

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

Российская академия им. К. Э. Циолковского –  
РАКЦ (Санкт-Петербургское отделение)



## **МОЛОДЕЖЬ.ТЕХНИКА. КОСМОС**

Тезисы докладов X Общероссийской молодежной  
научно-технической конференции

Секция «История ракетно-космической техники и вооружения»

Секция «Экономика и управление высокотехнологичными  
предприятиями»

Секция «Техносферная безопасность»

Секция «Логистика и управление цепями поставок  
в высокотехнологичных отраслях национальной экономики»

Дополнительные материалы

Санкт-Петербург, Россия

18 – 20 апреля 2018 года

Библиотека журнал «Военмех. Вестник БГТУ», №47

---

Санкт-Петербург  
2018

М75 Молодёжь. Техника. Космос: материалы X Общероссийской молодежной науч.-техн. конф. Том 4 / Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., БГТУ «Военмех», Изд-во «Инфо-Да», 2018. – 63 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», №47). ISBN 978-5-94652-576-3

Публикуются тезисы докладов из числа заслушанных на X Общероссийской молодежной научно-технической конференции «Молодёжь. Техника. Космос», которая прошла 18-20 апреля 2018 года в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (г. Санкт-Петербург).

Материалы сборника охватывают вопросы ракетостроения (проектирование, конструирование, технология производства), аэродинамики и динамики полета, информационных технологий, подготовки кадров для аэрокосмической отрасли.

Для инженерных и научных специалистов, работающих в указанных направлениях, а также для студентов старших курсов и аспирантов профильных вузов.

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

УДК 623.4 : 629.78

Редакционный совет: д-р техн. наук, проф. К. М. Иванов, д-р техн. наук, проф. В. А. Бородавкин, канд. техн. наук, доц. А. А. Левисин, ст. преп. К. А. Афанасьев, доц. М. Н. Охочинский, ст. преп. С. А. Чириков, А. В. Побежянский

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

Подготовка сборника к изданию – В. А. Толстая

Все материалы опубликованы в авторской редакции

ISBN 978-5-94652-577-0  
ISBN 978-5-94652-576-3

© БГТУ «Военмех», 2018  
© Авторы, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ «ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ОРУЖИЯ»

ГЕОРГИЙ МИХАЙЛОВИЧ ГРЕЧКО - КРАТКАЯ БИОГРАФИЯ	
Аникина В. Д., Дорогов С. А. ....	7
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С МОМЕНТА СОЗДАНИЯ И ДО НАШИХ ДНЕЙ	
Белова Д. Д., Бачинин С. В. ....	7
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АГРЕГАТОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИ СТАРТЕ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ	
Горшова В. С. ....	8
РЕЗОНАТОР ГАРТМАНА: ИСТОРИЯ, МОДИФИКАЦИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ	
Ефремов А. В. ....	9
ВОЗДУШНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА	
Иванов В. Е. ....	10
ОБЗОР АВАРИЙНЫХ СТАРТОВ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ	
Киселёв А. С. ....	10
АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СУДОВ НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ	
Мукарамов О. У., Петрова И. Л., Дьякова Т. А. ....	11
СРАВНЕНИЕ ИДЕЙ ЦИОЛКОВСКОГО К. Э. И КОНДРАТЮКА Ю. В.	
Мурашев Г. Е. ....	12
КОСМОДРОМЫ РОССИИ	
Ручкина В. И., Коваль Ю. В. ....	13
ТВОРЧЕСКИЙ ВКЛАД КОНСТРУКТОРА АРТИЛЛЕРИЙСКИХ СИСТЕМ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ Е. Г. РУДЯКА В СОЗДАНИЕ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ Д-2 И Д-4	
Целешев Н. В. ....	14

### СЕКЦИЯ: «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ»

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КРИ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
Гаев Я. А., Красилин Ф. А. ....	15
ОСНОВНАЯ СПЕЦИФИКА И МЕТОДОЛОГИЯ НЕЙРОМАРКЕТИНГА	
Красилин Ф. А., Гаев Я. А. ....	15
РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА	
Дрозд Р. А., Шматко А. Д. ....	16
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	
Дуганова Е. И., Соловьева Т. А. ....	17
БЕЗРАБОТИЦА СРЕДИ МОЛОДЕЖИ РФ: ПРИЧИНЫ И ТЕНДЕНЦИИ	
Колесник К., Лукичёв П. М. ....	18
БИЗНЕС-ОКРУЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: ДО И ПОСЛЕ САНКЦИЙ	
Лукичёв П. М., Миноранский В. В. ....	18
ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕМАТИКИ В ДЕТСКИХ САДИКАХ. УЧАСТИЕ РАБОТНИКОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ	
Матвеев В. А. ....	19
АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПОДБОРА И АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	
Пучкова О. В., Мирославская М. В. ....	20
ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ РЕЗЕРВОМ В ООО "ГАЗПРОМ ПХГ" (ФИЛИАЛ СТАВРОПОЛЬСКОЕ УПХГ)	
Рехтина А. А., Мирославская М. В. ....	20
ЭЛЕМЕНТЫ ЦИКЛИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
Фомина А. П., Шматко А. Д. ....	21
АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ	



Холявчук А. В. ....	22
---------------------	----

# **СЕКЦИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

ОЦЕНКА ШУМА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА КАК ФАКТОРА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ.	
Васильев А. П., Буторина М. В., Кузлин Д. А. ....	23
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТИЙ-ЖЕЛЕЗО-ФОСФОРНОГО АККУМУЛЯТОРА ДЛЯ ВОЕННО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ	
Коробов Д. Д., Нилова Д., Патрушева Т. Н. ....	23
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОХРОМНОГО СТЕКЛА	
Коробов Д. Д., Усов Н., Олейников А. Ю., Патрушева Т. Н. ....	24
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ ШУМА МЕТРОПОЕЗДОВ НА ОТКРЫТЫХ ЛИНИЯХ МЕТРОПОЛИТЕНА	
Шабарова А. В., Буторина М. В., Кузлин Д. А. ....	25
ЭЛЕМЕНТЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ ГРУППЫ – ЕЩЕ ОДНА ПРОБЛЕМА КОЛЬСКОГО СЕВЕРА	
Касаткина Е. А., Контрош Л. В., Храмов А. В., Шумилов О. И. ....	25

# **СЕКЦИЯ «ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ»**

ЛОГИСТИКА РАЗВИТИЯ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ХОККЕЙНОЙ ЛИГИ.	
Арсентьев Д. А., Кабалок Е. О. ....	26
ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАКРЫТЫХ ИНГАЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР	
Бойко Е. Н., Кириллов А. А., Охочинский М. Н. ....	27
ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ, ОБСЛУЖИВАНИЮ И АВАРИЙНОМУ РЕМОНТУ БОРТА СУДОВ И ЗАБОРТНОЙ АРМАТУРЫ НА ХОДУ И СТОЯНКЕ	
Бойко Е. Н., Кириллов А. А., Охочинский М. Н. ....	28
К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ МОБИЛЬНОЙ СТАРТОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЗГОНА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ КОРАБЕЛЬНОГО БАЗИРОВАНИЯ. МАРКЕТИНГОВО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	
Бойко Е. Н., Кириллов А. А., Хакимов А. А. ....	28
ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ОБУЧЕНИЯ ПЛАВАНИЮ. МАРКЕТИНГОВО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.	
Бойко Е. Н., Кириллов А. А. ....	29
ВЫБОР ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВЕБ-СТРАНИЦ. ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.	
Гавриотина А. А. ....	30
ИННОВАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ В ТАКСОПАРКАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ ВЫСОКОЙ ПРОХОДИМОСТИ	
Греков Ф. С. ....	31
ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА МАК-ГРЕГОР КОМПАНИИ SPACEX	
Григорьев М. Н., Кривуля С. В., Орлов А. А. ....	32
ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ КОМПАНИИ SPACEX НА ТИХООКЕАНСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ США	
Григорьев М. Н., Кривуля С. В. ....	33
ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ BIG FALCON ROCKET В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ	
Загайнов М. А., Кротов Д. А. ....	34
ЛОГИСТИКА 3D ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Исманлов А. Г. ....	34
ЭКЗОСКЕЛЕТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ.	
Исманлов А. Г. ....	35

МАРКЕТИНГОВО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ АЛЬТЕРНАТИВ ДЛЯ ПОСТАВКИ НЕФТИ С ЗАПОЛЯРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССИИ	
Казачинский И. В. ....	36
МЕТОДИКА ПОДБОРА ФИЛЬТРОВ. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ.	
Костенков Е. А., Кузнецов Д. С. ....	37
ИННОВАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КИСЛОРОДНО-МЕТАНОВОЙ СМЕСИ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАКЕТАХ-НОСИТЕЛЯХ	
Кривуля С. В., Орлов А. А. ....	38
ЧАСТНЫЕ КОСМОДРОМЫ США: ИННОВАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	
Орлов А. А. ....	39
ЛОГИСТИКА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ КИБЕРСПОРТА	
Сафиулин Р. Т. ....	40
ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ 21 ВЕКА С ПОМОЩЬЮ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «ГОРОД БУДУЩЕГО» В САУДОВСКОЙ АРАВИИ	
Смопкина А. А. ....	40
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА СОВРЕМЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ОПК РОССИИ В УСЛОВИЯХ РЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ	
Суровцева Т. Г. ....	41
ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ	
Фуксин Д. С. ....	42
ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛОГИСТИКИ РЕНИЯ	
Фуксин Ю. С. ....	43
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ФЕДЕРАЦИИ КОСМОНАВТИКИ РОССИИ	
Щербакова М. П. ....	44

# **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ, ВЫПУСКАЮЩИХ ИЗДЕЛИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ	
Афанасенков С. А., Иванов М. В., Невокшенов Г. В. ....	45
АВТОМАТИЗАЦИЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ	
Виноградская А. А. ....	45
УВЕЛИЧЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ НА ЛИНИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ТРОПОСФЕРНОЙ СВЯЗИ	
Гончаров А. В., Юшкевич А. Д., Петренко М. И. ....	46
ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНОВ	
Григорьева С. С. ....	47
АНАЛИЗ СВОЙСТВА ПЕРЕНОСИМОСТИ ИСХОДНОГО КОДА ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA	
Джусупов Р. А., Федосеев Д. О. ....	48
ПРИМЕНЕНИЕ OFDM СИГНАЛОВ РАДИОКАНАЛА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫМ КОМПЛЕКСОМ	
Егоров А. В., Зорин В. А. ....	48
КОМПЛЕКС ДАЛЬНОГО МОРСКОГО ЦЕЛЕУКАЗАНИЯ НА БАЗЕ РАКЕТНОЙ СИСТЕМЫ МОБИЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	
Ермакович В. В., Леонов М. Д. ....	49
ВЫБОР ХАРАКТЕРИСТИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ БАКОВ РАКЕТ	
Замасковцев С. А. ....	49
АНАЛИЗ ТРАФИКА СЕТИ ТАКТОВОЙ СЕТЕВОЙ синхронизации В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	
Казакевич А. А., Степанова Е. А. ....	50
АНАЛИЗ МЕТОДОВ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ДЛЯ КОМПЛЕКСА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ	
Канатъев Д. М., Федосеев Д. О. ....	51



АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ	
Коньков Д. И., Шукин А. В. ....	52
КОРРЕКТИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВЫЧИСЛЕНИЯ МАССЫ МАЛОРАЗМЕРНОГО ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ	
Красильников С. А., Авдеев С. В. ....	53
ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЙ ЗВЕНЬЕВ МЕХАНИЗМОВ ЗАТВОРА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ОРУДИЯ	
Кудрявцев С. И., Преображенская М. А., Литвинов М. А. ....	54
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАТРИЦЫ ОБЖИМА ПУЛЬНОЙ ОБОЛОЧКИ	
Кулешова А. В., Нестеров Н. И. ....	54
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ	
Мухомтов А. А., Безутлый А. М., Петрова Ю. Ю., Чернякевич Е. Г. ....	55
АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
Нестеров А. Д., Федосеев Д. О. ....	56
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПОСАДКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ	
Попов А. С. ....	57
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ MESH-СЕТЕЙ	
Соловьев Д. В., Лаута О. С. ....	58
ФОРМИРОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ И РЕЗЬБЫ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА В КОМПОЗИЦИОННОМ МАТЕРИАЛЕ МЕТОДОМ ПРОКАЛЫВАНИЯ	
Федотов Д. А., Скворцов К. Г. ....	58
О ФОРМИРОВАНИИ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ В МОНОКРИСТАЛЛАХ И СПЛАВАХ АЛЮМИНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УДАРНЫХ ВОЛН	
Ценёва С. Н. ....	59
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ НАПЛАВЛЕННЫХ СЛОЕВ ИЗ ПОРОШКА СПЛАВА ЖС32, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ	
Задьякин Г. Г., Корсуник Р. С., Шальнова С. А. ....	60
АВТОРЫ СБОРНИКА	62

## СЕКЦИЯ. ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ВООРУЖЕНИЯ

УДК 929

### ГЕОРГИЙ МИХАЙЛОВИЧ ГРЕЧКО - КРАТКАЯ БИОГРАФИЯ

В. Д. Ашикина, С. А. Дорогоз

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

Георгий Михайлович Гречко – летчик-космонавт СССР №34, дважды Герой Советского Союза, является одним из самых ярких представителей своего времени. Г.М.Гречко – почетным доктором БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Родился Георгий Гречко 25 мая 1931 года в Ленинграде. Его мать была главным инженером на заводе, а отец — младшим научным сотрудником. Летом 1941 года, он отправился в Чернигов к бабушке, и до 1943 года Георгий находился в оккупации, после чего вернулся в Ленинград. В 1949 г. заканчивает обучение в средней школе и поступает в Ленинградский механический институт. После института получает распределение в ОКБ-1, Георгий Гречко, совместно с другими специалистами разрабатывает новую ракету для запуска на орбиту первого искусственного спутника Земли. Впоследствии он участвует в подготовке к запуску и других космических аппаратов.

В мае 1966 года был назначен в 731-й отдел (отряд космонавтов) ЦКБЭМ начальником группы кандидатов в космонавты-испытатели. В апреле 1968 года стал испытателем, а затем был зачислен в отряд космонавтов ЦКБЭМ.

В 1968—1969 годах Гречко входил в группу космонавтов, готовившихся по советской программе облёта Луны и посадки на неё зонда. Однако программа была отменена после того, как США совершили первый полёт вокруг Луны в декабре 1968 года

Георгий Михайлович совершил суммарно три космических полёта, все из них – в качестве борт-инженера. Общая продолжительность пребывания на орбите составляет 134 дня.

После космических полётов Гречко поступил работать в Институт физики атмосферы Российской академии наук и основал там лабораторию по исследованию атмосферы Земли космическими средствами.

За свою деятельность в науке и космосе Гречко был удостоен массы наград как от государства, так и от общественных организаций. Среди них — две медали «Золотая Звезда» Героя Советского Союза, медаль «За заслуги в освоении космоса» и национальная премия «Во славу Отечества».

Георгий Михайлович всю жизнь работал на благо Земли и призывал человечество прекратить разрушать свою планету.

Георгий Михайлович Гречко скончался 8 апреля 2017 года в 81-й больнице им. Вересаева в Москве, на 86-м году жизни. Похороны состоялись 11 апреля на Троекуровском кладбище Москвы. Георгий Михайлович запомнился всем, как выдающийся человек, внесший неоценимый вклад в развитие космонавтики.

УДК 621.383.51

### СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С МОМЕНТА СОЗДАНИЯ И ДО НАШИХ ДНЕЙ.

Д. Д. Белова, С. В. Бачилин

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

Энергетика будущего должна базироваться на крупномасштабном использовании солнечной энергии. Солнце – это огромный, неиссякаемый, абсолютно безопасный источник энергии.

В области солнечной энергетики наиболее перспективными признаны солнечные фотоэлектрические станции с прямым преобразованием солнечного излучения в электроэнергию с помощью солнечных батарей. В солнечных батареях излучение Солнца непосредственно преобразуется в электрический ток за счет фотоэффекта.

Явление фотоэффекта открыл в 1839 году французский физик Александр Беккерель. В 1888 году Александр Григорьевич Столетов более детально исследовал фотоэффект и обнаружил насыщение тока. Первые эксперименты с твердотельными фотоэлектрическими элементами на основе селена проводились Адамсом и Деем в Лондоне в 1876 г. Первый фотоэлемент на основе селена сконструировал американец Чарльз Фриттс в 1883 году. Его КПД едва достигал 1%. Прорыв произошел в 1955 году, когда компания Bell Telephone представила солнечную батарею на основе кремния. Ее КПД составлял уже порядка 6%, а в дальнейшем был увеличен до 11%.

С 1958 года фотоэлементы стали неотъемлемой частью космических аппаратов, позволяя им управляться энергией в безвоздушном пространстве.



# ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЙ ЗВЕНЬЕВ МЕХАНИЗМОВ ЗАТВОРА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ОРУДИЯ

С. И. Кудрянец, М. А. Преображенская, М. А. Литвинов

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

При проектировании механизмов автоматики артиллерийского орудия (АО), в том числе механизмов затвора – открывания и закрывания, экстракции гильзы, ударного механизма – решаются задачи параметрического синтеза и анализа функционирования с учётом разработанных математических моделей функционирования механизмов, в основе которых дифференциальное уравнение движения основного звена автоматики. На каждом этапе проектирования рассматриваются математические модели соответствующего уровня сложности. Для большинства АО среднего и крупного калибров функционирование автоматики затвора осуществляется при накате откатных частей (ОЧ), являющихся ведущим звеном. При этом движущей силой является сила накатника, к силам торможения относятся – сила тормоза наката, сила тормоза отката при накате, силы трения в уплотнениях противооткатных устройств и направляющих люльки.

На примере затвора, выполненного по схеме затвора 122-мм гаубицы Д-30, при принятой двухпериодной схеме наката ОЧ рассчитаны результирующая сила тормоза ОЧ, скорость наката ОЧ, определены передаточные отношения звеньев механизмов автоматики затвора и построены графики скоростей звеньев.

Полученные результаты позволяют оценить на этапе эскизного проектирования скорость движения гильзы при экстракции, затвора – при открывании, ударника – при взведении.

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАТРИЦЫ ОБЖИМА ПУЛЬНОЙ ОБОЛОЧКИ

А. В. Кулешиова, Н. И. Нестеров

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

Современные пули стрелкового оружия представляют собой изделие, состоящее из нескольких элементов (оболочка пули, сердечник, рубашка и др.). Оболочка определяет баллистические и боевые качества пули, изготавливается с высокой точностью и правильной формы. Производят пульные оболочки листовой штамповкой: вырубка, вытяжка, обжим. Для обеспечения заданных требований к пульной оболочке рабочий инструмент необходимо изготавливать с высокой точностью.

Важным и трудоёмким является процесс изготовления матрицы обжима пульной оболочки. Глубокие глухие полости матрицы обжима пульных оболочек получают методами токарной обработки. Для увеличения стойкости изготавливаемого инструмента и повышения производительности по отношению к технологии резанием предложено использовать процесс осевого выдавливания [1] и выдавливания радиальным обжатием (рисунок 1).

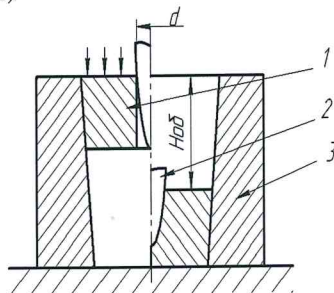
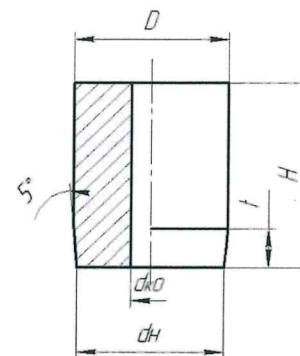
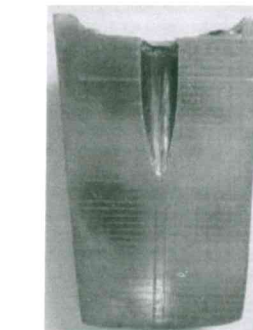


Рис. 1. Схема процесса [2] (1 – заготовка; 2 – мастер-пуансон; 3 – матрица)

На кафедре Е4 БГТУ «ВОЕНМЕХ» изготовлены полуфабрикаты матрицы обжима пульной оболочки радиальным обжатием заготовки со сквозным отверстием (рисунок 2) из стали У10А (ГОСТ 1435-99).



а)



б)

Рис. 2. Заготовка (а) и полуфабрикат (б) после радиального обжатия

В лаборатории кафедры Е4 проведено деформирование радиальным обжатием цилиндрических и конических заготовок со сквозным отверстием. Исследовано формоизменение и с использованием методов делительной сетки и твердости – напряженно-деформированное состояние [3].

В программе Deform - 3D смоделирован процесс радиального выдавливания конических заготовок со сквозным отверстием. Результаты моделирования соответствуют результатам экспериментальных исследований.

Разработана программа на языке высокого уровня C++ для расчета параметров напряженно-деформированного состояния по результатам деформирования составных заготовок с использованием координатной сетки. Тестирование программы показало возможность ее использования в научных исследованиях.

## Библиографический список

1. Лясников, А.В. Образование полостей пресс – форм и штампов выдавливанием / А.В. Лясников. СПб.: Внешторгиздат. Санкт-Петербургское отделение, 1993. – С. 312.
2. Нестеров, Н.И. Определение размера заготовки при изготовлении радиальным обжатием матрицы с глухой полостью / Н.И. Нестеров, А.В. Старостенко // Актуальные вопросы ракетно-космической техники и систем вооружения: Сб. трудов студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых БГТУ / - СПб.: Изд-во Балт.гос.техн.ун-та, 2008. - Вып.6 - С.113-115.
3. Нестеров, Н.И. Оптимизация технологических режимов формирования прецизионных корпусных деталей электронных модулей / Н.И. Нестеров, А.В. Старостенко, В.В. Трушенков // Вопросы радиоэлектроники: сборник научных трудов. – М.: ЦНИИ Электроника, 2013. – Т. 2, – № 2. – С. 138-146.

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

А. А. Мухомтов, А. М. Безуглый, Ю. Ю. Петрова, Е. Г. Чернышова

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

С увеличением вычислительных мощностей современной вычислительной техники стало возможным осуществление обработки изображений в режиме реального времени. В настоящее время актуальными разработками являются системы помощи водителю, интеллектуальные системы транспортного средства и приложения распознавания.

Каждая поставленная задача требует индивидуального решения, в частности подбора оптимального метода обработки изображений. Большой интерес представляет исследование и разработка алгоритмов выделения и идентификации объектов в последовательности видеоизображений. Весь процесс обработки изображения может быть представлен несколькими основными блоками: предварительная обработка, сегментация, представление и анализ изображения.

Как и большая часть современных алгоритмов распознавания, разрабатываемый алгоритм первым этапом при получении рабочих изображений полагает блок предварительной обработки. Предобработка



является основополагающей частью для последующего анализа изображений, которая решает такие задачи, как подавление шумовых составляющих и устранение дефектов изображения. Для решения поставленной задачи сначала изображение переводится в полутоновое – это необходимо для уменьшения вычислительных затрат, после чего применяется билатеральный фильтр, так как он позволяет эффективно устранить шумовые составляющие и выделить границы изображения, не размывая их.

Сегментация подразделяет изображения на составляющие его области или объекты. Та степень детализации, до которой доводится такое разделение, зависит от решаемой задачи. В нашем случае сегментация производится с использованием фильтра Саппу. В сравнение с фильтрами Собеля, Превитта, Саппу показывает высокое быстродействие, низкую вероятность ошибки, возможность анализа пересекающихся контуров.

В данной статье предлагается совместное использование двух методов анализа изображений: кластеризация методом k-средних (и его модификации) и метод маркерного водораздела. Предполагается, что совместное использование данных методов эффективно скомпенсирует взаимные недостатки.

После сегментации изображения оператором Саппу нет четкого разделения между фоном и интересующими объектами, для компенсации этого недостатка используется метод маркерного водораздела. Маркер представляет собой связную компоненту, принадлежащую изображению. Будем различать внутренние маркеры, относящиеся к интересующим объектам и внешние, соответствующие фону. Внешним маркерам присваивается наименьшая яркость. Данный метод обладает быстродействием, высокой степенью точности и возможностью изменения входного порога классификации, также следует отметить, что при работе с большими обрабатываемыми областями показатели незначительно снижаются.

Основная идея алгоритма k-средних (k-means) заключается в том, что данные произвольно разбиваются на кластеры, после чего итеративно перевычисляется центр масс для каждого кластера, полученного на предыдущем шаге, затем векторы разбиваются на кластеры вновь в соответствии с тем, какой из новых центров оказался ближе по выбранной метрике. Метод k-средних является быстродействующим и имеет высокий процент сходимости при оптимальном положении кластеров. Стоит отметить особенность данного метода, которая заключается в большой чувствительности к начальному положению кластеров. Проблему выбора положения частично решает модификация алгоритма k-средних++, которая исключает возможность появления центров кластеров в неоптимальных местах, незначительно увеличивая время работы. Другая модификация – алгоритм c-средних улучшает процесс классификации объектов, но при этом значительно снижает исходное быстродействие.

С помощью обработки изображения методом маркерного водораздела можно определить изначальное количество кластеров для алгоритма k-средних и его модификаций, что значительно улучшит его сходимость и точность получаемых данных.

УДК 621.391

## АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*А. Д. Нестеров, Д. О. Федосеев*

*Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного*

В условиях возросшей потребности в обеспечении надежного канала связи, как в сфере построения глобальных информационных сетей, так и в области промышленной автоматизации возникла необходимость поиска альтернативных технологий (систем) передачи информации (данных). Данные технологии основаны на передаче информации по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС), которая позволяет передавать информацию с существенно более высокими скоростями и надежностью, а также невосприимчива к электромагнитному излучению и имеет вполне приемлемые для большинства реализаций стоимостные показатели в пересчете на канал. ВОЛС состоит из разнообразных агентов, выполняющих различные функциональные задачи.

Агент спектральной передачи – спектральный диапазон, разбитый по длинам волн на несколько рабочих зон (окон прозрачности).

Окно прозрачности – диапазон длин волн оптического излучения, в котором имеет место меньшее, по сравнению с другими диапазонами, затухание излучения в оптическом волокне (ОВ).

Спектр первого окна прозрачности 800-900 нм. В данном спектре элементами ВОЛС являются лазерные диоды и светодиоды (LED) на GaAs/AlGaAs основе применяемые в качестве передатчиков, а кремниевые фотодиоды – для приемников.

Второе окно прозрачности использует длину волны около 1,3 мкм, где потери в ОВ гораздо ниже, и хроматическая дисперсия волокон является очень малой, так что дисперсионные расширения импульсов сводится к минимуму.

Третье окно, использует длину волны около 1,5 мкм.

Спектр четвертого окна прозрачности использует длину волны 1,58-1,62 мкм применяются для увеличения рабочего диапазона систем спектрального мультиплексирования (WDM).

Пятое окно имеет длину волны 1,4 мкм и появилось в результате тщательной очистки ОВ от посторонних примесей.

Из выше рассмотренных окон прозрачности основными считаются 1, 2, 3 с центральными длинами волн 850 нм. для работы многомодовых ОВ (МОВ), 1310 нм. (основной) и 1543 нм. (стандартный) для работы одномодовых ОВ (ООВ).

УДК 621.396.969.3

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПОСАДКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*А. С. Попов*

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

Современные системы посадки воздушных судов, оборудованные устройствами захвата изображения, несмотря на высокую разрешающую способность, обладают пониженной светочувствительностью в условиях недостаточной освещенности – ночью, а также при атмосферных явлениях, затрудняющих видимость. Для устранения данного недостатка систем видеозахвата предлагается включить в состав таких систем тепловизионные камеры, позволяющие получать информацию о судне, заходящем на посадку, при любых погодных условиях.

Поскольку вся информация с устройств захвата поступает на системный видеоблок, который передает обработанную информацию руководителю полетов, целесообразно подключать тепловизионные камеры к этому блоку, для объединения потока информации с обоих типов устройств захвата.

Обобщенная структура такой системы будет выглядеть следующим образом:



Рис. 1. Обобщенная структура системы мониторинга посадки воздушных судов.

В состав предлагаемой системы входят две тепловизионные камеры, работающие в разных ИК диапазонах: длинноволновом – для повышения видимости в темное время суток; и средневолновом – для повышения видимости в условиях затрудненной видимости. Все устройства захвата изображения передают информацию в системный видеоблок, обрабатывающий её для дальнейшей передачи на пост руководителя полетами. Система определяет отклонение воздушного судна от заданной глиссады, позволяя диспетчеру скорректировать курс летательного аппарата, для предотвращения аварийных ситуаций.

Таким образом, использование тепловизионных камер в системах мониторинга посадки воздушных судов позволяет более точно определить пространственные координаты судна, вычислить его отклонение от заранее рассчитанной траектории посадки. Возможности тепловизионной камеры позволяют увеличить зону захвата и сопровождения воздушного судна, а также улучшить работу системы захвата в условиях недостаточной освещенности и видимости.