

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

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



## **СТАРТ - 2017**

Тезисы докладов III Общероссийской молодежной  
научно-технической конференции

Санкт-Петербург, Россия  
13 – 17 ноября 2017 года

Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 39

---

Санкт-Петербург  
2017

**Старт-2017:** Тезисы докладов III Общероссийской молодежной науч.-техн. конф. / Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2017. – 72 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», №39).  
ISBN 978-5-906920-88-1

Материалы сборника охватывают вопросы ракетостроения и военной техники (проектирование, конструирование, технология производства, аэродинамика и динамика полета, информационные технологии, подготовка кадров для аэрокосмической отрасли).

Для инженеров 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. В. А. Бородавкин, канд. техн. наук, доц. О. В. Арипова, ст. преп. К. А. Афанасьев, доц. М. Н. Охочинский, нач. ЦНТТС А. В. Побелянский, ст. преп. С. А. Чуриков*

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

Все материалы опубликованы в авторской редакции

Подписано к печати 10.11.2017. Формат бумаги 60/84 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,375. Тираж 100 экз. Заказ № 23.

Балтийский государственный технический университет  
Участок оперативной полиграфии БГТУ  
С.-Петербург, 1-я Красноармейская ул., 1

ISBN 978-5-906920-88-1

© БГТУ, 2017  
© Авторы, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ «РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ И АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА»

А.А. Верхова ВОЗМОЖНОСТЬ СУШКИ БАКОВ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ .....	7
П.В. Жахарева, И.Л. Петрова ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БПЛА РОССИИ, ПРИНИМАЮЩИХ УЧАСТИЕ В СОВРЕМЕННЫХ ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ ...	8
С.А. Замасковцев ВЫБОР ХАРАКТЕРИСТИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ БАКОВ РАКЕТ .....	9
В.В. Марьясова, А.Н. Трофимов ОБЗОР КОММЕРЧЕСКИХ ГЕОСТАЦИОНАРНЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ СВЯЗИ И ВЕЩАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНКУРЕНТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОДСИСТЕМ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА .....	10
Е.А. Пешкова, О.Л. Прусова ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИХРЕВЫХ ТРУБ ДЛЯ ОСУШКИ ТОПЛИВНЫХ БАКОВ РАКЕТ .....	11
Н.Д. Сидорова СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СУШКИ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	12
К. В. Степанова КОМПЕНСАЦИЯ ПОМЕХ В ПРИЕМНОМ ТРАКТЕ ВТОРИЧНОГО РАДИОЛОКАТОРА ОТ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СЕТИ LTE .....	13
В.Л. Толстиков БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (БПЛА) – ИХ РОЛЬ И БУДУЩЕЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ .....	14
М.А. Палажка ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИОНТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ .....	15
С.А. Назаров РАЗРАБОТКА ВИНТОВОГО КОМПРЕССОРА ДЛЯ МАЛОРАЗМЕРНОГО ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ .....	16
Е.М. Гашевский, А.М. Кузьмин ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАНА КАЧЕСТВЕ ГОРЮЧЕГО В СХЕМЕ С ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ГАЗОГЕНЕРАТОРОМ .....	17
<b>СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВИА- И РАКЕТОСТРОЕНИИ»</b>	
В.Д. Анискина, Г.Б. Савченко РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА АЛГОРИТМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТАНОВКИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДОСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗА ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ .....	18
И.А. Барсукова, Н.Ю. Ефремов ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	19
Гричук И.В., Кузнецов В.В., Расулов З.Н., Охетвер А.И. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТУТОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ В АВИАКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ .....	20
О.В. Давыдов ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ИЗМЕРЕНИЙ НА ТОЧНОСТЬ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПРОФИЛОМЕТРОМ НОММЕЛ-ЕТАПИС W10 .....	21
Я.В. Каминский, А.Р. Трофименко, С.М. Гараев, В.И. Липатов. РАЗРАБОТКА КАМЕРЫ СТОРАНИИ ЖРД МАЛОЙ ТЯГИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	22
Ю.В. Кузнецова ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ФАЗОВРАЩАТЕЛЯ .....	23



# БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (БПЛА) – ИХ РОЛЬ И БУДУЩЕЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.

Толстиков В.Д.

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

Сектор применения беспилотной авиации чрезвычайно широк, но особое значение она имеет на современном театре военных действий. Эксплуатация самолетов обходится дороже, а их полет сопряжен с риском для жизни летчика. Поэтому разведывательный и ударный беспилотник — отличные помощники боевой авиации и сухопутных сил. Вряд ли когда-нибудь роботам предстоит полностью заменить человека в тех областях деятельности, в которых требуется быстрое принятие нестандартных решений, как в мирной жизни, так и в бою. Тем не менее, разработка дронов в последние десятилетия стала модным трендом военного авиастроения. Многие ведущие в военном отношении страны массово производят БПЛА. Россия пока не удалось, не только занять традиционное лидерские для нее в сфере конструирования оружия позиции, но и предолеть отставание в этом сегменте оборонных технологий. Однако, в последнее время разработка беспилотных систем, в частности, инновационным и финансированию, страна стала уделять большее внимание.

История привычных нам БПЛА в России началась с КБ А.Н. Туполева. Когда в 1960 году началось работы над комплексом ДБР-1 «Ястреб». Развиваясь быстрыми темпами СССР еще в 70-е–80-е годы стал одним из лидеров по производству БПЛА. Одним только аппаратов Ту-143 было выпущено около 950 экземпляров. А в 1988 году в беспилотном режиме выполнил космический полет космический корабль «Буран». Несмотря на явные успехи отечественной промышленности в сфере беспилотных летательных аппаратов, интерес к ним со стороны потенциальных заказчиков все же был явно недостаточным. Только в середине первого десятилетия XXI века ситуация стала меняться. На сегодняшний день российская армия располагает БПЛА, предназначенными, в основном, для ведения разведки, проведения поисковых работ, целеуказания. Однако на завершающем этапе находится работы над ударными беспилотниками.

Существует несколько наиболее перспективных направлений развития беспилотных летательных аппаратов. Одним из таких направлений (Optionally Piloted Vehicles) является создание комбинированных аппаратов, которые можно использовать как в пилотируемой модификации, так и в беспилотной. Другой тенденцией является уменьшение размеров ударных БПЛА и создания для них более миниатюрных видов управляемого вооружения. Такие аппараты дешевле и в изготовлении, и в эксплуатации. Интересной идеей является создание большой группы (рой) боевых дронов, которые бы совместно выполняли какую-либо миссию. Также близка перспектива появления полностью автономных беспилотных аппаратов, которые будут самостоятельно находить цели, идентифицировать их и принимать решение об их уничтожении.

Разработка беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – одно из наиболее перспективных направлений развития современной военной авиации. Беспилотники или дроны уже привели к значительным изменениям в тактике ведения боевых действий, не остается сомнений, что уже в ближайшем будущем их значение увеличится еще больше. Прогресс в развитии беспилотных летательных аппаратов – это, вероятно, самое важное достижение в современной авиации последних десятилетий.

Статья подготовлена по материалам открытой печати

## Библиографический список.

1. <http://fb.ru/article/198705/bespihotnyie-brla-tossi-arisok> (FB.ru) (режим доступа 19.10.2017)
2. <http://dps.ru/1.9PUQ>
3. <https://militaryarms.ru/voenaya-tekhnika/aviaciya/bespihotnyie-letatelnye-apparaty/> (MILITARYARMS.ru) (режим доступа 19.10.2017)
4. <https://topwar.ru/10048-otchetesvennye-bespihotnye-letatelnye-apparaty-chast-i.html> (Военное обозрение) (режим доступа 19.10.2017)
5. <http://arsenal-info.ru/book/3398882726/41> (arsenal-info) (режим доступа 19.10.2017)

# ПРИМЕНЕНИЕ АДТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИОНИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

М.А. Палагца

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

В настоящее время наиболее перспективным является производство беспилотных летательных аппаратов. На данный момент 75% созданных в России БПЛА используются в военных целях. Беспилотные летательные аппараты применяются в разведке местности, наблюдении, для атаки уязвимых противника. Сейчас в коммерческом сегменте беспилотных летательных аппаратов занято около 1500 человек. Но через пару десятков лет производство и обслуживание БПЛА будет обеспечивать около полутора миллиона человек.

Аддитивные технологии на сегодняшний день одно из самых развивающихся направлений. С помощью этих технологий есть возможность ускорить конструкторские работы, также возможно введение серийного производства различной продукции.

Положительные качества использования аддитивных технологий в серийном производстве БПЛА.

- Малое время изготовления
- Низкая стоимость продукции
- Единство технологического оборудования
- Быстрый ремонт

С помощью аддитивных технологий стала возможна изготовление бионических оптимизированных конструкций. Это такие элементы конструкций, которые создала сама природа.

На базе «СКБ ВОЕНМЕХ» и ЦКП «АТОС» ведется работа по созданию аддитивного беспилотного летательного аппарата с оптимизированными бионическими элементами. На данный момент детально проработана 3D модель БПЛА. Рассчитана геометрия летательного аппарата. В программе XFLR 5 подобран профиль крыла. Была проведена оптимизация крыла и хвостового оперения.



Рис. 1. Общий вид БПЛА

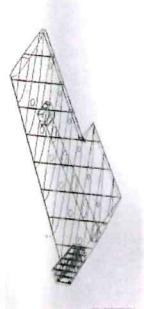


Рис. 2. Оптимизированный сегмент крыла



Рис. 3. Киль