

**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА
«ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА
ГРУЗОПАССАЖИРСКИХ ДРОНОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ»**

Аярбеков А., Толебаев С., Аралбай А., Найзабеков Н., Танеров Е.

askar_9_6@mail.ru

Магистранты 1-го курса кафедры «Космическая техника и технологии» ЕНУ им.Л.Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Касымов У.Т.

Создание современного производства летательных аппаратов легкого (ЛА) и сверхлегкого (СЛА) классов для удовлетворения потребностей транспортной и аэрокосмической отрасли. В программу входят взаимоувязанные опытно-конструкторские проекты для решения проблем опытного и серийного производства отдельных комплектующих этих летательных аппаратов. В выполнении этих проектов принимают участие вместе с конструкторами СКТБ АКСИ и магистранты специальности «Космическая техника и технологии» ЕНУ имени Гумилева.

Летательные аппараты вертикального взлета, в том числе грузопассажирские дроны, в последнее время имеют особую актуальность. Многофункциональность этих аппаратов позволяют решить множество проблем в транспортной отрасли любой страны. Также получили новый импульс создание новых типов аэростатических летательных аппаратов-дирижаблей. В мире сейчас эксплуатируются 140-150 дирижаблей. Последние несколько лет их количество ежегодно удваивается. В основном их выпускают в США (4 компании), Германии (Zeppelin), Франции (Voliris) и Великобритании (ATG). В России кроме фирмы "Авгура" разработкой дирижаблей, в том числе и специального назначения, занимаются ученые из МАИ, а также из Долгопрудненского дирижаблестроительного КБ. Есть еще несколько групп энтузиастов в России по дирижаблям.

Сейчас для создания дирижаблей применяют современные легкие металлические и композитные материалы для каркасов, специальные ткани для оболочек, которые имеют малую утечку газа. В качестве последнего обычно применяют гелий, который не горюч. Легкие и мощные двигатели позволяют повышать удельную грузоподъемность, скорость и дальность полетов.

Системы управления, в том числе для беспилотных вариантов дирижаблей, позволяют заместить экипажи. Системы слежения, видеокамеры и другие датчики дают возможность собирать большой объем важной информации.

Используя в конструкции дирижабля современные полимерные материалы, изменяя аэродинамику оболочки и компоновку двигательных установок, применяя забор воздуха для двигательных установок с носовой части дирижабля, можно получить аппарат со скоростными характеристиками, сравнимыми с показателями дозвуковой авиации[1-3].

1. Дирижаблю или дископлану двигатели нужны в основном для перемещения в горизонтальной плоскости и маневрирования. Поэтому летательные аппараты такого типа могут обходиться моторами значительно меньшей мощности, чем потребовались бы самолету при равной величине полезной нагрузки.

2. По сравнению с крылатой авиацией дирижабли имеют большую экологическую чистоту, что в наше время чрезвычайно важно.

3. Их практически неограниченная грузоподъемность. Создание сверхгрузоподъемных самолетов и вертолетов имеет ограничения по прочностным характеристикам конструкционных материалов. Для дирижаблей же таких ограничений нет, и воздушный корабль с полезной нагрузкой, например, 1000 т — вполне вероятна. Дирижабль имеет большую безопасность полетов, возможность длительное время

находиться в воздухе, нет необходимости в аэродромах с длинными взлетно-посадочными полосами.

4.Современные дирижабли благодаря современной технологии конструктивно сильно отличаются от образцов тридцатых годов двадцатого века.

2) значимость проекта в национальном и международном масштабах;

Технические возможности освоения с помощью различного типа летательных аппаратов области стратосферы выше 20 км, часто называемой "предкосмосом" (англ. "near space"), и открывающиеся перспективы для решения ряда задач военного и коммерческого характера впервые стали обсуждаться в конце 1940-х гг., когда возникла концепция использования стратосферных дирижаблей в качестве низкоорбитальных спутников Земли.

Большинством проектов предусматривалось создание полностью автономного беспилотного дирижабля, способного подниматься на высоту более 20 км.

Основным полетным режимом при эксплуатации стратосферных дирижаблей будет зависание над заданной точкой земной поверхности дрейф в пределах "куба" размером порядка $1 \times 1 \times 1$ км. Такие стратосферные дирижабли становятся фактически низкоорбитальными геостационарными спутниками Земли, в связи с чем они получили название геостационарных стратосферных платформ (ГСП).

Управление полетом и работой систем летательного аппарата предполагается осуществлять из диспетчерского центра преимущественно в автоматизированном режиме. Предполагаемая длительность автономного полета дирижабля – от 3 до 10 месяцев. Энергообеспечение работы двигателей и оборудования осуществляется за счёт накопления энергии, полученной от солнечных батарей.

Экономическая целесообразность использования стратосферных дирижаблей очевидна из сравнения затрат на эксплуатацию различных типов летательных аппаратов. Согласно данным [1], стоимость почасовой эксплуатации: для спутников – \$1000-4000, для беспилотных авиасистем (типа HAWK) – \$300-1000, для стратосферных дирижаблей – \$2-5. Стоимость груза у дирижаблей 16 цент/тонна.

Использование стратосферных дирижаблей позволит сократить загрязнение космоса, поскольку по завершении срока эксплуатации воздухоплавательные комплексы приземляются и утилизируются, как обычная авиационная техника.

Ввиду особой сложности аэрокосмической техники и промышленности Казахстан не имеет ни технологической, ни экономической возможности освоить эту отрасль самостоятельно, поэтому внедрение серийного производства аэростатических летательных аппаратов вполне доступно, экономично и самокупаемо.

Технология производства современной аэрокосмической техники очень наукоемка, внедрение этой технологии непременно даст импульс развитию научно-технологических исследований, позволит молодым кадрам страны на примере реального конструирования и реального производства освоить современные технологии, обеспечит рабочими местами десятки тысяч людей, может улучшить благосостояние людей.

В СКТБ АКСИ для начала не планируется создание больших аэростатических аппаратов. Будет разработана технологическая основа создания этих аппаратов, как технологический задел для будущих большегрузных аэростатических летательных аппаратов современного типа.

Планируется создание летательного аппарата небольшой грузоподъемности (20000 кг) с силовой платформой гексакоптерного типа и с аэродинамическим корпусом (заполненный водородом и гелием), дискообразной формы [3-11].

1) Разработка конструкции и серийное производство комбинированного аэростатического летательного аппарата (КАЛА) – Дискотплан UK-01

Предварительные технические параметры:

электрический, мощность – 600 кВт;

количество пропеллеров – 12 штук;

Турбореактивный двигатель (ТРД), тяга -1500 Н – 4 штук;

полезный груз – 2000 кг;

Планируются в перспективе варианты с грузоподъемностью:

20, 60, 120, 160, 500 тонн. 1000 тонн

скорость полета, мах.: 250 км/час, с ТРД до 500 км/час;

дальность полета – до 1000 км;

система управления: беспилотное и пилотное;

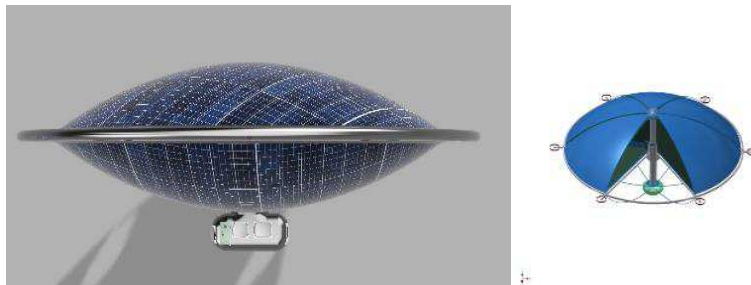


Рисунок 1 – Дискаплан, DP-01

2) Разработка конструкции и серийное производство летательного аппарата вертикального взлета и посадки - ТСВВП.

Предварительные технические параметры:

полностью электрический (8 двигателей по 25 кВт), мощность – 200 кВт;

количество пропеллеров – 8 штук;

общая масса, примерно - 1000 кг;

полезный груз – 600 кг (4 человека по 80 каждый+багаж);

скорость полета, мах.: 250 км/час;

дальность полета – до 250 км; с графеновым АКБ с одним – 1000 км, с двумя – 2000 км;

дальность полета по контактному проводу зависит от длины контактного провода.



Рисунок 2 – 3Д модели ТСВВПУК-02, UK-03

3) Разработка конструкции и серийное производство летательного аппарата вертикального взлета и посадки – ЛА Биплан

Предварительные технические параметры:

комбинированная двигательная установка:

1) электрический, мощность (8 штук по 50 кВт) – 400 кВт;

2) турбореактивный двигатель (2 ТРД) с тягой каждого 150 кг,

количество пропеллеров – 8 штук;

полезный груз – 600 кг;

скорость полета, мах.: 400 км/час;

дальность полета – до 1000 км;

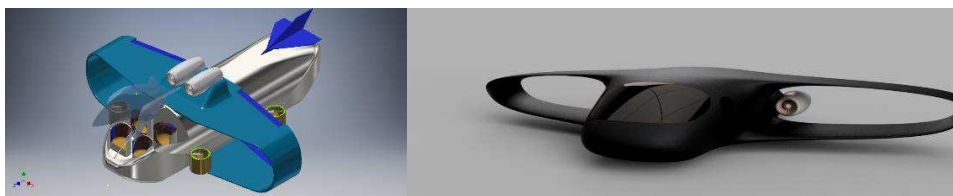


Рисунок 3 – 3Д модели, ЛА Биплан УК-04, 05

4) Технология производства аккумуляторов для летательных аппаратов

Создание производства для сборки АКБ

(Литий-полимерные. Графен-полимерные и др)

Конструкторско-технологическая подготовка

производства для сборки аккумуляторных

батарей из энергетических ячеек;

Серийное производство АКБ различной номенклатуры

5) Технология производства водородных топливных элементов (ВТАКБ)

- Создание производства для сборки ВТАКБ

- Конструкторско-технологическая подготовка

производства для сборки аккумуляторных

батарей из топливных ячеек;

- Серийное производство ВТАКБ различной номенклатуры

6) Технология серийного производства комплектующих системы управления

летательных аппаратов

- Создание производства для сборки комплектующих

- Конструкторско-технологическая подготовка

производства для сборки комплектующих;

- Серийное производство комплектующих системы управления

различной номенклатуры

Приборное оборудование включает:

- приборные доски и пульта;
- аэрметрические приборы и системы, полетные контроллеры
- гироскопические пилотажные, навигационные

и пилотажно-навигационные приборы;

- акселерометры;
- указатели перегрузок;
- навигационные приборы ночного видения и инфракрасные визеры;

автономные приборы контроля работы силовых установок,

приборы контроля параметров газа в герметических отсеках;

устройства контроля положений элементов летательного аппарата и силовых установок;

приборы средств аварийного покидания ВС;

приборы контроля параметров силовых установок

Освоение технологии производства аэрокосмической техники в Казахстане только начинается и еще рано говорить о каких-либо достижениях в этой области. За рубежом интенсивно ведутся исследовательские работы в области транспортных средств вертикального взлета и посадки, аэростатических аппаратов различной грузоподъемности.

Список использованных источников

1. Касымов У.Т. Основы проектирования летательных аппаратов сверхлегкого класса//Монография, «Мастер ПО», Астана, –2017, –С.184.
2. Касымов У.Т., Отегали С.М., Амангалиев М.М., Касымов Н.У. Расчет и проектирование многофункциональных летательных аппаратов//Монография. «Мастер ПО», Астана, –2018, –С.207.
3. Kassymov U., Kassabekov M., Pazylbek S. Environmentally friendly transport means of vertical takeoff and landing. Scientific and innovative trends in the field of space technologies and applied engineering//Digest Berlin, Germany, –2016, –С.116 -118.
4. Касымов У.Т., Касабеков М.И., Отегали С.М. Актуальность и обоснование транспортных средств вертикального взлета и посадки. V Международная научно – практическая конференция: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, –2017, –С.392 -396.
5. Касымов У.Т., Касабеков М.И., Отегали С.М. Транспортное средство вертикального взлета и посадки. V Международная научно – практическая конференция на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, –2017, –С.396 -399.
6. Касымов У.Т., Касабеков М.И., Отегали С.М. О применении транспортного средства вертикального взлета и посадки. Материалы Республиканской научно – практической конференции «Сейфуллинские чтения-13», КАТУ им.С.Сейфуллина, Астана, – 2017, –С.105.
7. <http://www.rusnor.org/pubs/articles/14047.htm>