

УДК 55.01.21

DOI 10.52167/1609-1817-2023-124-1-48-57

У. Т. Касымов^{1,3}, С. Жунисбеков², В. Е. Джундибаев¹,
М. И. Касабеков¹, Ә. Жауыт⁴

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

²Satbayev University, Алматы, Казахстан

³СКТБ «Аэрокосмический и специальный инжиниринг», Астана, Казахстан

⁴Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, Алматы, Казахстан

E-mail: kassymov_ut@enu.kz

КОМБИНИРОВАННЫЙ АЭРОСТАТИЧЕСКИЙ ДИСКООБРАЗНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (КАДЛА)

Аннотация. В настоящее время технические и экономические возможности наземной, водной и воздушной транспортной техники практически достигли своего предела. Поэтому во всем мире ведутся интенсивные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для решения транспортных проблем. Благодаря созданию новых конструкционных материалов, развитию микроэлектроники и микропроцессорной технологии, совершенствованию процесса компьютерного проектирования во многих странах стало возрождаться дирижаблестроение. Дирижабли строят в США, Великобритании, Франции, Германии, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Китае, России. Первое место среди государств – производителей дирижаблей занимают Соединенные Штаты Америки. Авторами статьи разрабатывается конструкция аэростатического дискообразного летательного аппарата КАДЛА для решения транспортных задач и стратосферного мониторинга земной поверхности. Приведены предварительные технические параметры летательного аппарата, внешний конструктивный облик и аэродинамическая форма. Дается предварительная информация об основных компоновочных решениях летательного аппарата. Технические подробности авторами не будут раскрываться, так как новые технические решения по конструкции КАДЛА представляют коммерческую и интеллектуальную тайну.

Ключевые слова. КАДЛА, новых конструкционных материалов, аэродинамическая форма, телекоммуникаций, аппарат.

Введение.

В настоящее время полным ходом идут работы по реализации европейского проекта StratoBus, проекта стратосферного летательного аппарата, в котором собраны все наилучшие черты и технологии беспилотных летательных аппаратов, дирижаблей и космических искусственных спутников. Летательный аппарат StratoBus предназначен для выполнения миссий по охране и наблюдению за границами различных государств, за морской поверхностью, при его участии можно будет увеличивать площади покрытия сетей телерадиовещания, телекоммуникаций, мобильной связи, разворачивать новые и улучшать существующие системы навигации. Аппарат StratoBus будет находиться на высоте 20 километров, в районе нижних слоев стратосферы, но немного выше слоев, в которых присутствуют сильные воздушные течения [1-4]. Оболочка летательного аппарата StratoBus изготовлена из тончайшего плетеного углеродистого волокна и представляет собой одну большую солнечную батарею. Аппарат StratoBus будет способен поднять высоко в небо полезный груз, весом в 200 килограмм и находиться в неподвижном положении полностью в автономном режиме в течение весьма продолжительного времени [3].

В мире сейчас эксплуатируются около 500 дирижаблей. Последние несколько лет их количество ежегодно удваивается. В основном их выпускают в США (4 компании), Германии (Zeppelin), Франции (Voliris) и Великобритании (ATG). Сегодня российские дирижабли продаются по ценам существенно ниже иностранных. В России кроме фирмы «Авгура» разработкой дирижаблей, в том числе и специального назначения, занимаются ученые из МАИ, а также из Долгопрудненского дирижаблестроительного КБ. В России группа энтузиастов создали консорциум «Дирижабли Якутии». В США даже запущена финансируемая правительством программа по разработке большегрузных дирижаблей, которые могли бы доставлять большие грузы в любую точку мира для нужд их армии. В списке аппаратов, предлагаемых покупателям американскими фирмами, можно найти термодирижабли, небольшие воздушные такси, аппараты-гибриды, грузовые дирижабли. 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. Ведутся исследования возможности применения смеси гелия и водорода, а также флегматизации водорода для исключения взрывного горения водорода при критических и аварийных ситуациях. Легкие и мощные вентильные бесщеточные электрические двигатели позволяют повышать удельную грузоподъемность, скорость и дальность полетов.

Материалы и методы.

Системы управления, в том числе для беспилотных вариантов дирижаблей, позволяют заместить экипажи. В КАДЛА будет применяться гексакоптерная система стабилизации полета с линейными и угловыми акселерометрами по шести направлениям и лазерной гиросtabilизированной платформой. Системы слежения, видеокамеры и другие датчики дают возможность собирать большой объем важной информации. Для изменения высоты полета КАДЛА будет применяться система термобалластирования. Используя в конструкции дирижабля современные полимерные материалы, изменяя аэродинамику оболочки и компоновку мини турбо реактивных двигательных установок, можно получить аппарат со скоростными характеристиками, сравнимыми с показателями дозвуковой авиации [1-3]:

1) Дирижаблю 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.

5) КАДЛА может вести стационарный мониторинг земной поверхности с радиусом сканирования 650 км и радиогоризонтом 700 км. Семь таких КАДЛА может полностью покрыть территорию Казахстана сотовой и WI-FI связью, обеспечить функционирование 4G, 5G связи, обеспечить полностью автономную собственную систему навигации,

обеспечить круглосуточный, всесезонный мониторинг территории всей страны (рисунок 1).



Рисунок 1 – КАДЛА

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. Большинство проектов предусматривалось создание полностью автономного беспилотного дирижабля, способного подниматься на высоту более 20 и 40 км. Основным полетным режимом при эксплуатации стратосферных дирижаблей будет зависание над заданной точкой земной поверхности или барражирующий 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 10 месяцев до трех лет. 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 [10], стоимость почасовой эксплуатации: для спутников – \$1000-4000, для беспилотных авиационных систем (типа НАВК) – \$300-1000, для стратосферных дирижаблей – \$2-5. Стоимость транспортировки груза у дирижаблей 16 цент/тонна. Следует учитывать, что за 10-15 лет, в течение которых орбитальный спутник несет свою вахту, большая часть оборудования серьезно устаревает. В случае неисправности или выхода из строя оборудования орбитального космического спутника осуществить его ремонт или замену невозможно. Стратосферный дирижабль по окончании вахты может приземляться для обслуживания, ремонта, изменения и модернизации полезной нагрузки в приспособленном ангаре с соответствующей инфраструктурой и персоналом. В это время на дежурство заступает

дирижабль-дублер. Подготовка космического аппарата до вывода на орбиту занимает, как правило, до полутора лет, а также требуется создание структурно отлаженной телекоммуникационной спутниковой системы. Геостационарная стратосферная платформа дирижабля может быстро входить в режим обслуживания абонентов в заданном радиусе, не дожидаясь создания глобальной инфраструктуры. В случае необходимости стратосферный дирижабль может легко поменять расположение, а для орбитального космического спутника такая процедура весьма проблематична.

Отслужившие свой срок спутники зачастую становятся «космическим мусором», представляющим источник потенциальной опасности как для других космических аппаратов, так и в дальнейшем при неконтролируемом падении на земную поверхность. Загрязнение остатками ступеней ракет и иным мусором, образующимся во время выведения спутников на орбиты, достигло таких масштабов, что к середине века некоторые участки геостационарных орбит могут оказаться совсем непригодными для работы из-за угрозы повреждения аппаратов частичками мусора. Использование стратосферных дирижаблей позволит сократить загрязнение космоса, поскольку по завершении срока эксплуатации воздухоплавательные комплексы приземляются и утилизируются, как обычная авиационная техника. Одним из серьезных преимуществ стратосферных дирижаблей является их экологическая чистота. При запуске и выводе космических аппаратов на орбиту сжигаются десятки тонн токсичного ракетного топлива, разрушающего озоновый слой атмосферы. В процессе эксплуатации геостационарных платформ (ГСП) на базе стратосферных дирижаблей применяются технологии преобразования солнечной энергии и энергии других источников без вредных выбросов в атмосферу [1-3].

Казахстан в свое время приобрел 7 космических аппаратов (КА): 3-телекоммуникационные, 3 - для дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ) и один SubSAT 3U для научно-технологических задач и исследования магнитного поля земли. 1-й аппарат- KazSat-1 вышел из строя через два года, у KazSat-2 уже трижды были технические неполадки, устойчиво работает частично загруженный KazSat-3. Из двух КА ДЗЗ у KasEoSat-2 недавно вышли из строя 2 маховика системы стабилизации полета. Следующие КА ДЗЗ – KazStSat средней степени оптического разрешения (стоимость 6 млрд тенге) и SubSat3U с полезной нагрузкой-магнитометром (стоимость около 250 млн тенге) выведены на околоземную орбиту. За вывод этих КА на низкоорбитальные орбиты с помощью ракеты-носителя Falcon -9 Казахстан заплатил 4 млн \$USA [4-10]. В Казахстане пока нет ракетно-космической технологии и аэрокосмической промышленности. Ввиду особой сложности аэрокосмической техники и промышленности Казахстан не имеет ни технологической, ни экономической возможности освоить эту отрасль самостоятельно. Поэтому освоение ближнего космоса с помощью аэростатических летательных аппаратов (дирижаблей) экономически выгодно, более реально и значимо в будущем. 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 этом проекте не планируется создание больших аэростатических аппаратов (дирижаблей). Будет разработана технологическая основа создания этих аппаратов, как технологический задел для будущих большегрузных аэростатических дирижаблей современного типа. Планируется создание летательного аппарата (рисунок 2) небольшой грузоподъемности (20000 кг) с силовой платформой гексакоптерного типа и с аэродинамическим корпусом (заполненный водородом и гелием), линзеобразной формы [4-10].

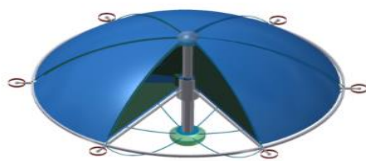


Рисунок 2 – Конструктивная компоновка КАДЛА

Технические параметры.

1. Форма – дискообразная.
2. Размеры: диаметр – 60 м; высота: 28 м.
3. Грузоподъемность: 20 т.
4. Основные несущие элементы конструкции:

Конструкция летательного аппарата (ЛА) имеет силовую пространственную стержневую систему с несущими арочно – балочными конструкционными элементами.

Корпус ЛА состоит:

- 1) Центральный кольцевой несущий каркас.
- 2) Арочные несущие стержневые элементы верхней половины корпуса.
- 3) Арочные несущие стержневые элементы нижней половины корпуса.
- 4) Промежуточные арочные несущие стержневые элементы верхней и нижней половины корпуса.
- 5) Радиальные несущие стержневые элементы кольцевой части корпуса.
- 6) Центральная труба для соединения обеих половин корпуса и всех арочных стержней.
- 7) Баллоны с жесткими боковыми гранями для скрепления отдельных секторов корпуса ЛА.
- 8) Обшивка корпуса из специального материала.
- 9) Обшивка из тонкой стержневой меди.
- 10) Фотоэлектрические панели, наклеиваемые на наружную обшивку.
- 11) Верхняя платформа с прозрачным куполом.
- 12) Нижний грузопассажирский модуль с отстыковочными устройствами.
- 13) Система автоматической и стационарной швартовки ЛА состоит: шесть швартовочных устройств снизу с элементами стационарной и автоматической швартовки к земной поверхности.
- 14) Система термобалластирования ЛА для снижения и набора высоты полета состоит: термоэлектрические пленки – 18 штук на каждой половине, всего 36 штук для всей конструкции, система коммутации и автоматического терморегулирования.
- 15) Антиобледенительная система состоит: нагревательные элементы на наружной обшивке между силовыми арками по 30 штук на каждой половине. Всего 60 нагревательных элементов, температура нагрева +10 градусов по Цельсию, система терморегулирования и коммутации.
- 16) Система энергообеспечения состоит: солнечные панели, литий-полимерные или графен-полимерные аккумуляторные батареи, водородные топливные элементы.
- 17) Вентильные электрические двигатели (ВЭД), мощность каждой по 25 кВт. На каждой консоли расположены по два вертикально спаренных ВЭД. Суммарная мощность двигателей – 300 кВт.
- 18) Для увеличения скорости горизонтального полета предусмотрены установка четырех спаренных по два турбореактивных двигателей (ТРД). Тяга каждого двигателя – 1500 н. Суммарная тяга ТРД: 2600 н.
- 19) ЛА имеет гироскопную систему устойчивости и стабилизации с линейными и угловыми акселерометрами, а также микроконтроллерную систему управления полетом.

Акселереометры располагаются на шести радиальных силовых элементах на расстоянии 4 метра по кольцу от центра.

20) Система управления может проходить в беспилотном и пилотном режимах полета.

21) Система навигации по гироскопу, GPS и по электронной карте местности.

22) Грузопассажирский модуль будет иметь конструктивный вариант с отстыковкой от КАДЛА и продолжения самостоятельного полета, как транспортное средство вертикального взлета и посадки с дальностью полета до 1000 км.

23) Высота полета КАДЛА до 30000 м.

24) Скорость полета: до 200 км/час.

25) Дальность полета: до 10000 км.

26) КАДЛА будет иметь хорошую плавучесть при возможном вынужденном приводнении на водную поверхность. В служебном отсеке размещаются также аккумуляторные батареи (АКБ), запасы топлива для ТРД. Летательный аппарат над арками покрывается специальной тканью. Поверх ткани покрывают сеткой из тонкой меди для защиты от статических и атмосферных разрядов. Поверх этой сетки наклеиваются солнечные фотопанели для получения электрической энергии.

27) Баллон для водорода и гелия имеет два отсека. Передняя изогнутая стенка баллона имеет два штуцера для заправки; одна для гелия, другая для водорода. Эти штуцеры при сборке входят в отверстия на стене служебного отсека, где с помощью специальных шлангов подключаются к соответствующим кольцевым трубам. Заправочные и дренажные трубы расположены вдоль центральной трубы и имеют выходы наружу в нижней части летательного аппарата.

Результаты и обсуждение.

Также к стенкам баллонов прикрепляются термоэлектрические пленочные материалы. Верхняя часть баллонов для газов многослойная, пропитанная газонепроницаемым составом, сделана из полиэстера. Нижняя грузопассажирская гондола имеет круглую форму, к силовой системе крепится с помощью шести комбинированных стыковочных устройств с пиросистемой для аварийной отстыковки в случае чрезвычайной ситуации. Имеет двойную аварийную парашютную систему, пневмодемпферную систему мягкого приземления, шесть шарнирных лапок и шесть пневмоцилиндров демпферов. Грузопассажирская гондола рассчитана на 100 пассажиров со средним весом 85 кг и общим весом примерно 850 кг. Баллоны - танки тороидообразной формы расположены по наружному периметру, для гелия находится снизу служебного отсека, а баллон для водорода – сверху.

Внутри служебного отсека находятся все служебные системы:

1) Кольцевая труба желтого цвета для заправки гелием.

2) Кольцевая труба для заправки водородом.

Углепластик выдерживает температуру нагрева до 1000 градусов по Цельсию, менее огнестойким являются связующие элементы, типа эпоксидных смол. Эти смолы при температуре 100-150 градусов по Цельсию начинают дымиться, выделяя токсичные газы. Но они не горят открытым пламенем. Поэтому все силовые элементы из карбона покрываются специальным покрытием для защиты от огня типа СГК-2, согласно ГОСТ 12.1.044-89 или атмосферостойкого огнезащитного состава «Айсберг-Б», выпускаемых компанией ООО «ХимПарк Норд».

Особенности и принципиальные отличия конструкции:

1) Электрический силовой привод гексакоптерного типа.

2) Обтекаемый аэродинамический корпус с водородом и гелием для создания подъемной силы. Корпус аппарата будет иметь ветрообтекаемость и низкую парусность (рисунок 3).

3) 6 спаренных пропеллеров с вентильными бесколлекторными электрическими двигателями (ВЭД) и изменяемым вектором тяги обеспечивают хорошую управляемость и устойчивость (в том числе ветроустойчивость) по всем направлениям полета, также дают дополнительную подъемную силу.

4) В силовом приводе отсутствует трансмиссия.

5) В качестве источников питания используются аккумуляторные батареи (литий-полимерные или графен-полимерные АКБ) и тонкопленочные солнечные фотоэлементы, наклеиваемые на корпус аппарата.

6) Аппарат будет иметь микроконтроллерную систему управления, гироскопную систему стабилизации. Система навигации полета будет автономным по электронной карте местности и системе GPS.

7) Высота полета планируется от 3 до 30000 метров (ниже контролируемого воздушного пространства и стратосферная высота), скорость – до 200 км/час, полезная нагрузка в пределах 10000 - 20000 кг.

8) Аппарат будет иметь микросонарную систему сканирования маршрута полета для облета всевозможных препятствий.

9) Аппарат может летать в беспилотном режиме по электронной карте местности и программному маршруту.

10) Аппарат будет выполнять различные функциональные задачи, а также может быть использован в качестве транспортного средства.

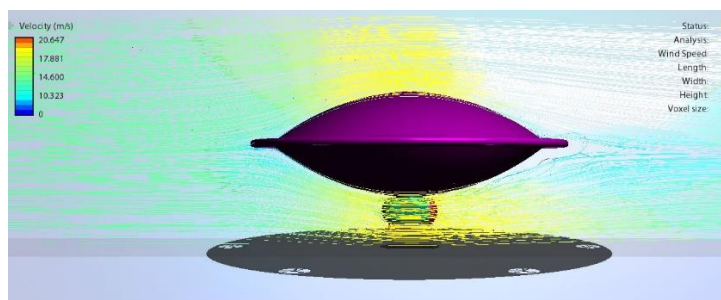


Рисунок 3 – Проверка аэродинамической формы КАДЛА в программе Autodesk Flow

Идея создания аэростатических летательных аппаратов появилась в открытой печати совсем недавно, исследования ведутся интенсивно в развитых странах мира, результаты в определенной мере засекречены и не рассчитаны для массового использования. Казахстан не располагает аэрокосмической технологией, не сможет свободно приобрести эти современные технологии. Остается одно: разрабатывать собственные технологии проектирования и промышленного производства аэрокосмической техники. Современные аэростатические аппараты существенно отличаются от своих собратьев-дирижаблей по конструктивным, технологическим, эксплуатационным параметрам и применяемыми материалами, а также по системам управления. В аппарате применяются современные аэрокосмические технологии и многие комплектующие можно сравнительно недорого приобрести на мировом рынке.

В настоящее время на мировом рынке имеются в свободном доступе:

- современные микроконтроллерные и микропроцессорные приборы систем управления технологическими процессами;
- доступные по стоимости приборы микроэлектронных систем управления, в том числе микролазерные гироскопические системы и приборы стабилизации полета;
- микроконтроллеры для автоматического управления полетом летательных аппаратов (ЛА) с электрическим приводом;

- микросенсорные системы для транспортных средств и автоматизации технологических процессов;
- доступные программные обеспечения для микроконтроллеров полета, например, программы «Ардуино» и специальные программные обеспечения фирм-производителей микроконтроллеров;
- вентильные бесколлекторные электрические двигатели для ЛА средней и большой мощности;
- литий-полимерные и графен-полимерные аккумуляторы средней и большой емкости;
- карбоновые и стеклопластиковые композитные материалы в достаточной номенклатуре и технологическое оборудование для производства композитных деталей;
- графеновые материалы для производства различных изделий, в том числе для увеличения прочности композитных материалов;
- инертные газы (гелий, аргон, ксенон) и водород.

Заключение.

Основными производителями указанных материалов являются предприятия: США, Китай, Испания, Франция, Англия, Нидерланды, Германия, Россия, Израиль, Индия, Юго-восточная Азия. Казахстан не производит микроэлектронные приборы систем управления, но имеются фирмы-перекупщики [4-10]. Детали технологий производства этих аппаратов фирмы-производители не раскрывают. Они являются технологической и коммерческой тайной этих фирм. 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.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.dailytechinfo.org/space/5752-opytnyy-obrazec-stratosfernogo-dirizhablya-stratobus-podnimetsya-v-nebo-v-blizhayshie-pyat-let.html>
- [2] <http://www.rusnor.org/pubs/articles/14047.htm>
- [3] <https://www.nkj.ru/archive/articles/11024/>
- [4] Касымов У.Т. Основы проектирования летательных аппаратов сверхлегкого класса. монография. Монография, «Мастер ПО», Астана, 2017, 184 с.
- [5] Касымов У.Т., Отегали С.М., Амангалиев М.М., Касымов Н.У. Расчет и проектирование многофункциональных летательных аппаратов. Монография, «Мастер ПО», Астана, 2018, 207 с.
- [6] U.Kassymov, M.Kassabekov, S.Pazylbek. 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, C.116 -118.
- [7] U.Kassymov, M.Kassabekov, S.Pazylbek, D.Ergaliev, Problems of education in the space industry in Kazakhstan. Scientific and innovative trends in the field of space technologies and applied engineering. Digest Berlin, Germany, 2016, C.122 -124.
- [8] 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.
- [9] 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.

[10] 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.

[11] Касымов У.Т., Касабеков М.И. Об актуальности нового вида транспортного средства и состоянии конструкторских проектов в Казахстане. Сборник статей по материалам LXIX международной научно-практической конференции «Технические науки - от теории к практике». Импакт-фактор -1,26. Новосибирск. 2017. С. 61-70.

REFERENCES*

[4] Kasymov U.T. Osnovy proektirovaniya letatel'nyh apparatov sverhlegkogo klassa. monografiya. Monografiya, «Master PO», Astana, 2017, 184 s.

[5] Kasymov U.T., Otegali S.M., Amangaliev M.M., Kasymov N.U. Raschet i proektirovanie mnogofunkcional'nyh letatel'nyh apparatov. Monografiya, «Master PO», Astana, 2018, 207 s.

[8] Kasymov U.T., Kasabekov M.I., Otegali S.M. Aktual'nost' i obosnovanie transportnyh sredstv vertikal'nogo vzleta i posadki. V Mezhdunarodnaja nauchno – prakticheskaja konferencija: «Aktual'nye problemy transporta i jenergetiki: puti ih innovacionnogo reshenija», ENU im.L.N.Gumileva, Astana, 2017, S.392 -396.

[9] Kasymov U.T., Kasabekov M.I., Otegali S.M. Transportnoe sredstvo vertikal'nogo vzleta i posadki. V Mezhdunarodnaja nauchno – prakticheskaja konferencija na temu: «Aktual'nye problemy transporta i jenergetiki: puti ih innovacionnogo reshenija», ENU im.L.N.Gumileva, Astana, 2017, S.396 -399.

[10] Kasymov U.T., Kasabekov M.I., Otegali S.M. O primenenii transportnogo sredstva vertikal'nogo vzleta i posadki. Materialy Respublikanskoj nauchno – prakticheskaj konferencii «Sejfullinskie chtenie-13», KATU im.S.Sejfullina, Astana, 2017.

[11] Kasymov U.T., Kasabekov M.I. Ob aktual'nosti novogo vida transportnogo sredstva i sostojanii konstruktorskih projektov v Kazahstane. Sbornik statej po materialam LXIX mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskaj konferencii «Tehnicheskie nauki - ot teorii k praktike». Impakt-faktor -1,26. Novosibirsk. 2017. S. 61-70.

Умирзак Касымов, т.ғ.к., профессор, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас конструктор БҮРО «Аэроғарыш және арнайы инженерия», Астана, Қазақстан, kassymov_ut@enu.kz

Сейітбек Жүнісбеков, т.ғ.к., доцент, Satbayev University, Алматы, Қазақстан, zhunisbek.s@mail.ru

Валерий Джундибаев, т.ғ.д., профессор, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан, dzhundibayev_vye@enu.kz

Махмут Касабеков, PhD, профессор, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан, kasabekov_mi@enu.kz

Әлғазы Жауыт, PhD, қауымдастырылған профессор, Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан, a.zhauyt@aes.kz

БІРІКТІРІЛГЕН АЭРОСТАТИКАЛЫҚ ДИСК ТӘРІЗДІ ҰШАҚ (БАДТҰ)

Андатпа. Аннотация. Қазіргі уақытта құрлық, су және әуе көлігі техникасының техникалық-экономикалық мүмкіндіктері іс жүзінде өзінің шегіне жетті. Сондықтан бүкіл әлемде көлік мәселелерін шешу үшін қарқынды ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар жүргізілуде. Жаңа құрылымдық материалдардың жасалуы,

микроэлектроника мен микропроцессорлық технологияның дамуы, компьютерлік дизайн процесін жетілдірудің арқасында көптеген елдерде дирижабль жасау жандана бастады. АҚШ, Ұлыбритания, Франция, Германия, Канада, Австралия, Жаңа Зеландия, Қытай және Ресейде дирижабльдер салынууда. Әуе кемелерін жасаушы елдер арасында бірінші орынды Америка Құрама Штаттары алады. Мақала авторлары көлік мәселелерін шешуге және жер бетінің стратосфералық мониторингін арналған аэростатикалық диск тәрізді БАДТҰ ұшағы жобасын әзірлеуде. Ұшақтың алдын ала техникалық параметрлері, сыртқы конструкциясы мен аэродинамикалық пішіні келтірілген. Әуе кемесінің негізгі орналасу шешімдері туралы алдын ала ақпарат берілген. Техникалық мәліметтерді авторлар ашпайды, өйткені БАДТҰ дизайнының жаңа техникалық шешімдері коммерциялық және зияткерлік құпия болып табылады.

Түйінді сөздер. БАДТҰ, жаңа құрылыс материалдары, аэродинамикалық пішін, телекоммуникациялар, аппарат.

Umirzak Kassymov, candidate of technical sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, General designer SDTB «Aerospace and special engineering», Astana, Kazakhstan, kassymov_ut@enu.kz

Seitbek Zhunisbekov, candidate of technical sciences, docent, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, zhunisbek.s@mail.ru

Valeri Zhundibayev, doctor of technical sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, dzhundibayev_vye@enu.kz

Makhmut Kasabekov, PhD, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, kasabekov_mi@enu.kz

Algazy Zhauyt, PhD., associate professor, Almaty university of power engineering and telecommunications named after G. Daukeyev Almaty, Kazakhstan, a.zhauyt@aes.kz

COMBINED AEROSTATIC DISC-SHAPED AIRCRAFT (CADSA)

Abstract. At present, the technical and economic possibilities of land, water and air transport equipment have practically reached their limit. Therefore, intensive research and development work is being carried out all over the world to solve transport problems. Thanks to the creation of new structural materials, the development of microelectronics and microprocessor technology, the improvement of the computer design process, airship building began to revive in many countries. Airships are being built in the USA, Great Britain, France, Germany, Canada, Australia, New Zealand, China, and Russia. The first place among the states - manufacturers of airships is occupied by the United States of America. The authors of the article are developing the design of an aerostatic disk-shaped aircraft CADSA for solving transport problems and stratospheric monitoring of the earth's surface. The preliminary technical parameters of the aircraft, the external design and aerodynamic shape are given. Preliminary information about the main layout solutions of the aircraft is given. The technical details will not be disclosed by the authors, since new technical solutions for the design of CADSA are a commercial and intellectual secret.

Keywords. CADSA, new construction materials, aerodynamic shape, telecommunications, apparatus.
