – С. 65–67.

2. Барабанов А.Г. Совершенствование деятельности по обеспечению пожарной безопасности промышленных предприятий // Наука, образование и культура. – 2022. – № 1. – С. 68–70.

3. Решение Беломорского городского суда по делу № 12-29/2018 от 11.07.2018 // Справочно-поисковая система КонсультантПлюс. – URL: <https://sudact.ru/regular/court/reshenya-belomorskii-raionnyi-sud-respublika-kareliia/?ysclid=lsgz6wpw4s456848837>.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПАРАМЕТРА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ АНАЛИЗЕ КРИВОЙ ПЕРЕМАГНИЧИВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ

Соколов Р.А., Муратов К.Р.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

*Научный руководитель: Муратов К.Р., к.т.н., доцент
кафедры физически и приборостроения ИПТИ ТИУ*

В магнитных методах структуроскопии используются различные магнитные характеристики материала. Например, для определения механических свойств материала может применяться коэрцитивная сила. Однако сложности в определении некоторых магнитных параметров и ограниченность их применимости к конкретным маркам стали сужают область применения этих методов.

Авторы исследования [1] демонстрируют подход, основанный на применении гармонического спектра петли магнитного гистерезиса для определения механических свойств конструкционных сталей.

Подобный подход был применен к определению твердости конструкционных сталей марок: Ст20, Ст45, 40Х, 20Х2Н4А и Ст3сп.

В качестве оценочного параметра, который имеет высокую корреляцию с твердостью стали был использован комплексный критерий, полученный при помощи метод учета группового аргумента МГУА [2].

Выявленный универсальный параметр отражает взаимосвязь между твердостью и гармоническими составляющими исследуемых величин и описывается степенной функцией с коэффициентом детерминации 0,96.

Список информационных источников

1. Соколов Р.А., Муратов К.Р., Новиков В.Ф. Применение параметров спектральных характеристик кривой перемагничивания для определения твердости ферромагнитного материала // Дефектоскопия. – 2023. – № 6. – С. 70–72.

2. Сарычев А.П. Регрессионный анализ динамических систем. – Москва : Научно-издательский центр Инфра-М, 2022. – 229 с.

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сурובהа К.Р.

Российский государственный социальный университет, г. Москва

*Научные руководители: Новиков А.В., преподаватель РГСУ,
Сумарукова О.В., учитель ГБОУ города Москвы «Школа № 1223»*

Основные цели пожарной безопасности охватывают широкий спектр задач и мероприятий, направленных на предотвращение возникновения и распространения пожаров, а также на обеспечение безопасности людей и сохранения материальных ценностей. Главной целью пожарной безопасности является защита жизни и здоровья людей, находящихся в зданиях и сооружениях. Целью является предотвращение уничтожения и повреждения материальных ценностей. Пожар может причинить значительный ущерб зданиям, оборудованию, инфраструктуре и хранимому содержимому.

А также одной из важнейших целей пожарной безопасности является профилактика и предотвращение возникновения пожаров. Осуществление регулярных проверок и инспекций, повышение осведомленности общественности об опасностях пожаров и пропаганда

мер пожарной безопасности помогут предотвратить возникновение пожаров и создать безопасные условия проживания и работы.

В данной научной статье рассматриваются основные цели пожарной безопасности, включающие защиту жизни и здоровья людей, предотвращение уничтожения и повреждения материальных ценностей, сохранение окружающей среды и профилактику возникновения пожаров. Таким образом, реализация и соблюдение этих целей требует постоянного внимания, систематических мер и обучения всего общества.

Список информационных источников

1. Иванов С.В. Организация и ведение пожаротушения : учебник. – Москва: Издательство Юрайт, 2015.
2. Елькина И.А., Иванова Л.Г. Введение в пожарную безопасность : учебное пособие. – Москва : Издательство Академический проект, 2017.
3. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации // Сборник нормативных документов. – Москва : Издательство Юрайт, 2018.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

Сушков Р.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Горнодобывающая промышленность является одной из наиболее опасных отраслей экономики. Работники предприятий этой отрасли постоянно сталкиваются с высоким риском возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут привести к трагическим последствиям. Поэтому выявление опасностей возникновения чрезвычайных ситуаций и обеспечение мероприятий по их устранению является важным вопросом, требующим серьезного исследования.

В данной работе представлены результаты анализа опасностей производственного процесса добычи и переработки железных руд на примере Шерегешевского месторождения, рассмотрены основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятии и мероприятия по обеспечению промышленной безопасности.

Шерегешевское месторождение железных руд входит в состав группы месторождений района Горной-Шории, которое расположено на

юго-западе Кузнецкого Алатау Кемеровской области, в 28 км от г. Таштагола. Основным видом деятельности предприятия является добыча железной руды, которая производится подземным способом одной шахтой, шестью вертикальными стволами. Технологические операции включают разбуривание и взрыв секций, выпуск рудной массы, откатку и выдачу руды, крепление выработок и т.д. Еще одним важным видом деятельности предприятия является первичная обработка добытых материалов методом флотации и гидрометаллургическим методом.

К основным причинам аварий на предприятии можно отнести нарушение технологии производства работ и производственной дисциплины, неправильную организацию работ, неэффективный производственный контроль, а также низкий уровень знаний требований норм и правил безопасности.

Для различных видов чрезвычайных ситуаций на шахте разрабатываются и усовершенствуются планы ликвидации аварий. Рассмотрены такие виды аварий как пожар на поверхностных объектах промышленной площадки, землетрясение разрушительного характера, завалы и обрушения в горных выработках.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Тельман Д.Б.

Некоммерческое акционерное общество "Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова"

*Руководитель: Юрченко В.В., профессор
Некоммерческого акционерного общества "Карагандинский
технический университет имени Абылкаса Сагинова"*

Процесс диагностики технического объекта имеет своей целью выявление его состояния. В случае если объект признается неисправным, то следующим шагом диагностики является выявление характера неисправности и локализация повреждения. Существует большое количество различного рода диагностирующих систем, устройств и методик. При поиске неисправностей в кабельных сетях мероприятия по определению неисправных мест принято проводить в два этапа: определение зоны (или участка) повреждения, затем уточнение места в пределах выделенного участка.

Процесс диагностики силовых сетей неразрывно связан с анализом их топологических особенностей, и зависит от типовых закономерностей размещения измерительных точек информационной сети в отдельных

узлах силовой электрической сетей. Эти закономерности определяются минимальными требованиями к расположению источников информации при известной структуре исследуемого объекта. Основным таким требованием является выполнение условия допустимости расчетов по исходным данным при условии, что известна методика расчета.

Список информационных источников

1. Козлов В.А., Куличкович Л.М. Прокладка, обслуживание и ремонт кабельных линий. – Ленинград : Издательство Энергоатомиздат, 1984. – 248 с.
2. Инструкция по эксплуатации силовых кабельных линий. Кабельные линии напряжением до 35 кВ. Часть 1. – Москва : Издательство СПО Союзтехэнерго, 1980.
3. Арцишевский Я.Л. Определение мест повреждения линий электропередачи в сетях с изолированной нейтралью. – Москва : Издательство Высшая школа, 1989. – 87 с.
4. Gale P.F. Cable fault location by impulse current method // Proc. IEE. – 1975. – Vol. 122, № 4.
5. Magnago F.H., Abur A. Fault locating using wavelets // IEEE Trans. On Power Delivery. – 1998. – Vol. 13, № 4.

СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Толкачёва А.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко С.Ю., ассистент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Системы охранно-пожарной сигнализации предназначены для обнаружения пожара, формирования, сбора, обработки, регистрации и передачи в заданном виде сигналов о пожаре, режимах работы системы, другой информации и выдачи сигналов на управление техническими средствами противопожарной защиты, технологическим и другим оборудованием. Системы охранно-пожарной сигнализации являются одним из наиболее эффективных средств защиты людей и сохранения материальных ценностей от пожара.

Проектирование систем охранно-пожарной сигнализации и монтаж технических средств являются основными критериями максимальной эффективности функционирования систем на объектах защиты.

В результате проделанной работы были изучены средства и системы охранно-пожарной сигнализации, их главные компоненты и для чего они необходимы. Также была рассмотрена и изучена программа UPROG, которая обеспечивает конфигурирование и считывание параметров различных типов и предназначения интегрированных систем охраны.

Список информационных источников

1. ГОСТ Р 59638-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность. – Москва : Издательство стандартов, 2022. – 25 с.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Тулеуова К.Б.

*Карагандинский технический университет имени А.Сагинова,
г. Караганда*

*Научный руководитель: Жаркевич О.М., д.т.н., профессор
кафедры технологическое оборудование, машиностроение и
стандартизация*

Сегодня, слияние искусственного интеллекта (ИИ) и инноваций с применением современных ИТ-технологий переписывает правила стандартизации и управления качеством.

ИИ превращает анализ данных в мощный инструмент стандартизации. Алгоритмы машинного обучения обеспечивают более точные и надежные стандарты. ИИ выявляет скрытые закономерности и позволяет создавать настраиваемые стандарты.

Инновации и креативность стали неотъемлемой частью стандартизации. С современными ИТ-технологиями стандарты стали более гибкими и адаптивными, способными внедрять новшества. Генеративные искусственные нейронные сети создают продукты, соответствующие техническим и эстетическим требованиям.

Примером слияния ИИ и инноваций в стандартизации является разработка стандартов для сетей 5G. Это оптимизировало работу сетей, обеспечивая высокую производительность и надежность.

Использование современных ИТ-технологий требует внимания к безопасности данных. Технологии, как блокчейн, обеспечивают надежное хранение стандартов и данных о соблюдении.

Слияние ИИ и инноваций при помощи современных IT-технологий делает стандартизацию более гибкой и адаптивной, обеспечивая качество и развитие в мире постоянных изменений и требований.

Список информационных источников

1. Загоруйко Ю.А., Загоруйко Г.Б. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие. – Москва : Юрайт, 2018. – 94 с.
2. Назаров А.В. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем / А.В. Назаров, А.И. Лоскутов. – СПб.: Наука и Техника, 2003. – 384 с.
3. Джеффри К. Лайкер. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2018. – 400 с.

АНАЛИЗ МАГНИТНЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В МАГНИТОМЯГКИХ ФЕРРОСПИНЕЛЯХ

*Ушаков А.И., Будан А.Г., Телёсова Э.А., Шивлякова М.А.,
Шмырин Д.П.*

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Бобуёк С.А.,
инженер ПНИЛ ЭДнП ИШФВП, ассистент ОКД ИШНКБ ТПУ*

Магнитомягкие материалы – магнитные материалы, обладающие низкой коэрцитивной силой и, как следствие, узкой предельной петлей гистерезиса, что позволяет им легко намагничиваться и размагничиваться под действием внешнего магнитного поля. Одними из представителей такого рода материалов являются магнитомягкие ферриты, контроль магнитных параметров которых при их производстве является необходимым условием для получения продукции с заявленными характеристиками.

В настоящей работе был проведён анализ магнитных фазовых переходов в магнитомягком никель-цинковом феррите композиции $\text{Ni}_{0.7}\text{Zn}_{0.3}\text{Fe}_2\text{O}_4$ с целью определения его температуры Кюри, при которой данный материал становится парамагнетиком, теряя свои первоначальные ферромагнитные свойства.

Для получения феррита была произведена механическая активация оксидной смеси состава $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-NiO-ZnO}$ в планетарной шаровой мельнице АГО-2С при частоте 1820 об/мин в течение 60 мин. Синтез проходил в условиях изотермической выдержки при температуре 900 °С в течение 240 мин в лабораторной муфельной печи.

Метод определения точки Кюри, использованный в настоящей работе, основан на термогравиметрическом анализе в постоянном магнитном поле [1]. Эксперимент проведён с использованием синхронного термического анализатора Netzsch STA 449C Jupiter.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 19-72-10078-П).

Список информационных источников

1. Николаев Е.В., Лысенко Е.Н., Бобуек С., Суржиков А.П. Исследование магнитных свойств никель-цинковых ферритов термомагнитометрическим методом // Известия вузов. Физика. – 2023. – Т. 66, № 5 (786). – С. 112–119.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ГАЗОВЫМИ СПОСОБАМИ

Федюкевич С.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Лобанова И.С.

к.т.н., доцент ОКД ИШНКБ ТПУ

Контроль герметичности один из востребованных методов неразрушающего контроля, который проводится в как процессе изготовления изделия, так и при его эксплуатации. Для изучения поведения среды в объекте контроля целесообразно смоделировать процесс контроля герметичности, что позволит более точно и наглядно обнаружить проблемные места.

В настоящее время некоторые специалисты, которые получают аттестацию по методам неразрушающего контроля, проходят подготовку дистанционно.

Данная работа смогла бы позволить специалистам, которые аттестуются на ПВТ, дистанционно изучить физические процессы этого метода.

Для наглядного представления по определению утечки среды из объекта контроля манометрическим методом было реализовано следующее. В программной среде COMSOL Multiphysics 6.0 смоделирована 3D-модель сосуда для сжиженного углеводородного газа, имеющего течь.

В результате моделирования были получены графики распределения давления, скорости и направления потока среды. Установлено что, контур

давления сосредоточен в области дефекта, направление турбулентного потока среды направленно в сторону утечки среды.



Рисунок 1. Направление потока среды

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ВОДООТЛИВА В УСЛОВИЯХ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ В КАРАГАНДИНСКОМ БАССЕЙНЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Хибаткызы А.

*Некоммерческое акционерное общество "Карагандинский технический
университет имени Абылкаса Сагинова"*

Руководитель профессор Юрченко В.В.

*Некоммерческое акционерное общество "Карагандинский технический
университет имени Абылкаса Сагинова"*

Освобождение горных выработок от воды всегда производится самотеком. Вода по канавкам, проведенным по почве выработок, самотеком поступает в водосборник. В обычном случае самотек воды из шахт на поверхность невозможен. Тогда осушение горных выработок производится путем откачки воды на поверхность. Водоотливные установки, откачивающие воду непосредственно на поверхность, называются центральными или главными. Они располагаются в камере вблизи рудничного двора. Водоотливные установки, которые выдают воду только с нижнего горизонта на верхний горизонт, называются вспомогательными (промежуточными) водоотливными установками. Главные и вспомогательные водоотливные установки являются стационарными. Трубопровод является одной из важнейших частей оборудования насосных станций. Повреждение трубопровода нарушает работу водоотливных установок и может привести к ее остановке. Исходя из этого, основными требованиями, которым должен удовлетворять трубопровод шахтных насосных станций, являются:

- прочность деталей и качественное уплотнение, обеспечивающее надежность его работы и безопасность обслуживания;
- стойкость от коррозии шахтной водой;
- легкозаменяемость частей;

- доступность для осмотра и ремонта;
- наличие резервной линии трубопровода;
- возможность быстрого переключения на резервный при повреждении рабочего трубопровода;
- возможно меньший вес (особенно для проходческого водоотлива);
- наименьшие затраты – начальные и эксплуатационные.

Список информационных источников

1. Гейер В.Г. Шахтные водоотливные установки. – Москва : Углетехиздат, 1948. – 279 с.
2. Мусаелян А.Д. Водопонижение при проходке стволов шахт. – Москва : Издательство Недр, 1966. – 127с.
3. Щевяков Н.Г. Шахтный водоотлив. – Москва : Углетехиздат, 1960. – 354 с.
4. Гришко А.П., Шелоганов В.И. Водоотливные установки шахт и карьеров : учебное пособие. – Москва : Издательство Моск. Гос. горного ун-та, 1981. – 78 с.
5. Водоотлив глубоких шахт : труды всесоюзного научно-технического семинара по водоотливу глубоких шахт. – Москва : Издательство Недр, 1967. – 156 с.
6. Малиновский В.Н. Электрические измерения : учебное пособие для вузов. – Москва : Энергоатом издат, 1993. – 416 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СЕЙСМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Хуандык К.

Некоммерческое акционерное общество "Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова"

Руководитель профессор Юрченко В.В.

Некоммерческое акционерное общество "Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова"

Жезказганское месторождение меда известно своей богатой концентрацией меди и другими ценными металлами, например, золотом и серебром. Оно имеет значительный промышленный потенциал и является важным источником дохода для Казахстана.

Проведение горных работ на Жезказганском медном месторождении привело к возникновению крупных обрушений и индуцировало техногенные

землетрясения. Наиболее сильное землетрясение произошло 1 августа 1994 года и имело магнитуду $M_S=4,6$, $m_b=4,8$ по данным ЕГС РАН. Землетрясение сопровождалось обрушением на площади 480 тысяч квадратных метров (900×680 метров). Объем обрушившихся пород составил 144 миллионов кубических метров, а их вес достиг 375 миллионов тонн.

Критическому значению концентрационного параметра в модифицированном концентрационном критерии разрушения можно поставить в соответствие критическое значение напряжения. Это соответствие позволяет использовать широко применяемые критерии разрушения с критическими напряжениями при прогнозировании обрушений и определении опасных зон на Жезказганском месторождении или в других инженерных задачах.

Дополнительно для прогноза обрушений использовались представления о формировании сейсмических брешей первого и второго рода, миграции сейсмичности, а также результаты визуальных наблюдений в шахте и наблюдений за оседанием поверхности над выработками.

Список использованных источников

1. Герман В.И. Прогноз обрушений на рудниках по данным сейсмического мониторинга // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2014. – № 2. – С. 99–109.
2. Герман В.И., Мансуров В.А. Прогноз обрушений на Жезказганском медном месторождении // ГИАБ. – 2010. – № 1. – С. 95–104.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАМВАЕВ В ТОМСКЕ: АНАЛИЗ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Цеханович М.Е.¹, Тарасова С.Б.², Гужба М.С.²

¹*Томский политехнический университет, г. Томск*

²*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Рыжкова М.В., д.э.н., профессор
кафедры экономики ТПУ*

Томск, как один из крупнейших городов Сибири, сталкивается с проблемами общественного транспорта, включая вопросы эффективности системы трамваев. В данной статье мы проведем анализ эффективности трамвайного транспорта в Томске и предложим рекомендации по его улучшению.

Методы анализа эффективности: 1) пассажиропоток является первым шагом в анализе эффективности трамваев. Оценивается количество пассажиров, использующих трамваи, а также популярность

маршрутов и частоту движения; 2) производится оценка времени, которое требуется пассажирам для перемещения от одной точки города к другой; 3) исследуется размер и вместимость трамваев, это позволяет оценить, насколько эффективно используется пространство на дорогах; 4) техническое обслуживание и безопасность, требуется провести анализ состояния инфраструктуры, ремонтных работ и мер безопасности.

В рамках нынешнего изучения, точка зрения жителей города была идентифицирована в рамках исследования социального взгляда с помощью выполнения выборочного опроса, в рамках которого выяснилось отношение населения к текущему состоянию, а также необходимости формирования трамвайного сообщения в Томске посредством разрешения последующих вопросов: 1) исследование активности пользования общественным транспортом, в том числе городским электротранспортом, 2) выяснение причин ограниченного и нерегулярного пользования городским электротранспортом, 3) получение количественных оценок параметров качества городского электротранспорта, 4) определение целесообразности развития городского электротранспорта.

Выводы: в ходе проведения анализа эффективности, были предложены некоторые рекомендации по улучшению трамвайной системы. Так, основываясь на анализе пассажиропотока, можно пересмотреть маршруты трамваев, чтобы учесть популярность определенных направлений и обеспечить более частое движение в этих районах. Также следует модернизировать транспортные средства, а именно рассмотреть возможность замены устаревших трамваев на более современные модели, которые обладают большей вместительностью и более эффективными системами передвижения. Помимо того, следует расширить транспортные сети, которые должны охватывать большинство районов. Дополнительно к вышеперечисленному стоит провести информационную кампанию среди населения о преимуществах и эффективности использования трамвайного транспорта, чтобы увеличить его популярность и снизить поток автомобильного транспорта в городе.

Список информационных источников

1. Бердникова Д. Эксперты оценили качество общественного транспорта в Томске // Vtomske.ru: сайт. – 2023. – URL: <https://news.vtomske.ru/amp/184790-eksperty-ocenili-kachestvo-obshchestvennogo-transporta-v-tomske> 01.11.23.

2. Сидоров А.А., Сапрон Д.В. Городской электротранспорт Томска: социологическое измерение // Cyberleninka.ru: сайт. – 2023. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gorodskoy-elektrotransport-tomska-sotsiologicheskoe-izmerenie/viewer> 01.11.23.

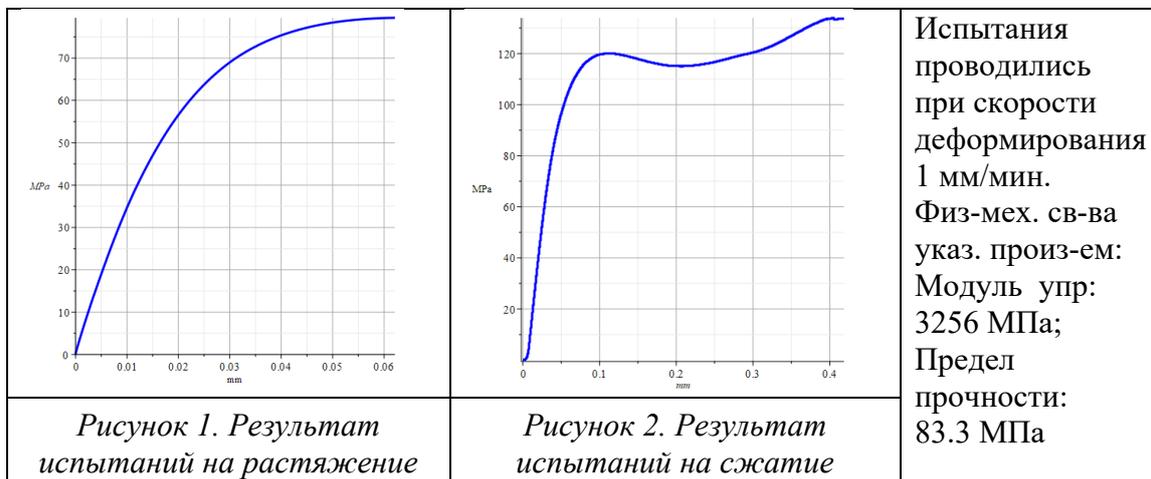
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТА(ПММА) МАРКИ PLEXIGLAS GS 0Z00

Шашкин И.Д.

*Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург*

*Научный руководитель: Гасратова Н.А. канд. физ.-мат. наук, доцент
кафедры вычислительных методов механики деформируемого тела
СПбГУ*

Набирают популярность светопрозрачные корпуса для подводных аппаратов из ПММА [1]. При определении напряженно-деформированного состояния используются параметры, которые определены производителем или опубликованы в иных источниках. В открытых базах данных по свойствам материалов рассматриваемой марки PLEXIGLAS 0Z00 не найдено. Отметим, что при прочностных расчетах конструкций полезно иметь кривые напряжения-деформации. В работе получены кривые для материала PLEXIGLAS 0Z00. Испытания проводились при комнатной температуре на сжатие и растяжение по соответствующим ГОСТ. Образцы: на сжатие -- круговой цилиндр; на растяжение – универсальная лопатка. Тестирования проводились на испытательной машине Instron^{*)}. Результаты представлены на рисунках.



^{*)} Исследования проведены с использованием оборудования ресурсного центра Научного парка СПбГУ «Центр исследования экстремальных состояний материалов и конструкций».

Список информационных источников

1. Kemper B., Kemper K., Miguel A., San, Moore Q. Advancing towards design by analysis for glassy polymers // 19th MTS MUV Submarine Symposium (MTS–2022 Submarine Symposium at the 2022 International Workboat Show. – 2022.

ДЕФЕКТОСКОПИЯ НЕМАГНИТНЫХ ТРУБ С ПРОХОДНЫМ ВИХРЕТОКОВЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Щаев А.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Гольдштейн А.Е., д.т.н., профессор
отделения контроля и диагностики*

Целью работы является исследование дефектоскопии немагнитных труб с проходным вихретоковым преобразователем. При этом решались задачи: анализ научно-технической информации о вихретоковых методах и средствах дефектоскопии, экспериментальное исследование взаимодействия магнитного поля проходного преобразователя с немагнитной трубой с дефектом в виде сквозного отверстия. Определены зависимости вносимого напряжения от размера дефекта, от поперечного сечения и от перекоса. В результате проделанной работы разработана структурная схема и алгоритм вычислительного преобразования.

Список информационных источников

1. Гольдштейн А.Е. Физические основы получения информации: учебник. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 311 с.
2. Ключев В.В. Неразрушающий контроль : справочник – Машиностроение, 2006. – 688 с.
3. Вихретоковый контроль: учебное пособие для подготовки специалистов по неразрушающему контролю и технической диагностике / Ю.К. Федосенко, П.Н. Шкатов, А.Г. Ефимов; под общ. ред. акад. В.В. Ключева. – Москва : ИД «Спектр», 2014. – 224 с.
4. Основы вихретокового неразрушающего контроля: учеб. пособие / А.Л. Бобров, К.В. Власов, Е.В. Лесных; Сиб. гос. ун-т путей сообщения. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2022. – 123 с.
5. Кессених В.Н. Теория вихревых токов в дефектоскопии / В.Н. Кессених // ЖЭТФ. – 1938. – Т. 5, № 8. – С. 531–548.
6. ГОСТ Р ИСО 15549-2009. Контроль неразрушающий. Контроль вихретоковый. Основные положения. Москва : Стандартинформ, 2011.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСПОЗНАВАНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ЗОН В НЕФТЯНОЙ ИНДУСТРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ

*Элешкевич А.Д., Еременко М.С.
АО «ТомскНИПИнефть», г. Томск*

*Научный руководитель:
Сайбель Е.Г., ведущий инженер АО «ТомскНИПИнефть»
Кирьянов Д.В., главный специалист АО «ТомскНИПИнефть»*

Нефтяная индустрия, как одна из ведущих отраслей мировой экономики, обеспечивает глобальное энергетическое потребление и является ключевым фактором в формировании современного облика мировой инфраструктуры. Однако, вместе с этими значительными выгодами важно оценивать возможные экологические и социальные проблемы, связанные с антропогенным воздействием на окружающую среду. Одним из инструментов для контроля и наблюдения за состоянием окружающей среды является использование данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Автоматическое распознавание антропогенных зон по данным ДЗЗ в связке с геоинформационными системами позволяет создать эффективный инструмент для контроля и борьбы с антропогенными угрозами экологии. Однако распознавание по ДЗЗ представляет собой сложную и ресурсоемкую задачу. Необходимо учитывать различные факторы, такие как сезонные изменения, типы растительности, изменение облаков и освещения. Важным является также точность и скорость обработки больших объемов данных.

Несмотря на сложности, современные методы машинного обучения и алгоритмы обработки изображений позволяют получить надежные результаты в рамках данной задачи. Развитие этого направления может быть полезным инструментом для организаций, занимающихся проблемами охраны окружающей среды и консервацией природных ресурсов.

КОНТРОЛЬ ЭКСЦЕНТРИЧНОСТИ ПРОТЯЖЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ КАБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

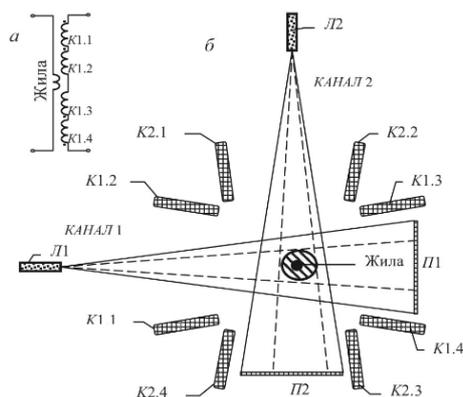
Яркимбаев Ш.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Суржиков А.П., д.ф.-м.н., профессор,
заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры
ОКД ИШНКБ*

Контроль эксцентricности в кабельной промышленности – ключевой аспект обеспечения надежности систем. Эксцентricность (отклонение центра кабеля от геометрической оси) может привести к повреждениям, перекосам и неравномерным нагрузкам, что приводит к снижению производительности и дорогостоящим ремонтам.

Для решения этой проблемы разработан совмещенный индуктивно-оптический метод для измерения эксцентricности (рис.1).



*Рисунок 1. Совмещенный индуктивнооптический преобразователь:
а) схема включения обмоток; б) конструкция преобразователя*

Данная конструкция обеспечивает высокую точность измерений и позволяет быстро выявлять даже небольшие отклонения от центра, что особенно важно в кабельной промышленности, где требуется высокая степень надежности и качества продукции. Такой метод контроля может помочь предотвратить дорогостоящие проблемы и увеличить эффективность производства кабельных систем.

Список информационных источников

1. Tang J., Wang L. Research on the discharge between high – voltage cable metal sheath and insulation shield // 14th IEEE conference on industrial electronics and applications (ICIEA). – 2019. – P. 1509–1513.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ КАБЕЛЯ НА ИЗГИБ

Ясовеев А.Т.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Фёдоров Е.М., к.т.н., доцент
отделения контроля и диагностики ТПУ*

Кабельная продукция широко используется в самых различных устройствах. В процессе эксплуатации кабели могут подвергаться различным механическим воздействиям, в том числе изгибу. Многократный изгиб может привести к повреждению изоляции и токопроводящих жил, после чего кабель не сможет должным образом выполнять свои функции. Поэтому кабельная продукция проверяется на стойкость к механическим воздействиям при помощи испытательных устройств.

Большинство устройств для испытания кабельной продукции на изгиб, представленных сегодня на рынке, спроектированы в соответствии со стандартами, не действующими на территории РФ. Лишь малая часть устройств удовлетворяют требованиям стандартов, а испытательное оборудование отечественного производства отсутствует на рынке в целом, что обуславливает актуальность темы данной работы.

В данной работе представлен вариант конструкции испытательного устройства. Осуществлен подбор основных компонентов устройства, а также разработаны схемы электрических соединений.

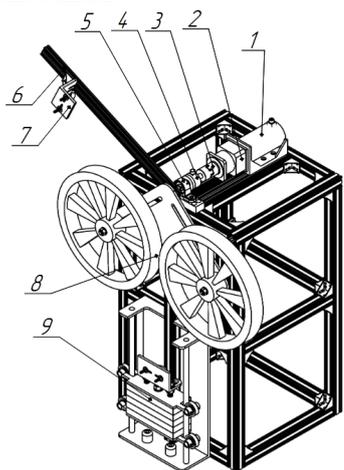


Рисунок 1. Схема испытательной установки

- 1. Электродвигатель;*
- 2. Редуктор;*
- 3. Муфта;*
- 4. Энкодер;*
- 5. Подшипниковая опора;*
- 6. Рычаг установки;*
- 7. Зажим;*
- 8. Ролики;*
- 9. Натяжное устройство*

Список информационных источников

1. ГОСТ 12182.8-80 Кабели, провода и шнуры. Метод проверки стойкости к изгибу. – Москва : Изд-во стандартов, 1982. – 3 с.

ТЕРМОМАГНИТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БАРИЕВОГО ГЕКСАФЕРРИТА

*Яцын П.А., Гетманов Е.Е., Денисова В.Д., Мурамычиков Е.М.,
Черноусов А.В.*

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Бобуёк С.А.,
инженер ПНИЛ ЭДyП ИШФВП, ассистент ОКД ИШНКБ ТПУ*

Высокие магнитные свойства в сочетании с низкой удельной проводимостью позволяют использовать ферритовые материалы в радиотехнике, электронике, автоматике, вычислительной технике. Их применяют при производстве антенн, элементов памяти, постоянных магнитов, поглотителей электромагнитных волн и т.д.

С практической точки зрения важным вопросом в настоящее время остаётся проблема изучения магнитных фазовых переходов данных материалов, в частности их точки Кюри – температуры, при которой они становятся немагнитными, фактически теряя своё главное функциональное свойство.

Цель настоящей работы – измерение параметров магнитофазового перехода в области температуры Кюри термомагнитометрическим методом. В качестве объекта исследования выступал магнитотвёрдый гексаферрит бария состава $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$.

Феррит синтезирован по классической керамической технологии; прекурсорами выступали оксид железа (III) и карбонат бария, механоактивированная смесь которых изотермически выдерживалась в печи сопротивления в течение 4 ч при температуре 1150 °С. Термомагнитометрический анализ [1] позволил определить параметры магнитного фазового перехода данного гексаферрита: весовую ступень аномалии термогравиметрической кривой, температурный диапазон перехода и точку Кюри.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 19-72-10078-П).

Список информационных источников

1. Astafyev A., Lysenko E., Surzhikov A. Thermomagnetic analysis of nickel–zinc ferrites // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. – 2020. – Vol. 142, № 5 – P. 1775–1781.

Научное издание

**РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ
В УПРАВЛЕНИИ И КОНТРОЛЕ:
ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

Сборник тезисов научных трудов
XII Международной конференции
студентов, аспирантов, молодых ученых

Издано в авторской редакции

Компьютерная верстка *Т.А. Белькова*

Зарегистрировано в Издательстве ТПУ
Размещено на корпоративном портале ТПУ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ