

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
НАУК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ»

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
БЕСПИЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ»
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК БЕЛАРУСИ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВИАЦИИ

Сборник материалов II международной научно-практической
конференции учреждения образования
«Белорусская государственная академия авиации».
Минск, 25–26 апреля 2018 г.

Часть 2

Минск
2018 г.

УДК 629.7+378.1
ББК 39.5+4.58
А 20

Составители:

А. В. ДУБОВСКИЙ,
М. В. ЕМЕЛЬЯНОВА,
С. Е. ИГНАТОВИЧ,
А. А. САНЬКО,
В. Н. СИВИЦКИЙ,
Е. А. ТЕЛУЩЕНКО,
Ю. Ф. ЯЦЫНА

Под научной редакцией

Г. Ф. ЛОВШЕНКО

доктора технических наук, профессора

А 20 **Актуальные** проблемы и перспективы развития авиации: сборник материалов II международной научно-практической конференции УО БГАА, Минск, 25–26 апреля 2018 г.: Ч. 2 / сост.: А. В. Дубовский [и др.]; под научн. ред. Г. Ф. Ловшенко. – Минск: БГАА, 2018. – 111 с.

В сборнике представлены материалы исследований представителей академической, вузовской и отраслевой науки, посвященные анализу современных подходов к проблемам развития авиации, путям повышения эффективности авиационного образования, науки и производства, привлечению молодежи к научной и практической деятельности. Сборник ориентирован на студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей средних и высших учебных заведений, научных сотрудников и специалистов, занимающихся вопросами и проблемами развития авиации, поиском повышения эффективности авиационного образования, науки, производства и эксплуатации.

СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ

«БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ» 3

А.Г. Бакаев¹, Д.А. Шпарло¹, Ю.И. Семак². *Государственное научное учреждение «Физико-технический институт» Национальной академии наук Беларуси¹, Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси².* **ПРИМЕНЕНИЕ**

МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА 4

Р.А. Барткевич. *Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Республики Беларусь».* **АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ** 6

М.В. Батеновский, А.В. Шуляк, К.Н. Чугай. *Научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Республики Беларусь.* **ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ВООРУЖЕНИЮ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКЕ МЕТОДАМИ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ** 9

Г.И. Гайда. *Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси.* **АВИАЦИОННОЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА «БУРЕВЕСТИК»** 11

<p>О.Б. Гирис. <i>Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Республики Беларусь»</i>. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ОБЛИКА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ</p>	14
<p>А.А. Гогин. <i>Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси</i>. НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ С БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ</p>	16
<p>Д.А. Дьяков, А.А. Говин. <i>Учреждение образования «Белорусская государственная академия авиации»</i>. ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ВОЕННОМ ФАКУЛЬТЕТЕ В БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ АВИАЦИИ</p>	18
<p>Д.А. Дьяков, В.И. Поддячий. <i>Белорусская государственная академия авиации, Военная академия Республики Беларусь</i>. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-УДАРНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ США И КНР</p>	22
<p>Б.А. Залесский, Ф.С. Троцкий, Р.С. Жук. <i>Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси</i>. АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА НАВИГАЦИИ МАЛЫХ БЛА</p>	34

Б.А. Залесский, Ф.С. Троцкий, Р.С. Жук. <i>Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси.</i> АЛГОРИТМ АВТОНОМНОЙ НАВИГАЦИИ МАЛЫХ БЛА И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ НА АПК DJI NAVIGATION	37
С.В. Киселевич. <i>Белорусская государственная академия авиации.</i> ПЕРЕДВИЖНОЕ МОБИЛЬНОЕ ОРУЖИЕ ПРОТИВ БАК	39
А.М. Коваленко, А.А. Шейников. <i>Учреждение образования Военная академия Республики Беларусь.</i> РАСПОЗНАВАНИЕ КОНТУРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ МЕТОДОМ ИНВАРИАНТНЫХ МОМЕНТОВ	41
С.А. Коньков, Я.Ю. Яцына, Ю.И. Семак. <i>Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси.</i> БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ОДНОКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ	43
Д.А. Корсун. <i>Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь».</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	45
А.Н. Левадный. <i>РУП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОВИЗОРОВ ДЛЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ЦЕЛЕВОЙ НАГРУЗКЕ БЛА	47
А.В. Лисичкин, С.Н. Романёнок. <i>Белорусская государственная академия авиации.</i> ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	52

С.А. Лукашевич, В.Н. Урядов, П.П. Якшонок. <i>Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники.</i> МЕТОДИКА И АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ИНДИКАТРИСЫ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	54
А.С. Любочко. <i>Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь».</i> ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОМАНДНО-ПИЛОТАЖНЫМ ПРИБОРОМ В ПРОЦЕДУРНОМ ТРЕНАЖЕРЕ	56
А.С. Мазуренко. <i>Белорусская государственная академия авиации.</i> НЕПРЕРЫВНОЕ БЕСПРОВОДНОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ КВАДРОКОПТЕРА С РАДИО-, ИК-ЛОКАЦИОННЫМ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕМ	58
А.И. Мамончик, А.А. Щавлев, П.П. Якшонок. <i>Республиканское унитарное предприятие «Научно- производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси.</i> МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТОРМОЗНОГО ПОСАДОЧНОГО КОМПЛЕКСА	60
А.Б. Менжинский ¹ , А.Н. Малашин ¹ , И.Н. Шипицкий ² . <i>¹Военная академия Республики Беларусь, ²ОАО «ВОЛАТАВТО».</i> ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЛИК ЭНЕРГОУСТАНОВКИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА БАЗЕ ВОЗВРАТНО-ПОСТУПАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ	63
А.Л. Наумёнок. <i>Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси.</i> ИНТЕГРАЦИЯ ПИЛОТАЖНО- НАВИГАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА В БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ	65

С.И. Нефёдкин, С.В. Панов, А.В. Иваненко, И.В. Элксниньш.
*VMPower Москва, территория Инновационного центра
Сколково. ВОДОРОД-ВОЗДУШНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ
ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ ДРОНОВ И РОБОТОВ* 67

И.А. Осадчий. *Военная академия Республики Беларусь.*
**ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ КАЛИБРОВКИ ДАТЧИКОВ
УГЛОВЫХ СКОРОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПОЛЯРИЗОВАННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ** 69

С.В. Пантелеев¹, А.Н. Малашин¹, Ю.Г. Коваль².
¹*Военная академия Республики Беларусь,* ²*ОАО «ВОЛАТАВТО».*
**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЛИК СИСТЕМЫ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО
ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА БАЗЕ М-ФАЗНОГО
МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА
С ДРОБНЫМИ ЗУБЦОВЫМИ ОБМОТКАМИ** 71

А.В. Поплавский. *Республиканское унитарное предприятие
«Научно-производственный центр многофункциональных
беспилотных комплексов» Национальной академии наук
Беларуси. ПРОФИЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ КУРСАНТОВ НА
ПРЕДПРИЯТИИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ
КОМПЛЕКСОВ* 73

А.П. Послед. *РУП «Научно-производственный центр
многофункциональных комплексов» Национальной академии наук
Беларуси. ПРИМЕНЕНИЕ ПРЯМЫХ МЕТОДОВ
ФОРМОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ
СТЕКЛОПЛАСТИКОВ В АВИАСТРОЕНИИ* 75

С.В. Пручковский. *Республиканское унитарное предприятие
«Научно-производственный центр многофункциональных
беспилотных комплексов» Национальной академии наук
Беларуси. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ
ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ БЕСПИЛОТНЫХ
АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ* 76

С.Н. Романёнок. <i>Белорусская государственная академия авиации</i> . РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА РАННИХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА	79
А.А. Санько, К.Г. Рогачевский, О. Хименес. <i>Белорусская государственная академия авиации</i> . СХЕМА ПОСТРОЕНИЯ КОНТАКТНЫХ СИСТЕМ БЛА ДЛЯ ПОДЗАРЯДКИ БОРТОВЫХ АККУМУЛЯТРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОСАДОЧНЫХ ПЛАТФОРМ	81
Ю.И. Семак, А.И. Мамончик. <i>Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси</i> . КОНЦЕПЦИЯ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ И ДИАГНОСТИКИ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И МАЛОРАЗМЕРНЫХ ПИЛОТИРУЕМЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	85
Ю.И. Семижон. <i>Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси</i> . ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	87
О.В. Сидорович. <i>Военная академия Республики Беларусь</i> . ПРИМЕНЕНИЕ СКОЛЬЗЯЩИХ РЕЖИМОВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ АВТОПИЛОТОВ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	89
Е.В. Филягин. <i>Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси</i> . СЕРТИФИКАЦИЯ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ И ИНТЕГРАЦИЯ БЛА В КОНТРОЛИРУЕМОЕ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО	91

А.Г. Шведко. *Государственное предприятие «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси.* **СИСТЕМА ТОЧНОЙ ПОСАДКИ МАЛОРАЗМЕРНОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С ТЯНУЩИМИ ВИНТАМИ** 93

А.А. Шейников, Ю.В. Суходолов, А.М. Коваленко. *Военная академия Республики Беларусь.* **СПЕКТР ЦИФРОВОГО ПОЛУТОНОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ** 95

А.Н. Шумский. *«АГАТ-системы управления» – управляющая компания холдинга «Геоинформационные системы управления».* **ИДЕНТИФИКАЦИЯ И СИНТЕЗ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТАБИЛИЗАЦИИ ВЫСОТЫ БЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ** 97

А.А. Щавлев, П.П. Якшонок. *Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов.* **МИШЕННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ВОЙСКОВОЙ ПВО НА БАЗЕ БЕСПИЛОТНОГО АВИАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА** 99

А.В. Юркантович, Ю.С. Слижиков. *Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь».* **РАЗРАБОТКА РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-УДАРНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ АВИАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК** 101

Ю.Ф. Яцына. *Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси.* **РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-УДАРНЫЕ БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ** 103