

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»  
им. Д.Ф. Устинова



# МОЛОДЕЖЬ. ТЕХНИКА. КОСМОС

Статьи и доклады IX Общероссийской  
молодежной научно-технической конференции

19 – 21 апреля 2017 года, Санкт-Петербург, Россия

Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 37

---

Санкт-Петербург  
2017

УДК 623.46: 629.78  
М75

**М75** **Молодежь.** Техника. Космос: статьи и доклады IX Общероссийской молодежной науч.-техн. конф./ Балт. гос. техн. ун-т. – СПб.; 2017. – 386 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 37).  
ISBN 978-5-906920-51-5

Представлены статьи и тезисы докладов участников IX Общероссийской научно-технической конференции «Молодежь. Техника. Космос», которая прошла 19 – 21 апреля 2017 года в БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова (Санкт-Петербург) и была посвящена восьмидесятипятилетию университета.

Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой объектов ракетно-космической техники и аэрокосмических технологий, созданием различных систем вооружения, исследованиям в области информационных технологий, а также с историей ракетно-космической техники и вооружения.

В сборнике опубликован доклад В. Н. Куприянова (Секция истории космонавтики и ракетной техники ФКР), посвященный 110-летию со дня рождения академика Сергея Павловича Королева и представленный на первом пленарном заседании конференции, а также тезисы лучших докладов на НТК старшеклассников «Военмех открывает таланты» (14 апреля 2017 года).

Отзывы направлять в БГТУ «Военмех» по адресу: Россия, 190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1. Редакция журнала «Военмех. Вестник БГТУ».

**УДК 623.46: 629.78**

Редакционный совет: д-р техн. наук, проф. *К. М. Иванов* (председатель), д-р техн. наук, проф. *В. А. Бородавкин*, канд. техн. наук, доц. *О.В. Арипова*, ст. преп. *К. А. Афанасьев*, доц. *М. Н. Охочинский*, ст. преп. *С. А. Чириков*, *А. В. Побелянский*

Ответственный редактор серии  
«Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ»  
*М.Н. Охочинский*

Материалы опубликованы в авторской редакции

Подписано к печати 17.06.2017. Формат бумаги 60×84 1/8.  
Бумага офсетная. Усл.-печ. л. 48.25. Тираж 150 экз. Заказ № 29  
Балтийский государственный технический университет «Военмех»  
Типография ООО «Издательство ИНФО-ДА»  
С.-Петербург, Столярный пер., д. 10/12

ISBN 978-5-906920-51-5

© БГТУ «Военмех», 2017  
© Авторы, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>НАША КОСМИЧЕСКАЯ «МОЛОДЕЖКА» .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>В. Н. Куприянов</b>   |           |
| СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ КОРОЛЕВ – СТРАНИЦЫ БИОГРАФИИ.<br>К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ .....   | 18        |
| <b>СЕКЦИЯ «РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ И АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА» .....</b>  | <b>40</b> |
| <b>М. М. Алексеева</b>   |           |
| АЭРОДИНАМИКА УПРАВЛЯЕМОГО СНАРЯДА. ....  | 40        |
| <b>Я. Л. Ву Хан, В. Д. Сухотерин, А. А. Овсянкина, С. А. Мясников</b>  |           |
| ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ<br>РАВНОСИГНАЛЬНОЙ ЗОНЫ РАДИОМАЯЧНОЙ СИСТЕМЫ<br>ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЗАХОДА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА<br>ПОСАДКУ II КАТЕГОРИИ ДЕЦИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ВОЛН. .... | 42        |
| <b>Е. М. Гашевский, А. М. Кузьмин</b>  |           |
| ФОРМИРОВАНИЕ ОБЛИКА ГАЗОГЕНЕРАТОРА КОМПЛЕКСА ГАЗИФИКАЦИИ<br>БУРЫХ УГЛЕЙ .....  | 47        |
| <b>В. В. Ермакович, М. Д. Леонов</b>   |           |
| КОМПЛЕКС ДАЛЬНОЙ МОРСКОЙ РАЗВЕДКИ И ЦЕЛЕУКАЗАНИЯ .....   | 49        |
| <b>М. С. Калугина, Е. Ю. Ремшев</b>  |           |
| КОМБИНИРОВАННЫЙ ТЕРМО-АКУСТИЧЕСКИЙ СПОСОБ МОДИФИКАЦИИ<br>СТРУКТУРЫ ТИТАНОВОГО СПЛАВА .....   | 52        |
| <b>И. Л. Петрова, С. М. Петров, Р. А. Глушков</b>  |           |
| ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОБОСНОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗУР<br>ИЗ СОСТАВА ЗРК «ТОР-М1» В КАЧЕСТВЕ ПРОТОТИПА МИШЕНИ,<br>ИМИТИРУЮЩЕЙ ТРАЕКТОРИЮ ТИПОВОЙ ЦЕЛИ .....  | 56        |
| <b>В. А. Пинчук, А. В. Соколов</b>   |           |
| К ВОПРОСУ О РЕСУРСАХ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ<br>ХАРАКТЕРИСТИК ЖРД .....   | 62        |
| <b>А. В. Побелянский, А. И. Мустейкис, А. А. Галаджун, Д. С. Круглов</b>   |           |
| ПРИМЕНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТЕРМОСТОЙКИХ ПЛАСТИКОВ ДЛЯ<br>ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ<br>ДВИГАТЕЛЕЙ .....   | 65        |
| <b>Г. М. Попов, А. С. Заруцкая</b>   |           |
| ИЗМЕНЕНИЕ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ДВУХКОНТУРНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ<br>ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕДУКТОРНОЙ СХЕМЫ. ....  | 69        |
| <b>А. Г. Сенникова</b>   |           |
| ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ТЕЧЕНИЙ<br>ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА СООРУЖЕНИЕ .....  | 73        |
| <b>А. Н. Тураева</b>   |           |
| ШИРОКОАПЕРТУРНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ТЕЛЕСКОПЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ<br>КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ .....  | 78        |
| <b>А. Д. Усаченко</b>  |           |
| РОТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ .....  | 81        |
| <b>Е. П. Филинов, М. С. Лейко</b>  |           |
| ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ И МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ<br>ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ SAM-146 .....  | 88        |
|  | 3         |



|   |     |
|---|-----|
| <b>М. Я. Яковлев, В. И. Ермолаев</b><br>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОРАКЕТНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ<br>УСТАНОВКИ С ПОВЫШЕННОЙ УДЕЛЬНОЙ ТЯГОЙ .....   | 90  |
| <b>В. А. Алтунин, А. Д. Ильичёва</b><br>ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАПУСКА<br>ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ .....  | 94  |
| <b>К. В. Алтунин, Л. И. Миннахметов</b><br>РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ ФОРСУНОК ДЛЯ ВОЗДУШНО-<br>РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ<br>МНОГОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....                        | 94  |
| <b>А. А. Андрияков, Д. В. Малыгин</b><br>МИНИАТЮРНЫЙ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР ДЛЯ<br>НАНОСПУТНИКА НА БАЗЕ ПЗС-МАТРИЦЫ .....   | 95  |
| <b>Л. М. Ахметшина, Е. В. Рамзаев, А. В. Никитин</b><br>АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ИЗМЕРЕНИЮ ВЕЛИЧИНЫ И УГЛА НАПРАВЛЕНИЯ<br>ВЕКТОРА ВЕТРА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРА ВЕТРА<br>НА БОРТУ ОДНОВИНТОВОГО ВЕРТОЛЕТА ..... | 96  |
| <b>Д. А. Беспалов</b><br>АЭРОТЕРМОАКУСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА БРОНЗОВОГО СПЛАВА БРНХК ...  | 97  |
| <b>А. Д. Едигарев, А. В. Побелянский</b><br>ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОПАТОК И ДИСКА ТУРБИНЫ<br>МАЛОРАЗМЕРНОГО ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ .....   | 98  |
| <b>А. А. Есипенко, П. В. Семкин</b><br>ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ<br>МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЙ<br>КОСМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ .....   | 99  |
| <b>Д. А. Жуйков, К. Е. Буц</b><br>МЕТОД ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ В МЕЖЛОПАТОЧНОМ<br>НЕПОДВИЖНОМ КАНАЛЕ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ЖРД .....   | 100 |
| <b>Н. С. Жуль, С. А. Захаров</b><br>НАДЕЖНОСТЬ КРУПНОГАБАРИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ<br>КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПРИ НАЗЕМНОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ<br>ОТРАБОТКЕ .....  | 101 |
| <b>Д. Н. Игнатенко</b><br>АНАЛИЗ ТРЁХКОМПОНЕНТНЫХ ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И<br>ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ .....   | 102 |
| <b>Д. Н. Игнатенко</b><br>ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫЙ<br>ДВИГАТЕЛЬ .....  | 102 |
| <b>Д. Н. Игнатенко</b><br>ПЕРСПЕКТИВНАЯ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА .....  | 103 |
| <b>О. А. Иссева, Г. Г. Крушенко</b><br>ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИЛОВОЙ КОМПОЗИТНОЙ КОНСТРУКЦИИ<br>КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА, ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ МЕТОДОМ НАМОТКИ ..  | 104 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>А. А. Колосков</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ<br>ЭЛЕМЕНТОВ ШАССИ САМОЛЕТА BOEING-777 ВВЕДЕНИЕМ МЕТОДОВ НК В<br>ПРОГРАММУ РЕГЛАМЕНТНОГО ТО И РАЗРАБОТКОЙ СООТВЕТСТВУЮЩИХ<br>РАБОЧИХ ИНСТРУКЦИЙ ..... | 105 |
| <b>Ю. С. Коханова, М. Р. Абдуллин</b><br>ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЕТРА НА ТЕПЛООТДАЧУ И<br>ОСАДКООБРАЗОВАНИЕ В ГАЗООБРАЗНОМ МЕТАНЕ ПРИ ЕГО<br>ВЫНУЖДЕННОЙ КОНВЕКЦИИ .....  | 105 |
| <b>И. В. Кудрявцев, О. Б. Гоцелюк, П.Н. Сильченко</b><br>ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОПОР НА ДИНАМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ<br>ВОЛНОВОДОВ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ СВЯЗИ .....  | 106 |
| <b>С. Е. Молодчиков, А. М. Думанский</b><br>ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СОТОВОГО ТРЁХСЛОЙНОГО<br>ФРАГМЕНТА КАРКАСА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ .....  | 107 |
| <b>А. А. Петров, Б. А. Рыжов, П. В. Смирнов</b><br>ЗАВИСИМОСТЬ РАЗМЕРОВ И МАССЫ ПРОВОДОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ<br>АППАРАТОВ ОТ НАПРЯЖЕНИЯ .....   | 108 |
| <b>З. Н. Расулов, М. Ю. Силаев, Г. А. Данилин</b><br>ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ<br>ПОЛЫХ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ И<br>СПЛАВОВ .....   | 109 |
| <b>Н. А. Рыбушкин</b><br>АНАЛИЗ РАБОТЫ МАГНИТНЫХ ДАТЧИКОВ КУРСА .....   | 110 |
| <b>Т. А. Самигуллин</b><br>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АВИАЦИОННОГО<br>ЭЛЕКТРОФИЦИРОВАННОГО ПРИВОДА .....   | 111 |
| <b>А. А. Смердов, С. С. Лаврищев</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ И<br>ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРУПНОГАБАРИТНОГО КАРКАСА<br>КОСМИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ .....   | 111 |
| <b>Д. Г. Страшевский</b><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОДИСПЕРСНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ<br>КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ .....  | 112 |
| <b>А. В. Суворов, А. А. Коссой, В. М. Белохвостов</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАНОМЕТРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ<br>ТЕРМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННОГО<br>ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА .....  | 113 |
| <b>М. И. Толстомятов</b><br>МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ДИСКОВ<br>ГАЗОВЫХ ТУРБИН ЖРД .....  | 114 |
| <b>Е. П. Филинов</b><br>ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА И<br>КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ГТД .....   | 116 |
| <b>Ю. О. Яковлев, А. Я. Соляр</b><br>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СТРУКТУРЫ И ПЛАСТИЧЕСКОЙ<br>ДЕФОРМАЦИИ КОНСТРУКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИ НАГРУЖЕНИИ .....   | 116 |



|   |            |
|---|------------|
| <b>СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВИА- И РАКЕТОСТРОЕНИИ»</b>   | <b>118</b> |
| <b>В. А. Аникина, Г. Б. Савченко</b><br>АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗА<br>НА БАЗЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО РЕАКТОРА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ<br>ОБОГАЩЕННОГО ВОЗДУХА .....  | 118        |
| <b>М. В. Вилкина</b><br>ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ФРЕЗЕРОВАНИЕМ: ТРЕБОВАНИЯ<br>К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ .....   | 121        |
| <b>Н. Ю. Ефремов, И. С. Коноплина</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУЖЕБНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕРНЫХ<br>КОМПОЗИЦИОННЫХ ДИСПЕРСНО-НАПОЛНЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....   | 125        |
| <b>Ю. В. Каун, М. С. Яковчук</b><br>СРАВНЕНИЕ СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СВЕРХЗВУКОВОЙ<br>СТРУИ НА ПРЕГРАДЫ РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЫ .....   | 128        |
| <b>А. Ю. Киришин, А. А. Неудахин, А. В. Побелянский</b><br>МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ЖАРОВОЙ ТРУБЫ МАЛОРАЗМЕРНОГО<br>ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПОД ВОЗМОЖНОСТИ АДДИТИВНЫХ<br>ТЕХНОЛОГИЙ .....   | 131        |
| <b>А. О. Кузин</b><br>ПОЛУЧЕНИЕ КРОНШТЕЙНОВ, СТРИНГЕРОВ И ШПАНГОУТОВ МЕТОДОМ<br>ДВУХУГЛОВОЙ ГИБКИ В ШТАМПЕ С УПРУГИМ ЭЛЕМЕНТОМ .....  | 135        |
| <b>А. А. Левихин, А. И. Мустейкис, А. В. Побелянский, А. М. Кузьмин</b><br>МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО<br>РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД РАЗЛИЧНОЙ КРЕПОСТИ .....  | 137        |
| <b>Д. О. Притчин</b><br>НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ<br>ОБУЧЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ .....   | 145        |
| <b>Д. И. Сапунов, Е. С. Горячкин</b><br>ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ<br>МОДЕЛИРОВАТЬ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ .....   | 147        |
| <b>А. А. Фейгина, А. А. Левихин, А. М. Кузьмин</b><br>ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДА В ЭНЕРГЕТИКЕ .....   | 148        |
| <b>Д. С. Ашихин, И. В. Беркутов, А. В. Федоров</b><br>ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ<br>НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПИИ СВАРНЫХ<br>СОЕДИНЕНИЙ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ СВАРКОЙ<br>ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ ..... | 152        |
| <b>А. А. Волков, В. М. Зубанов</b><br>АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА<br>ГТД .....  | 152        |
| <b>С. Н. Ельцин, Р. Н. Бухтин</b><br>ОБТЕКАНИЕ КОНИЧЕСКОГО ТЕЛА, ИМЕЮЩЕГО НА ПОВЕРХНОСТИ<br>ОТВЕРСТИЕ, ВЫСОКОСКОРОСТНЫМ ПОТОКОМ .....   | 153        |
| <b>А. В. Зенухин</b><br>УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДАТЧИКИ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ<br>МУЛЬТИКОПТЕРА .....  | 154        |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Е. И. Иванова</b><br>СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК<br>ВРАЩАЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ .....   | 155 |
| <b>И. О. Котовщиков, Н. В. Ткачева, А. Е. Ивкин, В. Г. Шипша</b><br>РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗЦА ИЗ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ДЛЯ ЕГО<br>ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ОБОСНОВАНИИ И ВЫБОРЕ МЕТОДА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО<br>КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ АЛЬФИРОВАННОГО СЛОЯ .....                       | 155 |
| <b>Н. А. Кравченко, Н. А. Юнусов, Р. А. Лисин</b><br>АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД КОНТРОЛЯ СПИРАЛЬНЫХ ПРУЖИН .....  | 156 |
| <b>П. С. Оглезнева, Ю. Д. Новикова</b><br>МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ТУРБОМАШИНАХ ....  | 157 |
| <b>П. П. Питерсков</b><br>АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВИА- И РАКЕТОСТРОЕНИИ .....  | 159 |
| <b>Е. А. Рязанова</b><br>РАСЧЁТ И ОПТИМИЗАЦИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ВЫСОКОСКОРОСТНОГО<br>ТУРБОКОМПРЕССОРА .....  | 160 |
| <b>В. В. Сивак</b><br>ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ<br>МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНА .....   | 160 |
| <b>К. А. Степанова, И. Ю. Кинжагулов, А. С. Богоцкая</b><br>РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНИМОСТИ<br>МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ПРИ КОНТРОЛЕ<br>ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ<br>СВАРКОЙ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ ..... | 161 |
| <b>СЕКЦИЯ «СИСТЕМЫ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННАЯ ТЕХНИКА» .....</b>  | 163 |
| <b>Е. Н. Бойко, Ю. Б. Васильев, М. Н. Григорьев, А. А. Кириллов</b><br>ТЕРАГЕРЦОВЫЕ ПРИБОРЫ КАК СРЕДСТВО МОНИТОРИНГА<br>КРИМИНАЛЬНОЙ ОБСТАНОВКИ .....   | 163 |
| <b>Е. Н. Бойко, М. Н. Григорьев, А. А. Кириллов, М. Н. Охочинский</b><br>ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ИНГАЛЯЦИИ, БЕЗОПАСНЫЙ<br>ДЛЯ ОКРУЖАЮЩИХ ЛЮДЕЙ .....   | 166 |
| <b>Е. Н. Бойко, М. Н. Григорьев, А. А. Кириллов, М. Н. Охочинский</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНОЙ СТАРТОВОЙ УСТАНОВКИ<br>ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗЛЕТА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С ПАЛУБЫ<br>АВИАНЕСУЩЕГО КРЕЙСЕРА .....   | 169 |
| <b>Е. Н. Бойко, М. Н. Григорьев, А. А. Кириллов, М. Н. Охочинский</b><br>РОБОТИЗИРОВАННЫЙ МОБИЛЬНЫЙ КЕССОН МОДУЛЬНОГО ТИПА .....  | 176 |
| <b>А. Ф. Капанова</b><br>АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ<br>АРТИЛЛЕРИЙСКИХ СТВОЛОВ, ИМЕЮЩИХ НЕРЕГУЛЯРНОСТИ ФОРМЫ В<br>ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЯХ .....  | 183 |
| <b>В. А. Крылов, С. А. Карпов</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИОННОГО СИГНАЛА<br>УСТРОЙСТВОМ ИНДУКЦИОННОГО ВВОДА .....  | 187 |
| <b>Г. Е. Левченко</b><br>ОЦЕНКА МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ КАЧКИ КОРАБЛЯ НА СВОБОДНОЙ<br>МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ .....  | 189 |



|   |     |
|---|-----|
| <b>Е. М. Позигун, Д. В. Маслов, С. А. Карпов</b><br>О СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСА ТАНКОВОГО<br>ВООРУЖЕНИЯ .....   | 193 |
| <b>Д. Ю. Усов, А. С. Заморщиков, Г. С. Чакрян</b><br>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ<br>И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ГРАЖДАНСКОГО<br>НАЗНАЧЕНИЯ НА БАЗЕ SIEMENS PLM TEAMCENTER .....                                   | 196 |
| <b>Д. Ю. Усов, М. А. Картынный, Н. В. Адонин</b><br>АВТОНОМНЫЙ МОБИЛЬНЫЙ КОНТЕЙНЕР ДЛЯ ХРАНЕНИЯ<br>ПРОДОВОЛЬСТВИЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ .....  | 199 |
| <b>Д. Ю. Усов, М. А. Картынный, М. И. Хабибуллин</b><br>ФАКТОРЫ, ЗАТРУДНЯЮЩИЕ ПИТАНИЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ГОРНОЙ<br>МЕСТНОСТИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИХ РЕШЕНИЯ .....   | 202 |
| <b>К. В. Алтунин</b><br>РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ МУЛЬТИТОПЛИВНОЙ ГОРЕЛКИ ДЛЯ<br>ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЙ .....   | 207 |
| <b>Л. Д. Егоренков, С. А. Карпов</b><br>ЛАЗЕРНЫЙ ТРИАНГУЛЯЦИОННЫЙ ДАТЧИК ЦЕЛИ<br>НЕКОНТАКТНОГО ВЗРЫВАТЕЛЯ ДЛЯ ОСКОЛОЧНО-ФУГАСНОЙ МИНЫ .....   | 208 |
| <b>В. В. Егоров, И. С. Раснюк</b><br>СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ПРОГИБА<br>Артиллерийских стволов .....   | 209 |
| <b>А. С. Киселев, В. А. Лобов</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ<br>ДИСКОВОГО ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ .....  | 210 |
| <b>А. С. Костюхин, А. В. Ильинский, Т. С. Могутов</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ИНДЕНТИРОВАНИЯ ДЛЯ<br>КОНТРОЛЯ МАРТЕНСИТНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ<br>УДАРНЫХ НАГРУЗОК В СВАРНЫХ ШВАХ СО СТРУКТУРОЙ<br>МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА ..... | 211 |
| <b>А. И. Митюшов, Н. Р. Нугаманова</b><br>ОДНООСНЫЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ГИРОСКОПЫ В СОСТАВЕ<br>БЕСПЛАТФОРМЕННЫХ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ .....  | 212 |
| <b>Е. Н. Платонов, Е. С. Куимов, С. Я. Коханова, Л. А. Обухова</b><br>ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ВЫЖИВАЕМОСТИ<br>ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ НА ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ<br>ГОРЮЧИХ И ОХЛАДИТЕЛЯХ .....  | 213 |
| <b>Н. С. Трубицына</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ ..   | 214 |
| <b>А. А. Шипачев, А. В. Титов, И. С. Губарев</b><br>НАПРЯЖЕНИЯ В ПРУЖИНАХ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ<br>ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ ВООРУЖЕНИЙ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ .....  | 215 |
| <b>А. А. Юсупов, А. А. Щиголев</b><br>НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ<br>И ВЫЖИВАЕМОСТИ АВИАЦИОННОЙ И НАЗЕМНОЙ ТЕХНИКИ<br>С ПОРШНЕВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ<br>В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ БОЕВЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ .....             | 216 |



|   |            |
|---|------------|
| <b>СЕКЦИЯ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» .....</b>  | <b>217</b> |
| <b>С. А. Афанасенков, Г. В. Невокшенов</b><br>РЕАЛИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КЛАССА PDM/PLM TECHNOLOGICS НА ПРЕДПРИЯТИИ, СТРУКТУРНО РАЗДЕЛЕННОМ НА НЕСКОЛЬКО ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ ..... | 217        |
| <b>М. В. Иванов, А. Г. Федоров</b><br>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ .....  | 222        |
| <b>А. С. Крючков, А. С. Угаров</b><br>ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КАК МЕХАНИЗМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСПОЗНАВАНИЯ .....   | 223        |
| <b>И. А. Новиков, М. А. Климсак</b><br>СВОЙСТВА ВЕЙВЛЕТ ОБРАБОТКИ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ .....  | 228        |
| <b>М. С. Потапов</b><br>РЕПОЗИТОРИЙ КАК СРЕДСТВО ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЕГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ .....   | 232        |
| <b>Ж. Р. Степанов</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПО ТМК СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ИГР .....   | 234        |
| <b>А. В. Фёдоров, А. Н. Егорова, Б. В. Осколков</b><br>ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ И КОМПЛЕКСАМИ .....  | 237        |
| <b>Д. Е. Фукс</b><br>СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОДХОДЫ В ОБЛАСТИ ВЕБ .....   | 241        |
| <b>Е. А. Альшакова</b><br>МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТЕРМИНИСТСКОГО РЕШАЮЩЕГО ПРАВИЛА ДЛЯ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА МНОГОМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ .....   | 246        |
| <b>Е. Л. Альшакова</b><br>РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ГОСТ .....   | 247        |
| <b>Е. О. Аriskин, В. М. Солдаткин</b><br>ПОСТРОЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРА ВЕТРА НА СТОЯНКЕ, СТАРТОВЫХ И ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ РЕЖИМАХ ОДНОВИНТОВОГО ВЕРТОЛЕТА .....  | 249        |
| <b>А. В. Балашов</b><br>РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ МОМЕНТНЫХ КЛЮЧЕЙ ДЛЯ ЗАТЯГИВАНИЯ СОЕДИНИТЕЛЕЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, РАБОТАЮЩИХ В СВЧ-ДИАПАЗОНЕ .....  | 250        |
| <b>И. А. Барсукова</b><br>ОТРАБОТКА МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ ТВЕРДОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....   | 251        |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Я. М. Буданов</b><br>РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ<br>ПО КОДУ ОКТМО С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ .....  | 252 |
| <b>Е. А. Волков, В. В. Мурамович</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ СРЕДСТВ ПВО<br>ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ .....   | 253 |
| <b>А. А. Гаврютина, Н. Н. Гаврютин</b><br>РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ В ИНТЕРАКТИВНОЙ<br>СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА «МЕНТОР 2.0» .....  | 254 |
| <b>А. Р. Гибадуллин</b><br>ПОИСК МИНЕРАЛЬНЫХ ПОРОД ПО ИХ ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫМ<br>ХАРАКТЕРИСТИКАМ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ ЗЕМЛИ .....   | 255 |
| <b>Н. В. Глушкова, Э. В. Атаманов</b><br>МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ДАТЧИКАМ ПЕРВИЧНОЙ<br>ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРА ВЕТРА НА<br>БОРТУ ВЕРТОЛЕТА .....                      | 256 |
| <b>А. И. Денисенко</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ .....  | 257 |
| <b>Н. С. Зайцева, А. А. Соколова</b><br>СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ КРЕНА .  | 258 |
| <b>К. А. Килиманов, Р. Д. Ахмадеев, И. Р. Муфаздалов, И. Ю. Косолапов</b><br>СИСТЕМЫ КОРРЕКЦИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ГИРОСКОПА .....  | 259 |
| <b>А. А. Ким, К. С. Брызгалов</b><br>ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА<br>ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ<br>ЗА БОРТОМ МКС .....                                 | 260 |
| <b>М. А. Колосков</b><br>ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ .....  | 261 |
| <b>О. А. Кононов, И. К. Габидуллин</b><br>ОБ АНАЛИЗЕ НАИХУДШЕГО ВРЕМЕНИ ИСПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ .....   | 262 |
| <b>Р. В. Коротков</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРТАТИВНЫХ<br>ТВЕРДОМЕРОВ .....   | 263 |
| <b>И. Ю. Косолапов, А. Р. Каримов, А. А. Миникаев</b><br>РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ .....  | 264 |
| <b>П. Г. Лысенко</b><br>ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЕЙ ВИБРАЦИИ КОРАБЕЛЬНЫХ МАШИН<br>И МЕХАНИЗМОВ .....   | 265 |
| <b>В. В. Монастырских, Чжан Цзявэй</b><br>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ .....  | 266 |
| <b>М. А. Паршина</b><br>АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ РУЛЕВОГО<br>ПРИВОДА МАЛОГАБАРИТНОГО СУДНА .....  | 267 |
| <b>Ю. Ю. Петрова, Т. М. Сухов, Е. Г. Чернякевич</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ ВОКСЕЛЕЙ ПРИ КОДИРОВАНИИ ДАННЫХ ТРЁХМЕРНЫХ<br>МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА<br>С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ..... | 268 |



|   |     |
|---|-----|
| <b>О. М. Петрухин, Д. А. Черных</b><br>УГОЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ .....  | 269 |
| <b>Н. Д. Родыгин</b><br>СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ<br>УЧАСТКА МЕХАНООБРАБОТКИ .....  | 270 |
| <b>И. Д. Сазонов, Р. В. Солдаткин</b><br>ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ<br>ВЕРТОЛЕТА ПО ИНФОРМАЦИИ ВИХРЕВОЙ КОЛОННЫ НЕСУЩЕГО ВИНТА<br>ОДНОВИНТОВОГО ВЕРТОЛЕТА ..... | 271 |
| <b>К. И. Сердюков</b><br>ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО МАЛЫМ ВЫБОРКАМ ...   | 272 |
| <b>И. А. Смирнов</b><br>СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ<br>УСТРОЙСТВ .....   | 273 |
| <b>А. Ю. Ткаченко</b><br>ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ<br>АВИАЦИОННЫХ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК НА ЭТАПЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО<br>ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....                     | 274 |
| <b>Д. С. Хаертдинов</b><br>РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО<br>АНАЛИЗА ВЕЩЕСТВА НА БАЗЕ ДЕРИВАТОГРАФА Q-1500D .....                                      | 275 |
| <b>Д. М. Ярыгин</b><br>РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОИСКА РЕПЕРНЫХ ТОЧЕК НА ПОВЕРХНОСТИ<br>РЕФЛЕКТОРА АНТЕННЫ КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ .....   | 276 |
| <b>СЕКЦИЯ «РАДИОТЕХНИКА И СХЕМОТЕХНИКА» .....</b>   | 278 |
| <b>Е. В. Гладкова</b><br>ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОКАЗЫВАЮЩЕГО ПРИБОРА ДЛЯ СИСТЕМЫ<br>КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИИ .....  | 278 |
| <b>Б. И. Ахмедов, В. В. Смирнов</b><br>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СФЕРИЧНОСТИ ФРОНТА ВОЛНЫ<br>В БЕЗЭХОВОЙ КАМЕРЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИССЛЕДУЕМОЙ РЛС .....                                      | 285 |
| <b>Н. В. Волосовский, Л. Б. Кочин, К. Г. Ломшакова</b><br>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ АНТЕННОЙ .....   | 286 |
| <b>В. А. Завьялов</b><br>ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖУЩЕЙСЯ<br>ЦЕЛИ ПО ПЕРВИЧНЫМ ЗАМЕРАМ ДОПЛЕРОВСКОЙ ЧАСТОТЫ<br>В МНОГОПОЗИЦИОННЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ .....  | 287 |
| <b>М. А. Золотарева, Л. Б. Кочин</b><br>РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ КЛИМАТ-<br>КОНТРОЛЯ ПОМЕЩЕНИЯ .....  | 288 |
| <b>Е. А. Куликов, Ю. В. Петров</b><br>АЛГОРИТМ ПСЕВДОСЛУЧАЙНОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЫ<br>В РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ОБНАРУЖЕНИЯ<br>И СОПРОВОЖДЕНИЯ ЦЕЛЕЙ .....              | 290 |
| <b>Е. С. Лепёшкина</b><br>ИСПЫТАНИЕ ИЗДЕЛИЙ КОСМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ<br>НА БОЕУСТОЙЧИВОСТЬ .....   | 290 |



|  |            |
|--|------------|
| <b>СЕКЦИЯ «РОБОТОТЕХНИКА И МЕХАТРОНИКА» .....</b>  | <b>292</b> |
| <b>М. Ю. Тарасов</b><br>МЕТОДИКА КОНСТРУКТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ<br>КАЧЕСТВА ПРИБОРНЫХ МЕЛКОМОДУЛЬНЫХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ .....   | 292        |
| <b>Ге Чуньлин, Дун Ю, Люй Шаосюнь</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ<br>ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПРОГРАММНО-<br>УПРАВЛЯЕМОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ..... | 296        |
| <b>О. В. Широбоков</b><br>РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ БЛОКА<br>УПРАВЛЕНИЯ ГЕКСАПОДОМ .....   | 297        |
| <b>СЕКЦИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» .....</b>  | <b>298</b> |
| <b>Е. В. Агадилова</b><br>ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ .....  | 298        |
| <b>С. Ю. Гришина, Т. Е. Ключа</b><br>ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ШУМА И РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ<br>МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ НА ПРИМЕРЕ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ .   | 300        |
| <b>Ю. А. Ли-Ко-Шин</b><br>ПРОБЛЕМА СНИЖЕНИЯ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА НА НАСЕЛЕНИЕ,<br>ПРОЖИВАЮЩЕЕ ВБЛИЗИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ .....  | 309        |
| <b>К. А. Мажуга</b><br>ПРОБЛЕМА И МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННОГО<br>СЕКТОРА .....  | 310        |
| <b>А. А. Пасечник</b><br>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО<br>ВОЗДУХА ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ .....   | 312        |
| <b>А. Д. Порогова</b><br>ОЧИСКА СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....   | 314        |
| <b>Д. Д. Постовалов</b><br>ПУТИ СНИЖЕНИЯ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ<br>ПЛОЩАДКАХ .....   | 315        |
| <b>К. П. Фиев, С. Сакардин</b><br>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТКЛОНЕНИЙ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ<br>ОТ СТАНДАРТНЫХ МАРШРУТОВ ВЗЛЕТА И ЗАХОДА НА ПОСАДКУ .....  | 316        |
| <b>СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ<br/>ТЕХНИКИ И ВООРУЖЕНИЯ» .....</b>   | <b>320</b> |
| <b>М. Н. Григорьев, П. М. Семичев</b><br>ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ<br>СЕРВИСОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ОТ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ<br>СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ .....                     | 320        |
| <b>М. Н. Григорьев, П. М. Семичев, С. А. Уваров</b><br>ИННОВАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА РАЗВИТИЕ ПОТЕНЦИАЛА<br>ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СЕРВИСОВ СИСТЕМЫ «ПЛАТОН» .....                                | 324        |
| <b>М. Н. Григорьев, Ю. С. Фукин</b><br>ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЕЙ<br>НА ЗАВОДЕ КОМПАНИИ «ХЕНДЭ МОТОР МАНУФАКТУРИНГ РУС» .....  | 328        |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Ф. С. Горенский, Н. А. Брыков</b><br>ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ РАКЕТЫ В ГРАВИТАЦИОННОМ<br>ПОЛЕ ЗЕМЛИ .....  | 336 |
| <b>С. И. Кудрявцев, Д. А. Васильянов</b><br>ТРЕХОРУДИЙНЫЕ 305-мм БЕРЕГОВЫЕ БАШЕННЫЕ АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ<br>УСТАНОВКИ МБ-3-12 .....   | 337 |
| <b>С. И. Кудрявцев, К. В. Кукушкин</b><br>ТВОРЧЕСКИЙ ВКЛАД ВЫПУСКНИКОВ ВОЕНМЕХА В СОЗДАНИЕ<br>ПРОТИВОТАНКОВОГО ГРАНАТОМЁТНОГО КОМПЛЕКСА «СТАНКОВЫЙ<br>ГРАНАТОМЁТ СПГ-9 – ВЫСТРЕЛ ПГ-9В» ..... | 340 |
| <b>С. И. Кудрявцев, М. А. Литвинов</b><br>ТВОРЧЕСКИЙ ВКЛАД ВЫПУСКНИКОВ ВОЕНМЕХА В СОЗДАНИЕ<br>ВЫСТРЕЛОВ К 73-мм ОРУДИЮ 2А28 «ГРОМ» БОЕВОЙ МАШИНЫ<br>ПЕХОТЫ БМП-1 .....                        | 345 |
| <b>В. Д. Толстиков</b><br>СИСТЕМА МОРСКОЙ КОСМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ И ЦЕЛЕУКАЗАНИЯ<br>(МКРЦ) – ВАЖНЕЙШИЙ ШАГ НА ПУТИ К СТАБИЛИЗАЦИИ ОБСТАНОВКИ<br>В МИРЕ .....                                     | 348 |
| <b>СЕКЦИЯ «ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ<br/>ОТРАСЛЕЙ» .....</b>  | 356 |
| <b>В. А. Бородавкин, Л. Н. Ильина, А. А. Левихин, А. В. Побелянский</b><br>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ .....  | 356 |
| <b>И. О. Гришкевич, К. Э. Любушкин, Е. Р. Землянская</b><br>ИНТЕРАКТИВНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ С ЭЛЕМЕНТАМИ ВИРТУАЛЬНОЙ<br>РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ<br>КАДРАМИ ВПК .....      | 359 |
| <b>С. С. Чеусов, М. Ф. Жаркой</b><br>ЛАЗЕРНАЯ ИМИТАЦИОННАЯ УСТАНОВКА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ<br>УНИВЕРСИТЕТА .....   | 362 |
| <b>А. Г. Зубов, А. В. Богданович, С. А. Чириков</b><br>ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА БАЗОВОГО<br>АВАРИЙНОГО КОМПЛЕКТА БЕСПАРАШЮТНОЙ ДОСТАВКИ .....                                 | 366 |
| <b>А. Г. Зубов, Ю. С. Медведева, С. А. Чириков</b><br>ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЕТСКОГО<br>ДЫХАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ПОДВОДНОГО<br>ПЛАВАНИЯ .....               | 369 |
| <b>А. Г. Зубов, Е. В. Руотси, С. А. Чириков</b><br>ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО<br>РЕАКТИВНО-ПАРАШЮТНОГО СРЕДСТВА СПАСЕНИЯ .....                                  | 372 |
| <b>А. А. Тарасов, С. А. Кондратьев</b><br>ПРОФИЛЬНАЯ ПРАКТИКА НА КОСМОДРОМЕ «БАЙКОНУР» СТУДЕНТОВ<br>БГТУ «ВОЕНМЕХ»: ОПЫТ РАБОТЫ .....   | 375 |
| ТЕЗИСЫ НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫХ ДОКЛАДОВ УЧАСТНИКОВ ДЕСЯТОЙ<br>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ<br>«ВОЕНМЕХ ОТКРЫВАЕТ ТАЛАНТЫ», БГТУ «ВОЕНМЕХ» 14 апреля 2017 года ..           | 382 |
| <b>АВТОРЫ СБОРНИКА .....</b>  | 384 |



# **ПРИМЕНЕНИЕ ВОКСЕЛЕЙ ПРИ КОДИРОВАНИИ ДАННЫХ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ**

**Ю. Ю. Петрова, Т. М. Сухов, Е. Г. Чернякевич**

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

Современные автоматизированные системы управления функционируют на основе подходов и методов компьютерного зрения. Эти методы в общем виде можно разбить на обнаружение, отслеживание, описание и идентификацию объектов. Благодаря стремительному развитию этого направления, стало возможным создание полуавтономного, а в дальнейшем, и беспилотного автомобиля.

В связи с этим возникает потребность в улучшении распознавания изображений с целью уменьшения процента ошибки обнаружения объектов в трехмерном пространстве реального времени. В последующем, для полного контроля дорожной сцены и её динамики требуется не только распознавание образов, но и отслеживание положения движущихся объектов и их идентификация на основе информации, полученной от видеокамер в комплексе с данными лидарных и радарных датчиков. Задача комплексирования данных, полученных с разнородных источников, не имеет оптимального решения. Система беспилотного управления должна обладать высокой вероятностью распознавания объектов и полным контролем дорожной сцены, что в данный момент не достигнуто. Построение трехмерной сложной сцены по видеоизображениям и облаку точек, полученных от лидарных (радарных) источников, необходимо для необходимого понимания и контроля дорожной обстановки. Однако такой подход порождает большой объем данных, которые требуется обрабатывать, хранить и визуализировать.

Один из перспективных методов представления трехмерной модели – воксельный метод, в частности октантное дерево, исходными данными которого является куб. Данный куб содержит представление всех данных, полученных от используемых сенсоров. Для построения октантного дерева исходный куб на каждом уровне делится на восемь равных кубов (узлов) поперечными плоскостями. Особенность такого построения модели объекта – деление некоторых узлов на следующие 8 узлов, которые имеют вес в 8 раз меньший, чем узлы предыдущего уровня, тогда как другие узлы становятся конечными (рисунок 1). Такое представление данных сокращает объем памяти для хранения трехмерных моделей, а также число операций для их обработки.

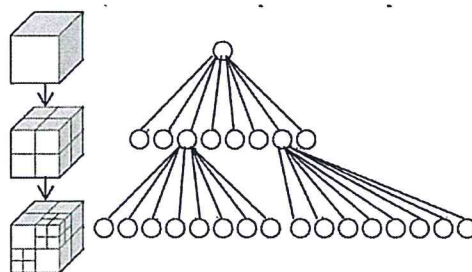


Рисунок 5 – Пример построения октантного дерева

В целях улучшения решения поставленной задачи рассматривается внедрение нейронных сетей. Сложность применения нейронных сетей в автоматизированных системах управления, в том числе использующих компьютерное зрение – большие объёмы обрабатываемых сетью



данных, что замедляет их анализ, и часто не приемлемо при работе системы в масштабах реального времени. Для ускорения работы при проектировании нейронных сетей выделяют набор признаков, с помощью которых проводят обучение нейронной сети. Воксельная модель представления данных в этом смысле обладает преимуществом в том, что описываемые ей данные уже являются признаками, и поэтому не требуется проводить дополнительную предобработку массивов трёхмерных моделей для обучения нейронной сети.

Таким образом, применив воксельное представление трёхмерных моделей при проектировании нейронной сети, возможно получение выигрыша, как по быстродействию системы распознавания, так и в сокращении объёма хранимых данных.

УДК 681.537

## УГОЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

О. М. Петрухин, Д. А. Черных

*Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А. Н. Туполева – КАИ*

В системах управления электроприводом стоит задача регулирования напряжения.

Угольный регулятор напряжения является регулятором реостатного типа с плавным изменением сопротивления. Общее сопротивление угольного столба складывается из сопротивления самих шайб и переходного сопротивления между ними.

Исполнительный элемент – угольный столб. Составлен из 40-50 шайб диаметром 11-20 мм, толщина 0.5-1.0 мм. Измерительный элемент – электромагнит.

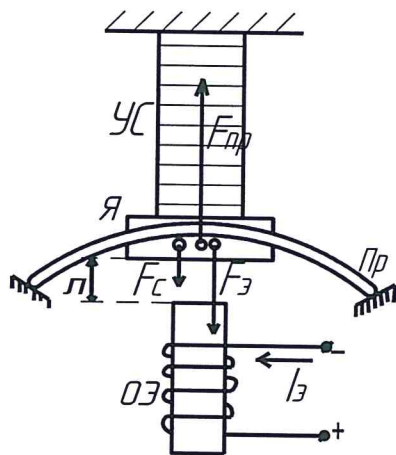


Рисунок 1 – Электрокинематическая схема

Когда обмотка электромагнита регулятора обесточена (рис.1), угольный столб сжат пружиной и сопротивление его минимально. Когда по обмотке протекает ток, пружина оттягивается намагничивающей силой, создаваемой электромагнитом. При включении нагрузки напряжение генератора снизится, сила притяжения электромагнита уменьшится, под действием силы пружины угольный столб сожмется, его сопротивление уменьшится. Это приведет к