

АПРОБАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУЧЕННЫЕ В ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО РАЗРАБОТКЕ, СОЗДАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ИНТЕРЕСАХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Д.Д. Касенов

*Департамент военного образования и науки
Министерства обороны Республики Казахстан,
г. Нур-Султан, Казахстан, dauren.kassenov.kz@gmail.com*

В статье представлены основные результаты исследования «Разработка, создание и применение разведывательных беспилотных летательных аппаратов в интересах Вооруженных Сил Республики Казахстан». Предпосылки к разработке проекта связаны с тем, что сфера применения БПЛА с возможностью метрической и мониторинговой съёмки растет с каждым днем. Получение пространственных данных с помощью БПЛА – одно из экономичных и практичных решений. Беспилотные авиационные системы получили высокое распространение благодаря миниатюризации и удешевлению электронных компонентов бортового оборудования, но есть и проблемы, препятствующие их развитию, например, как создание нормативно-правовой базы для сертификации БПЛА и их интеграции в существующую систему управления воздушным движением. Комплексное решение данной проблемы в мире является актуальным.

Концепция интеграции БПЛА в воздушное пространство предполагает распространение на беспилотные системы всех существующих норм, включая, обеспечение БПЛА системами опознавания и предотвращения столкновений. Поэтому разработка БПЛА с интеллектуальной системой управления, включающая в себя подсистему управления двигателем с контролем расхода энергии и подсистему предотвращения столкновений и автопилота, является актуальной. В части обеспечения данными видами образцами БПЛА Вооруженные Силы Республики Казахстан имеет необходимость защиты каналов связи и управления.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат; наземная станция управления; автопилот; летательный аппарат; оборонно-промышленный комплекс Вооруженных Сил Республики Казахстан.

Республика Казахстан на сегодняшний день не обладает отечественным производством БПЛА в виде технологического замкнутого цикла (разработка и производства фюзеляжа, двигателя, бортовой авионики и наземных станций управления, программное обеспечение к ним). Научные и технологические нужды возникают вследствие того, что на сегодняшний день прогнозируемые объемы мирового рынка БПЛА удваиваются и на текущий момент составляют 11,3 млрд долл. В общей сложности объем мирового рынка с 2011 по 2020 годы составляет 94 миллиарда долларов. В это же время, по причине отсутствия собственного производства БПЛА в Казахстане Министерство обороны Республики Казахстан вынуждено активизировать работу по закупке БПЛА у зарубежных производителей. Очевидно, что наряду с приобретением прорывных технологий, повышается зависимость и уязвимость Вооруженных Сил Республики Казахстана. В связи с этим, научные исследования в обозначенном направлении программы приобретают все большую актуальность.

Предприятия казахстанского военно-промышленного комплекса заинтересованы в проведении научно-исследовательской работы, которая позволит освоить новые технологии и позволит им увеличить объемы поставок вооружения для нужд армии Республики Казахстан, с возможностью выхода на рынок вооружения со своей продукцией.

Потребителями продукта, могут быть не только силовые структуры Республики Казахстан, но и организации, работа которых связана с использованием геоанализа земной поверхности и расположенных на них объектов, мониторингом строительства и эксплуатации удаленных объектов, инспекцией промышленных предприятий и зон повышенной экологической опасности. Использование БПЛА для сбора подобных

данных обеспечит экономически рентабельный инструмент для оперативности в принятии решений.

Все вышеперечисленное подчеркивает актуальность проведения исследования на тему «Разработка, создание и применение разведывательных беспилотных летательных аппаратов в интересах Вооруженных Сил Республики Казахстан».

Целью программы является проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, опытно-конструкторских работ по созданию конкурентоспособного беспилотного летательного аппарата для выполнения задач, в интересах повышения обороноспособности государства, развитие, а также рациональное размещение и эффективное использование научно-технического потенциала оборонно-промышленного комплекса страны и увеличение вклада науки и техники в развитие экономики страны.

Для достижения поставленной цели были предложены следующие задачи программы.

1. Анализ мирового опыта по разработке и применению беспилотных летательных аппаратов. Разработка тактико-технического задания на создание опытного образца.

Выполнение задачи включает в себя следующие научно-исследовательские работы:

- литературный обзор, научные исследования и составление отчёта о проведенных исследованиях;
- анализ, развитие теоретических положений и обоснование идеи разработки беспилотных летательных аппаратов;
- публикация предварительных результатов в изданиях внутри страны и за рубежом;
- разработка тактико-технических характеристик для разведывательных беспилотных летательных аппаратов и элементов сбора и передачи информации.

2. Проектирование и создание опытного образца управляемого беспилотного летательного аппарата с защищенным каналом связи.

Данная задача включает в себя следующие научно-исследовательские работы: разработку интеллектуальной системы защищенного управления БПЛА (наземной станции и бортового компьютера); разработку архитектуры построения бортовых систем и авионики, отвечающей установленным требованиям; создание опытного образца управляемого беспилотного летательного аппарата.

3. Проведение экспериментального исследования с использованием возможностей отечественного военно-промышленного комплекса.

Задача включает следующие научно-исследовательские работы: проведение полигонных испытаний опытных образцов, в условиях максимально приближенных к боевым.

4. Разработка патентно-правовой защиты результатов исследования.

Задача включает подготовку технической документации, сертификации, патентирования и лицензирования продукции; подготовку программы серийного производства и техобслуживания, обучения оперативного персонала.

5. Разработка конструкторско-технологической документации разведывательных беспилотных летательных аппаратов.

Задача включает подготовку конструкторско-технологической документации для промышленного выпуска разведывательных беспилотных летательных аппаратов, используя оборонно-промышленный комплекс страны, в целях оснащения ВС РК БПЛА, построенными с применением перспективных технологий и позволяющими повысить разведывательные возможности войск (сил).

В период с 2018 по 2020 годы рабочей группой были организованы и проведены:

- круглые столы (2018, 2019 годы);
- опубликованы статьи в международных научных изданиях с ненулевым импакт-фактором и доклады (2018-2020 годы);
- разработан каталог образцов (банк данных) беспилотных летательных аппаратов (2018 год);
- получены авторские свидетельства (2019 и 2020 годы);
- получен патент на полезную модель «Беспилотный летательный аппарат» (2020 год);
- выпущено методическое пособие (2019 год);
- проведена Международная конференция (2020 год);

- опубликована монография (2020 год);
- разработан курс боевой подготовки операторов БПЛА (2020 год).

Ниже приведено описание каждого из проведенного мероприятия и выполненной работы.

Круглые столы были организованы и проведены круглые столы с привлечением заинтересованных организаций и ведомств. В ходе круглого стола были уточнены некоторые тактико-технические требования к разрабатываемому БАК и внесены соответствующие изменения в производимую работу.

За три года реализации программы результаты исследований были опубликованы более чем в 20 научных статьях, в том числе 6 их них в изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН Республики Казахстан и 3 в научных журналах включенных в базу данных Scopus и Web of Science:

- International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN (P): 2249-6890; ISSN (E): 2249-8001 Vol. 10, Issue 3 JUNE (2020). Авторы ULAN ASSYLBEKOV, GANI BAISEITOV, ALEKSEY BOIKO, ARMAN TEMIRBEKULY, ADILET ORAZKANOV - The Control System of a Promising Domestic Unmanned Aerial Vehicle of the Tactical Management Level. Стр. 2843-2852.

- International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN (P): 2249-6890; ISSN (E): 2249-8001 Vol. 10, Issue 3 JUNE (2020). Авторы GANI BAISEITOV, KUANDYK AKSHULAKOV, MAXET ARAPOV, NIYAZ BELGIBEKOV, DAUREN KASSENNOV - Process Approach to the Creation of a Domestic Unmanned Aerial Vehicle Tactical Management. Стр. 3331-3338.

- International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN (P): 2249-6890; ISSN (E): 2249-8001 Vol. 10, Issue 3 JUNE (2020). Авторы DAULET TOIBAZAROV, KUANDYK AKSHULAKOV, SANDYBEK TYNBYBAYEV, YERLAN KAIROV, DAUREN KASSENNOV- Use of an Unmanned Aerial Vehicle in Order to Increase the Intelligence Capabilities of Divisions. Стр. 3339-3346.

Помимо этого, в ходе работы над программой, получено три авторских свидетельства и патент на полезную модель:

- Патент на Полезную модель «Беспилотный летательный аппарат», номер охранного документа 5149, номер заявки 2020/0338.2 от 30.03.2020.

- Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №6793 от 4 декабря 2019 года. Наименование объекта: «Беспилотный летательный тактический разведывательный комплекс».

- Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №12378 от 6 октября 2020 года. Наименование объекта: «Банк данных новых технологий и перспективного вооружения».

- Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №12378 от 6 октября 2020 года. Наименование объекта: «Автоматическая система контроля и управления БПЛА (Автопилот)».

В 2020 году авторским коллективом было разработано методическое пособие на тему «Методические рекомендации по разработке и созданию беспилотного летательного аппарата». В пособии рассмотрены вопросы разработки элементов конструкции беспилотного летательного аппарата и предлагаются некоторые подходы к их созданию. Раскрываются аспекты проектирования и доработки опытного образца, уточняется порядок разработки тактико-технического задания и технической документации. Пособие предназначено для использования научными работниками, работниками промышленности и обучающимися в учебных заведениях по профилю обучения.

В рамках проведения научных исследований была организована Международная научно-теоретическая Web-конференция «Современное состояние и перспективы развития БПЛА в Республике Казахстан» (рис. 1), где участниками обсужден широкий круг теоретических и практических вопросов, связанных с вопросами разработки, применения и организации производства беспилотных летательных аппаратов в Республике Казахстан. По результатам участниками было отмечено, что конференция подтвердила свою актуальность, научный и организационный уровень, продемонстрировала готовность военно-учебных заведений, ученых, специалистов научно-исследовательских учреждений, докторантов, магистрантов, заинтересованных в презентации и обсуждении теоретических и научно-практических вопросов в области вооружения и военной техники, поддержать проект Международной научно-

теоретической конференции. Проведенная конференция подтвердила свой статус как международной, в организационном плане, так и в качестве научного форума, на котором были представлены исследователи из Республики Армения, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Республики Таджикистан. Научный формат конференции, охватывает проблематику современного состояния и развития беспилотных летательных аппаратов в Республике Казахстан, раскрывает основные тенденции и направления его развития. В формате видеоконференции рассмотрены и обсуждены производственные возможности отечественных предприятий, выпускающих БПЛА.



Рисунок 1 - Международная научно-теоретическая Web-конференция
«Современное состояние и перспективы развития БПЛА в РК»

Во взаимодействии с отечественным предприятием ТОО «KazTechInnovations» проведены следующие работы по созданию и разработке опытного образца беспилотного авиационного комплекса.

1. Создан и изготовлен опытный образец беспилотного авиационного комплекса (БАК) (рис. 2).

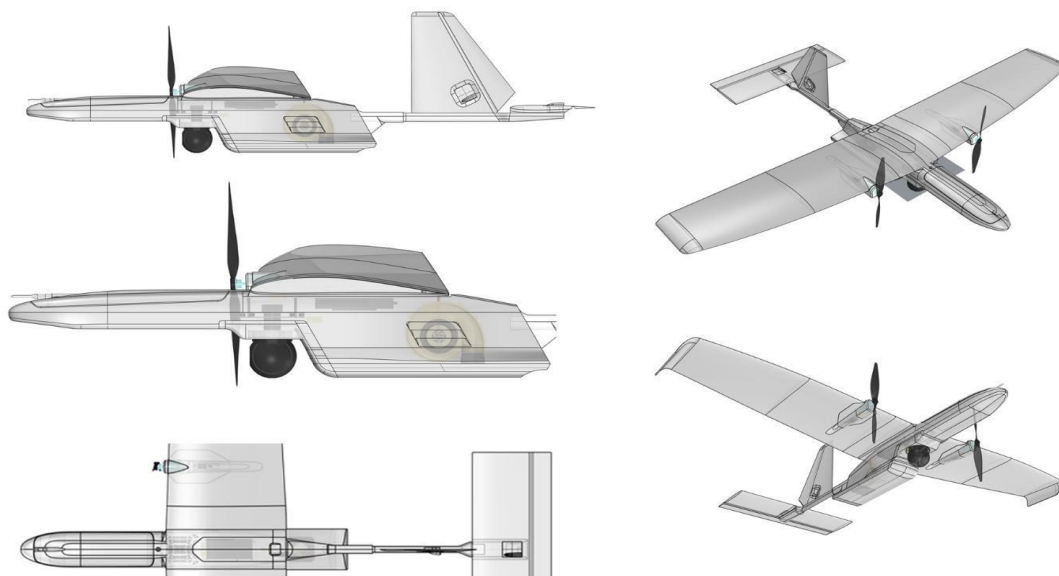


Рисунок 2 - Внешний вид беспилотного летательного аппарата

2. Разработаны проекты технической документации «Описание программы НСУ» и «Описание бортового компьютера БПЛА».

3. Разработана программа управления беспилотного летательного аппарата, а также программа беспилотного управления Автопилот (рис. 3, 4).



Рисунок 3 - Внешний вид наземной станции управления

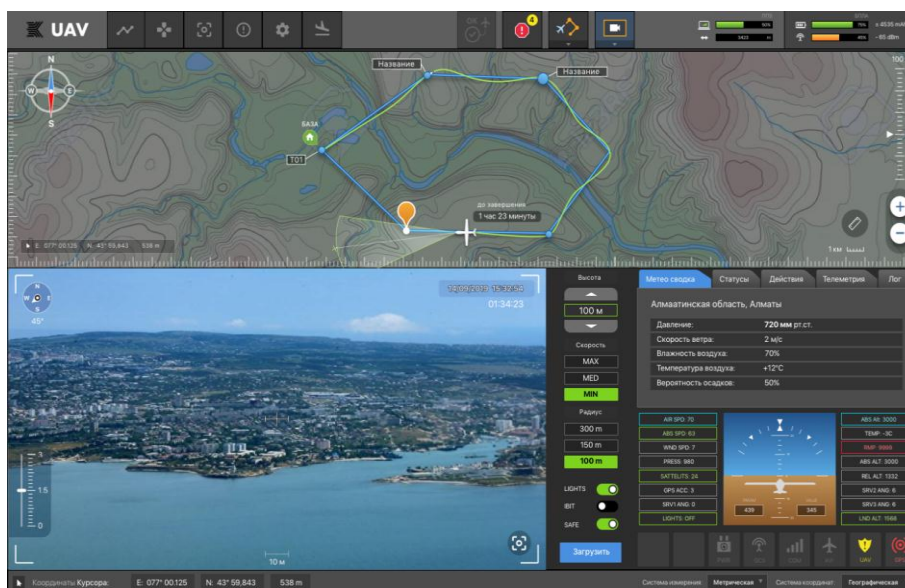


Рисунок 4 - Внешний вид программы с интерфейсами управления и наблюдения за беспилотным летательным аппаратом

4. Разработаны программно-аппаратные средства защиты канала связи.
5. Проведены заводские и полигонные испытания опытных образцов (рис. 5).



Рисунок 5 - Сборка и проведение заводских испытаний опытных образцов.

Прогнозируемая стоимость одной единицы БПЛА тактического звена составляет 350 000 у.е., что в три раза меньше стоимости зарубежных аналогов и что не менее важно, продукт компании является отечественной разработкой.

Исходя из стоимости данного продукта и тактико-технических свойств БПЛА, предполагаем, что БАК может быть принят на вооружение Министерства обороны, других войск и воинских формирований РК.

В рамках дальнейшего участия в конкурсе на грантовое финансирование проектов коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности, а также при включении ТОО «KazTechInnovations» в список предприятий, осуществляющих государственный оборонный заказ, предполагается начать серийное производство БАК, производительностью 400 единиц ежегодно.

Таким образом, цель по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований, а также опытно-конструкторских работ по созданию конкурентоспособного БАК, обеспечивающего решение задач в интересах повышения обороноспособности государства достигнута, что в свою очередь повысило уровень научно-технического потенциала оборонно-промышленного комплекса страны и привело к увеличению вклада науки и техники в развитие экономики страны. Достижение цели программы было возможно только при выполнении ряда условий, таких как:

1) членами исследовательской группы был проведен анализ мирового опыта по разработке и применению беспилотных летательных аппаратов, проведена научно-исследовательская работа, результатом которой является тактико-техническое задание на создание опытного образца БАК;

2) совместно с ТОО «KazTechInnovations» был спроектирован и создан опытный образец управляемого БАК, с защищенным каналом связи;

3) членами исследовательской группы и специалистами ТОО «KazTechInnovations» были организованы испытания опытного образца БАК в условиях максимально приближенных к боевым, с привлечением специалистов Министерства обороны Республики Казахстан;

4) членами исследовательской группы была организована патентно-правовая защиты результатов исследования;

5) совместно со специалистами ТОО «KazTechInnovations» была разработана конструкторско-технологическая документация БАК.

Таким образом, в настоящее время – по завершению программы «Разработка, создание и применение разведывательных беспилотных летательных аппаратов в интересах Вооруженных Сил Республики Казахстан» считаем правильным, что все запланированные календарным планом мероприятия выполнены в полном объеме, поставленные цели и задачи достигнуты.

В перспективе, полученные результаты дадут основу разработки разведывательно-ударных беспилотных летательных аппаратах, создадут предпосылки в создании высокоточных разведывательных технологий, востребованные не только на территории Республики Казахстан, но и в других странах.

Библиографические ссылки

1. Обоснование путей построения комплекса исследования и автоматизированной разработки системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом. Научно-технический отчет о НИР (заключительный). Шифр «Комплекс-8-14» № гос. регистрации 1609722. Агеев А.М., Михайленко С.Б. Волобуев М.Ф. и др. ВУНЦ ВВС ВВА, 2015. 185 с.

2. Системы адаптивного управления летательными аппаратами. / А.С. Новоселов, В.Е. Болнокин, П.И. Чинаев, А.Н. Юрьев. - М. Машиностроение, 1987, 280 с.

3. Лобанов Н.А. Основы расчета и конструирования парашютов. – М.: Машиностроение, 1965. 362 с.

4. Волобуев М.Ф., Замыслов М.А, Михайленко С.Б., Орлов С.В. Методика оценки точности автоматической системы посадки самолета в условиях воздействия случайных возмущений // Сборник докладов XII МНТК «К и ВТ XXI века», том 2. Воронеж, НПФ «САКВОЕЕ», 2011. 878 с.

5. Васильев Д.А., Савинов Ю.И. «Математическая модель СШП-сигналов, принимаемых элементами кольцевой антенной решетки». Санкт-Петербург Сборник трудов II Всеармейской военно-научной конференции. ВКА имени А.Ф. Можайского. 2015. – Ч. 1. С. 232-236.