

Юго-Западный государственный университет (Россия)  
Московский политехнический университет (Россия)  
Костанайский государственный университет  
имени Ахмета Байтурсынова (Казахстан)  
Каршинский государственный университет (Узбекистан)  
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)  
Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных  
технологий имени Махаммада Аль Хорезмий (Узбекистан)  
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства (Узбекистан)

## ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

*Сборник научных статей  
9-ой Международной  
научно-практической конференции*

*1 ноября 2019 года*

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

Курск 2019

УДК 621+658+685  
ББК Ж.я431(0)  
П27 МТО-46

Председатель организационного комитета -  
**Горохов Александр Анатольевич**, к.т.н., доцент кафедры МТиО ЮЗГУ,  
(ответственный редактор).

Члены оргкомитета:

**Ивахненко Александр Геннадьевич**, д.т.н., профессор кафедры  
«Управление качеством, метрологии и сертификации», ЮЗГУ, г. Курск.

**Сторублев Максим Леонидович**, к.т.н., доцент кафедры  
«Управление качеством, метрологии и сертификации», ЮЗГУ, г. Курск.

**Латыпов Рашит Абдулхакович**, д.т.н., профессор, Московский поли-  
технический университет, Москва;

**Куч Вадим Васильевич**, д.т.н., профессор кафедры МТиО ЮЗГУ.

**Okulich-Kazarin Valeriy** - Dr. hab., Prof. Краковского педагогического уни-  
верситета (Польша);

**Stych Marek** – Ph.D. Low Краковского педагогического университета  
(Польша).

### ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ, ТЕХНИКИ И

**ТЕХНОЛОГИЙ**: сборник научных статей материалы 9-й Международной  
научно-практической конференции (01 ноября 2019 года)/ редкол.: Горохов  
А.А. (отв. ред.); Юго-Зап. гос. ун-т. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2019. - 373 с.

**ISBN 978-5-9905939-3-0**

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отечественных и за-  
рубежных ученых. Излагается теория, методология и практика научных исследований в  
области техники, машиностроения, механики, материаловедения.

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

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

**ISBN 978-5-9905939-3-0**

УДК 621+658+685  
ББК Ж.я431(0)

© Юго-Западный государственный  
университет, 2019

© ЗАО «Университетская книга», 2019

© Авторы статей, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Агеева Е.В., Алтухов А.Ю.</i> ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ АДДИТИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ КОБАЛЬТОХРОМОВЫХ ПОРОШКОВ .....	9
<i>Андрианов И.А., Головлев А.А.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ИНДЕКСА НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОГО СУФФИКСНОГО ДЕРЕВА ДЛЯ СУБД ORACLE .....	12
<i>Ахметов А.С., Еремеева Ж.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ПОРОШКОВЫХ СТАЛЕЙ СП60ХС И СП60ГС ЛЕГИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСНЫМИ ФЕРРОСПЛАВАМИ .....	16
<i>Бабчук А.Г., Гаврилова И.В.</i> КОНЦЕПЦИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «АРТИКУЛЯЦИОННАЯ ГИМНАСТИКА».....	19
<i>Беземская Д.А., Якимович Ю.В.</i> РАСЧЕТ НДС ОТДЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ КЕРАМИЧЕСКИХ БРЕКЕТОВ .....	22
<i>Беловидов Д.А., Деденко В.Э., Плесконос Л.В.</i> ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ .....	25
<i>Блюмин С.Л., Ткаченко С.В., Сысоев А.С.</i> К ВОПРОСУ О ПЕТЛЯХ В МЕТАГРАФАХ .....	28
<i>Бобылькова О.М., Куликова М.Г.</i> ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА ПРИРОДНОГО ГАЗА .....	31
<i>Буличев О.В.</i> ОБУЧЕНИЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОМУ ДВИЖЕНИЮ МНОГОНОГОГО РОБОТА НА ОСНОВЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО АЛГОРИТМА .....	35
<i>Вишневский Д.А., Денисова Н. А., Бондарь Н.А.</i> ЗАВИСИМОСТЬ НАДЕЖНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА .....	40
<i>Вячина А.Н.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТИ ФЕЙШТЕЛЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ .....	44
<i>Городничев С.С., Симушкин А.В., Лукин Б.А., Хвалин А.С.</i> ПРЕИМУЩЕСТВА АЛЮМИНИЕВЫХ БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ .....	48
<i>Гутин В.Б., Филатов А.В., Низамутдинов М.Х.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «СЕМЬЯ» (Г.УФА) .....	50
<i>Данильченко С.Г., Петрухин А.В., Титов Д.И., Шамрин А.В.</i> ЗНАЧЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ .....	56
<i>Демидов А.К.</i> ДИАГНОСТИКА УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	58
<i>Дзеник А.Д.</i> К СЛОВУ ОБ УСТРОЙСТВЕ ИНДУСТРИИ 4.0 В СФЕРЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ .....	60
<i>Дзеник А.Д.</i> К СЛОВУ О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКРЫТИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ .....	63
<i>Дзеник А.Д.</i> ВАЖНОСТЬ СОБЛЮДЕНИЯ ПРИЦИПОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ .....	67
<i>Егорова Е.А., Греченева А.В., Пялина Т.Ю.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА ГОНИОМЕТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ ДИАГНОСТИКИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.....	70

<i>Еремеева Ж.В., Капланский Ю.Ю., Вортыло С.А., Сидоренко Д.А.</i> МЕХАНОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПОРОШКОВ ГАФНАТОВ ЕВРОПИЯ, ЛАНТАНА, САМАРИЯ И ДИСПРОЗИЯ.....	75
<i>Еремеева Ж.В., Лопатин В.Ю., Мякишева Л.В., Шаблина В.Э.</i> СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ГОРЯЧЕПРЕССОВАННЫХ ЗАГОТОВОК НА ОСНОВЕ В <sub>4</sub> С С НАНОМОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> И Se <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	77
<i>Журич Е.А.</i> ФЕРМЫ ИЗ ЛЕГКИХ СТАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОСОБЕННОСТИ СОЕДИНЕНИЙ УЗЛОВ .....	81
<i>Загаринская Ю.Н., Невиницын В.Ю., Волкова Г.В., Лабутин А.Н., Зайцев В.А.</i> СИНТЕЗ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ В ХИМИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ.....	85
<i>Иванов В.В., Коренец С.С. Сиротенко Н.С. Волощук А.В. Ленко С.В.</i> ОСНОВНЫЕ РАЗРАБОТКИ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ МЕХАНОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ.....	89
<i>Иванов В.В.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ГИДРОАБРАЗИВНОЙ РЕЗКИ НА ОСНОВЕ ЗАКРУЧИВАНИЯ СТРУИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ.....	93
<i>Иванов С.А., Еремеева Ж.В.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОРОШКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВАННОГО ЖЕЛЕЗА.....	97
<i>Иванова О.В., Короткова Л.Н., Халиков Р.М.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ТРЕНДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ .....	101
<i>Калинин К.В., Мифтахов Б.И.</i> СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ НА ОСНОВЕ ТЕПЛОВЫХ ТРУБОК .....	104
<i>Карачева Т.Е.</i> СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРИ ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ .....	107
<i>Кириллов А.П., Малолетов А.В.</i> УПРАВЛЕНИЕ ВЫСОТОЙ ШАГА В ШАГАЮЩЕМ ЦИКЛОВОМ ДВИЖИТЕЛЕ С УПРАВЛЯЕМОЙ ДЛИНОЙ ОПОРНОГО ЗВЕНА .....	110
<i>Кондратьева О.Евгеньевна, Мясникова Е.М., Воронков Д.А.</i> АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ДЛЯ ПРОГНОЗА ЕГО ВЛИЯНИЯ НА РАБОТУ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ .....	116
<i>Королева-Бабушкина М.И., Махмудова Ч.А., Макарова А.Д.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТИТАН-ГИДРОКСИАПАТИТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ ПРИ ЭЛЕКТРОПЛАЗМЕННОМ НАПЫЛЕНИИ .....	119
<i>Кочкин Д.В.</i> МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ НА БАЗЕ АППАРАТА РАСКРАШЕННЫХ СЕТЕЙ ПЕТРИ .....	122
<i>Кузовкин М.В., Арсеньев Ю.Н.</i> ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ И ПЕРСОНАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	126
<i>Кумов М.С., Савостьянова А.С.</i> ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ .....	129
<i>Купреев В.Ю.</i> ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ORNET MODELER.....	132

<b>Куц В.В., Мальнева Ю.А., Лыкова Л.Н.</b> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФРЕЗЫ И РЕЖИМОВ ФРЕЗЕРОВАНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ ПОГРЕШНОСТИ ПРОФИЛЯ ОБРАБОТАННОЙ ЛОПАТКИ ТУРБИНЫ .....	139
<b>Куц В.В., Мальнева Ю.А., Лыкова Л.Н.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРА ЛОПАТКИ НА ОСНОВЕ ЗАДАННЫХ КООРДИНАТ .....	143
<b>Литвинов А.В., Князев К.С., Антонов М.Е., Чичин С.В.</b> ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕЗДЕ РЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕРЕКРЕСТКОВ .....	147
<b>Литвинов А.В., Князев К.С., Антонов М.Е., Чичин С.В.</b> ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕЗДЕ ПЕРЕКРЕСТКОВ С КРУГОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ .....	152
<b>Львович Я.Е.</b> О ХАРАКТЕРИСТИКАХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ХОДЕ ОБРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ .....	155
<b>Львович Я.Е.</b> ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЕГУЩИХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ .....	158
<b>Мазур Е.В., Бабешко В.Н.</b> ПАРСИНГ КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА .....	161
<b>Мазур Е.В., Меденцева К.С., Бабешко В.Н.</b> ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ СРЕДСТВАМИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ .....	164
<b>Малашина Л.А., Суцев А.К.</b> ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ .....	167
<b>Малашина Л.А., Суцев А.К.</b> ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫХОДНОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ .....	170
<b>Мамонтов В.А., Гранкина М.В., Петров А.С.</b> ШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ .....	173
<b>Маркелова О.А., Пичхидзе С.Я., Таран В.М.</b> ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ СКЭФФОЛД-ПОКРЫТИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ ПРОГНОЗИРУЕМЫМИ СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ .....	177
<b>Маслов А.В.</b> ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ .....	180
<b>Милина М.Ю., Ставцева А.А., Тарусова М.С., Васильева В.В.</b> АВТОТРАНСПОРТНЫЙ ШУМ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ .....	183
<b>Михеичев С.Н., Сухорукова А.А.</b> ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛА СВЯЗИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОДОВ LDPC .....	186
<b>Можжаева Т.П., Симкин А.З., Проскурин А.С.</b> РАЗРАБОТКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СМК ПРЕДПРИЯТИЯ В КОНТЕКСТЕ ISO 9000 : 2015 .....	189
<b>Мухамедов Ж., урдалиев В.М., Косимов А.А.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛА ЗАКРУЧИВАНИЯ СОСТАВНОГО ЗУБЧАТОГО ШКИВА .....	192
<b>Невиницын В.Ю., Загаринская Ю.Н., Волкова Г.В., Зайцев В.А., Лабутин А.Н.</b> АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО РЕАКТОРА КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	196
<b>Ниязгулов У.Д., Цховребов Э.С., Чарнецкий В.В.</b> ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ОБРАЩЕНИЯ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА .....	200

<b>Огнёв В.А., Бокова Л.Г.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОКИ ДЕТАЛЕЙ СО СЛОЖНЫМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ НА ГИБКОЙ ОСНОВЕ .....	207
<b>Окорокова О.В.</b> СВОЙСТВА СПЛАВА ВТ6 .....	210
<b>Петрухин А.В., Титов Д.И., Данильченко С.Г., Шамрин А.В.</b> АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ДВС .....	213
<b>Плесконос Л.В., Беловидов Д. А., Деденко В.Э.</b> ПОТЕРИ В ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ(ЛЭП) ПОСТОЯННОГО ТОКА И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ .....	215
<b>Плесконос Л.В., Беловидов Д.А., Деденко В.Э.</b> ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ .....	217
<b>Потапенко А.Н., Рыбаков А.Д.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА НА ПРОЦЕСС СВС В РАСПЛАВЕ АЛЮМИНИЯ .....	221
<b>Преображенский Ю.П.</b> АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ УМНОЙ ИНДУСТРИИ .....	224
<b>Преображенский Ю.П.</b> О РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УМНОМ ОБРАЗОВАНИИ .....	227
<b>Пялина Т.Ю., Греченева А.В., Егорова Е.А.</b> АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ ДИАГНОСТИКИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА .....	230
<b>Рагулин В.Д., Бокова Л.Г.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ СО СЛОЖНЫМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ НЕСВЯЗНЫХ АБРАЗИВОВ .....	235
<b>Разумов М.С., Досумов А.К., Савин П.Н.</b> АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГАЛТОВКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕТАЛЛА .....	237
<b>Саерова К.В., Игнелова Ю.В., Петрова Н.С., Беляков Р.В.</b> БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ. ПОЛИГЛИКОЛИД .....	242
<b>Саерова К.В., Валеев И.А., Елишов А.А., Петрова Н.С., Илалова А.Ф.</b> РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЫРЬЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ СОРБЕНТА МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	246
<b>Самойлова Е.М., Виноградов М.В.</b> ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ АЛГОРИТМОВ КАК ЭТАП ПОСТРОЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ .....	249
<b>Симушкин А.В., Городничев С.С., Лукин Б.А., Хвалин А.С.</b> СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В АВТОМОБИЛЕ .....	252
<b>Смирнова Д.А., Рычков Д.А.</b> АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫБОРА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ С УЧЕТОМ КРИТЕРИЕВ ПРОИЗВОДСТВА .....	255
<b>Соколов Е.А., Васильева А.О., Калюжная Д.А.</b> ЭВОЛЮЦИЯ ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ВЯЗКОСТИ .....	260
<b>Соколов Е.А., Васильева А.О., Калюжная Д.А.</b> СЧЕТЧИК ГАЗА НА ОСНОВЕ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ .....	264
<b>Ставцева А.А., Милина М.Ю., Тарусова М.С., Васильева В.В.</b> СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ .....	266

<i>Суконщиков А.А.</i> ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НЕЧЕТКИХ ПРОДУКЦИОННЫХ ПРАВИЛ НА БАЗЕ НЕЧЕТКИХ СЕТЕЙ ПЕТРИ .....	269
<i>Сучилин А.В., Шумилин А.И.</i> ОСАЖДЕНИЕ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ АЛЮМИНИЯ ПРЕЦИЗИОННОЙ ТОЛЩИНЫ .....	274
<i>Телегин В.В.</i> AUTODESK INVENTOR – БАЗОВАЯ СРЕДА 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	277
<i>Тимановский Е.А.</i> ОСОБЕННОСТИ НАЗНАЧЕНИЯ И ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ ПРОСЕИВАТЕЛЬНЫХ МАШИН .....	280
<i>Титов Д.И., Данильченко С.Г., Петрухин А.В., Шамрин А.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ НАГРУЗОК ДВУХБАЛОЧНОГО МОСТОВОГО КРАНА .....	283
<i>Титов Н.В.</i> МОДИФИЦИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ КАРБОВИБРОДУГОВОМ УПРОЧНЕНИИ, НАНОРАЗМЕРНЫМИ ПОРОШКАМИ .....	286
<i>Тишечкин А.В., Голубев А.П., Прокопенко А.К., Корнеев А.А.</i> РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ВЯЗКОСТИ МОТОРНЫХ МАСЕЛ .....	290
<i>Толстой С.С.</i> СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ .....	293
<i>Убайдуллаева Ш.Р., Муинов У., Нуруллаев Х., Равианова А.</i> АСУТП ОРОСИТЕЛЬНОГО КАНАЛА .....	295
<i>Убайдуллаева Ш.Р., Нуруллаев Х., Муинов У., Равианова А.</i> СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ CODESYS - УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ И ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ .....	299
<i>Фахретдинова Ф.Н.</i> МИКРОКОНТРОЛЛЕР НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЕНИЯ НАВЕДЕНИЕМ КВАДРОКОПТЕРА .....	302
<i>Федосеев М.Е., Фомин А.А.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ Х12МФ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ .....	307
<i>Хвалин А.С., Симушкин А.В., Городничев С.С., Чупахин И.Е.</i> УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДВУХСТАДИЙНОЙ ТОПЛИВОПОДАЧИ ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ФОРСУНКИ .....	311
<i>Хилько К.С., Ариничева И.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЖИМА ПОЧВЕННЫХ ВОД И ВОДНОГО БАЛАНСА ПРИ ПЕРЕСАДКЕ РИСОВЫХ ПОЛЕЙ С УМЕНЬШЕННЫМ ПОЛИВОМ .....	314
<i>Цепковская Т.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАССЕЙЯНИЯ РАДИОВОЛН НА ТЕЛАХ СЛОЖНЫХ ФОРМ .....	318
<i>Цепковская Т.А.</i> О МЕТОДАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАССЕЙЯНИЯ РАДИОВОЛН НА ТЕЛАХ СЛОЖНЫХ ФОРМ .....	321
<i>Чопоров О.Н.</i> АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ .....	325
<i>Чопоров О.Н.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ .....	328
<i>Шалыгин М.Г.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ .....	331

<i>Шамрин А.В., Данильченко С.Г., Петрухин А.В., Титов Д.И.</i> ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ .....	335
<i>Швецов А.Н., Дианов С.В.</i> МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АГЕНТА ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ КАТЕГОРИЙ .....	338
<i>Швецов А.Н., Дианов С.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНТОЛОГИЙ В ПРОЦЕССАХ СИНТЕЗА АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ .....	343
<i>Шинкевич А.И., Надеждина М.Е., Иванова Л.Н.</i> МЕТОДЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ .....	347
<i>Школина Т.В., Борбаць Н.М., Михалева В.С.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТА .....	353
<i>Шумилин А.И., Шумилина И.В., Фомин А.А.</i> ХИМИЧЕСКИЙ И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ PVD ОСАЖДЕННОЙ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ .....	359
<i>Шумилина И.В., Войко А.В., Шумилин А.И.</i> МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА PVD ОСАЖДЕННОЙ НА МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ ПОДЛОЖКУ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ .....	362
<i>Юсупбеков Н.Р., Мухаммедханов У.Т., Ешиматова Б.И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЯЧЕЕК В СОСТАВЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ .....	363
<i>Яицких Ю.Д.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ .....	370

После того, как рабочее проектирование закончено, когда имеется окончательный проработанный вариант, создается подробная модель (расчетная), она отражает полную структуру реальной конструкции.

В основе каждого расчета на прочность изделия лежит расчетная схема, которая включает все геометрические параметры детали и силы, действующие на нее. Далее, в зависимости от цели детали, определяются напряжение и деформация элементов.

При выполнении расчета необходимо правильно установить значение внешних сил и нагрузок, вид опирания модели, а также местоположение, к тому же расчеты и моделирования производятся для режимов толкания и буксировки.

#### *Список литературы*

1. Radhakrishnan P. CAD/CAM/CIM / P. Radhakrishnan, S. Subramanyan, V. Raju. - New Delhi: New age international publishers, 2004. - 674 p.
2. Hoffmann C. Integrating modeling, simulation, and visualization / C. Hoffmann, V. Popescu, S. Kilic // Computers in Science & Engineering. - 2004. - Vol. 6, no. 1. - P. 52-60.
3. Kurowski P. M. Engineering. Analysis with COSMOS-Works Professional / M. P. Kurowski. - Schroff Development Corporation (SDC), 2005. -248 p.
4. Алямовский А. А. Инженерный анализ методом конечных элементов / А. А. Алямовский. - М.: Проектирование, 2004. - 432 с.
5. Akin J. E. Finite Element Analysis Concepts. Via SolidWorks / J. E. Akin. - New Jersey: World Scientific, 2010. - 335 p.

### **АСУТП ОРОСИТЕЛЬНОГО КАНАЛА**

*Убайдуллаева Шахноз Рахимджановна, к.т.н., доцент,*

*Муинов Улугбек, студент,*

*Нуруллаев Хаёт, студент,*

*Равшанова Амина, студентка*

*Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства, Республика Узбекистан  
(E-mail: ushr@rambler.ru)*

*В данной работе рассматриваются вопросы создания автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), которая позволяет выполнять контроль за мелиоративным состоянием земель и качественным снабжением водой, предназначенной для сельскохозяйственных и бытовых нужд, с минимальными эксплуатационными затратами. Данная система содействует улучшению показателей работы оросительно-обводнительных каналов, повышению их производительности и надежности*

*Ключевые слова: АСУТП, оросительно - обводнительные каналы, объект водоснабжения, архитектура АСУТП.*

**Объект управления.** Объектом автоматизации является оросительный канал. Подобные каналы работают для наполнения прудов и водоемов и

способны обеспечить нужды сельского хозяйства и водоснабжения сотен населенных пунктов. В состав оросительной системы входят: водохранилища, водозаборные сооружения, отстойники, насосные станции, оросительная, водосборно-сбросная и дренажная сети, нагорные каналы, поливные и дождевальные машины, объекты электроснабжения и связи, противозерозионные сооружения.

**Цели.** Целью создания АСУ ТП является обеспечение надежного контроля за мелиоративным состоянием земель и качественного снабжения водой, предназначенной для сельскохозяйственных и бытовых нужд, с минимальными эксплуатационными затратами.

Данная система содействует улучшению показателей работы оросительно-обводнительных каналов, повышению производительности и надежности за счет: строгого выполнения требований технологического регламента и соблюдения режимов управления процессами; оперативного контроля над работой оборудования; повышения эффективности и снижения трудоемкости работы эксплуатационного персонала; повышения оперативности взаимодействия персонала с технологическими объектами; удобства представления технологической информации персоналу (температуры подшипников и охлаждающей жидкости, величины тока и напряжения ротора и статора, вибрации, потребляемой мощности и расхода электроэнергии, уровня в канале и объема перекачиваемой воды, о режиме работы каждого насосного агрегата и многое другое); точности поддержания заданных значений параметров; снижения затрат на обслуживание и ремонт оборудования путем предупреждения и недопущения аварийных ситуаций; экономии энергоресурсов и воды за счет рационального распределения; применения современных методов и микропроцессорных средств контроля и управления.

#### **Функции системы:**

Сбор, обработка информации от датчиков температуры, уровня, датчиков ультразвуковых расходомеров, счетчиков электроэнергии и т.д.; восстановление учетных параметров после простоя системы с добавлением к их значениям на момент отключения производства времени простоя на договорную константу или значение расхода перед отключением; обнаружение, сигнализация и регистрация отклонений параметров от установленных границ; отображение информации оперативному персоналу системы на цветных мониторах в виде мнемосхем с индикацией параметров в цифровом, табличном виде или в виде графиков, формирование световой и звуковой сигнализации отклонения параметров от заданных предупредительных и предаварийных границ, а также при других аварийных ситуациях; ручной ввод исходных данных в режиме реального времени.

**Архитектура и оборудование.** АСУ ТП имеет компонентов трехуровневую иерархическую структуру (рис.1).



Рис.1

Средний уровень системы, размещенный на насосных станциях, и верхний уровень - на диспетчерском пункте - представлены автоматизированными рабочими местами (АРМ) операторов (станции оператора/архивирования-сервер с полным объемом графического проекта, с возможностью 100% «горячего» резервирования).

Нижний уровень представлен современными, высоконадежными микропроцессорными контроллерами. Контроллеры размещены в шкафах контроля и управления.

Связь с контроллерами нижнего уровня производится посредством локальной вычислительной сети.

С АРМ насосных станций вся информация по радиоканалу передается в диспетчерский пункт, что позволяет диспетчеру следить за работой всего каскада насосных станций и регулировать подачу воды.

**Выводы.** Внедрение АСУ ТП обеспечивает:

- повышение надежности системы за счет использования технологических защит, позволяющих избежать аварийных ситуаций;
- предоставление персоналу исчерпывающей оперативной и архивной информации о работе системы, такой как уровни воды в верхнем и нижнем бьефах канала между перекачивающими насосными станциями, режиме работы каждого насосного агрегата, потребляемой мощности, расходе электроэнергии и т.д.;
- широкие возможности оператора по управлению технологическим процессом, в частности, помогают диспетчеру выбрать нужный разворот лопастей насосных агрегатов и тем самым обеспечить оптимальный режим водоподдачи;
- снижение затрат на эксплуатацию системы;
- улучшение условий труда эксплуатационного персонала;

- длительное сохранение результатов измерений с возможностью их передачи на удаленный персональный компьютер по средствам телефонной сети;
- повышение точности и достоверности технологической информации; снижение вероятности ошибочных действий персонала за счет своевременного предоставления информации в наглядном виде.

Распределенная модульная архитектура и промышленная сеть делают систему исключительно помехозащищенной. Несмотря на значительные расстояния между абонентами (десятки километров), система обеспечивает устойчивую и надежную связь с диспетчерским пунктом. Применение в каждом модуле ввода-вывода съемных клеммников позволяет отказаться от всевозможных кроссов, кабелей и т. п., что повышает надежность соединения модуля с объектом и позволяет минимизировать размеры защитных шкафов. Модульная структура и полностью открытый протокол обмена позволяет расширять систему без каких-либо ограничений.

*Список литературы*

1. Трофимов В. Б., Кулаков С. М. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие. Инфра-Инженерия. 2016 г
2. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП-проектирование и разработка. Инфра-Инженерия. 2008 г
3. Bertocco M., Cappellazzo S., Flammini A., Parvis M. A multi-layer architecture for distributed data acquisition. Proceedings of the 19th IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, 2002. IMTC/2002, vol. 2, 2002, p. 1261 - 1264.