



Национальная
технологическая инициатива

Пространство возможного



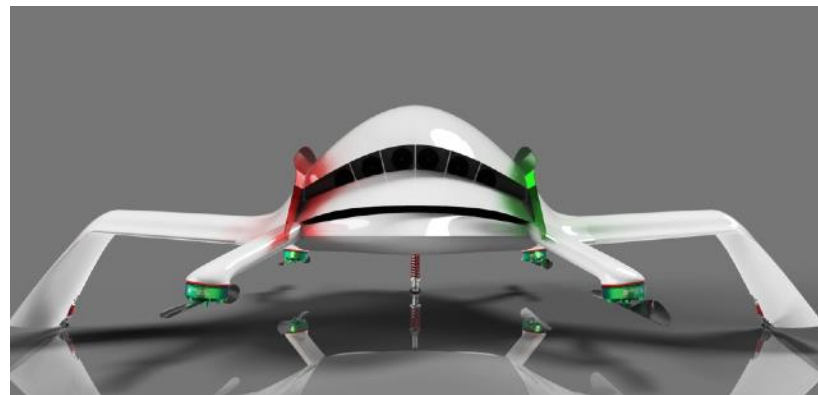
AERIS

Беспилотные и опционально пилотируемые транспортные воздушные суда.
Городская аэромобильность. Перевозки внутри агломераций. Межобластные перевозки

Типоразмерный ряд конечной продукции. Летательные аппараты



Полезная нагрузка 50 кг. Дальность 150 км.
Цена 5 млн. Руб.



Проект «3 по 200». Полезная нагрузка 200 кг. Дальность 200 км. Скорость 200 км/ч. Цена- менее 20 млн. Руб. СВВП*



Полезная нагрузка 120 кг. Дальность 150 км.
13,5 млн. руб



Проект «3 по 500». Полезная нагрузка 500 кг. Дальность 500 км.
Скорость 500 км/ч. Цена- 38 млн. Руб. СВВП*



«Аэрогазель». Полезная нагрузка 1500 кг. Дальность
2500 км. 96 млн. руб

*) СВВП - самолет с вертикальным взлетом и посадкой

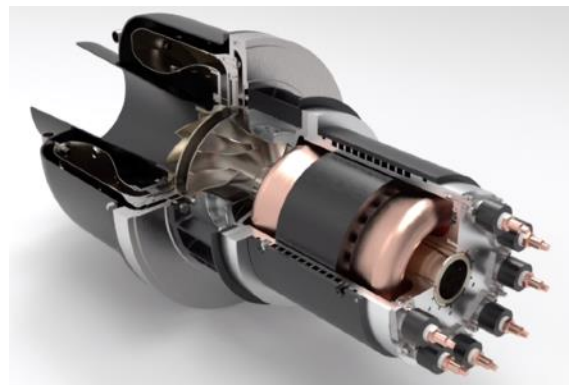




Типоразмерный ряд конечной продукции. Двигатели и компоненты силовых установок

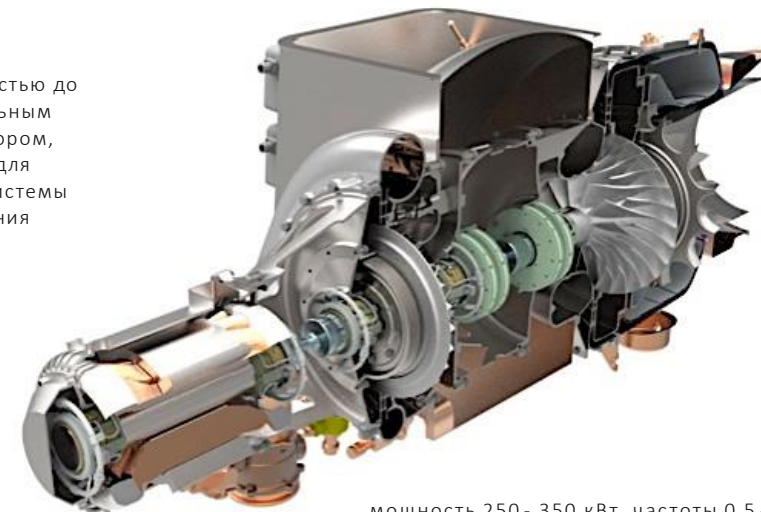


Синхронные электрические генераторы с жидкостным охлаждением, с воздушными подшипниками, мощность 60 - 350 кВт, частоты 0,5 - 2 кГц, напряжение 400В



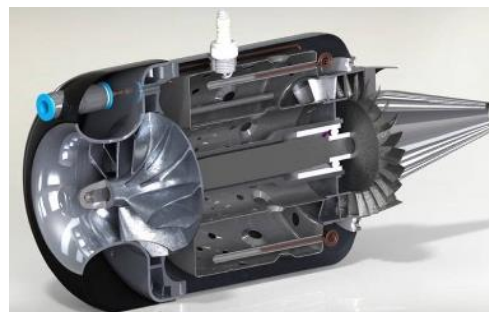
Турбогенераторы для распределенных силовых установок мощностью 60, 100, 200 кВт, с воздушными подшипниками, мощность 60 - 350 кВт, частоты 0,7 - 1,25 кГц, напряжение 400В, топливо - керосин, природный газ, дизельное топливо

Турбогенераторы мощностью до 350 кВт с дополнительным служебным компрессором, предназначенным для обеспечения работы системы активного управления аэродинамикой

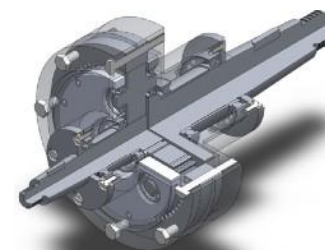


мощность 250 - 350 кВт, частоты 0,5 - 0,7 кГц, напряжение 400В, топливо - керосин, природный газ, дизельное топливо, газостатические гибридные подшипники

Турбореактивный двигатель ТРД-10 для малых БВС и распределённых силовых установок, пропульсивного крыла. тяга - от 2 до 10 кгс, топливо керосин

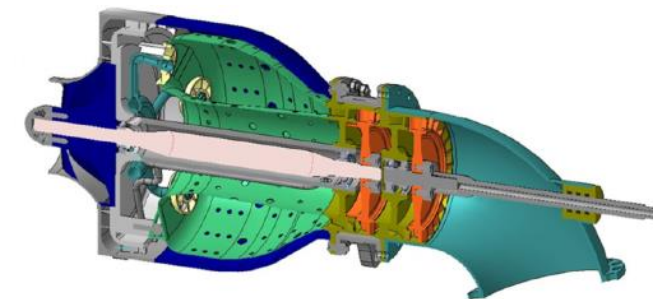
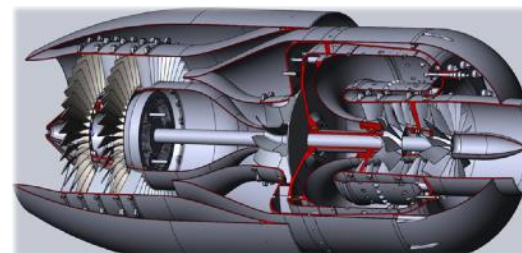


Турбореактивный короткокорпусный двигатель ТРД-600, безмасляная смазка подшипников, тяга - от 20 до 100 кгс, топливо керосин



Планетарный редуктор для ДТРД и ТВД

Двухконтурный редукторный реактивный двигатель ДТРД-130, тяга 130 кгс, топливо - керосин, природный газ



Турбовальный газотурбинный двигатель со свободной турбиной, эквивалентная мощность до 160 кВт

- БВС - беспилотное воздушное судно
- ДТРД - двухконтурный турбореактивный двигатель
- ТВД - турбовальный двигатель
- ТРД-турбореактивный двигатель

Структура и стадии проекта AERIS

Комплексные интегрированные проекты (КИП)

Научно-технический задел

Демонстраторы

Привлечение пилотных заказчиков.
Проверка идей и совместные испытания, отработка решений

Продукты первой очереди

Вывод на рынок продуктов в самых востребованных секторах рынка

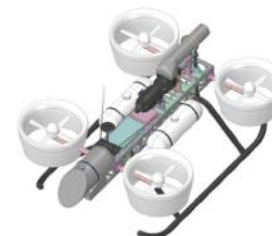
Грузовой БВС



Транспортные БВС и грузовые перевозки на малые расстояния

Критические технологии

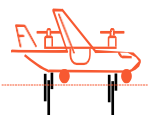
Динамика вертикального взлета и посадки в сложных метеоусловиях, высокий КПД трансмиссии и силовой установки в целом



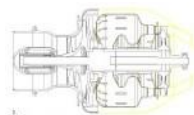
Летный стенд с ГТД, грузоподъемность 25 кг

Транспортный БВС «Pegasus» с грузоподъемностью 25,75,120 кг, возможность посадки на неровную и качающуюся поверхность

Аэротакси



Городская аэромобильность, СВПП, региональный транспорт



Двигатели, распределенные силовые установки, компоненты

Пропульсивная аэродинамика, распределенные силовые установки, системы автоматического управления с элементами искусственного интеллекта, толерантные к отказам, 3D-печать крупногабаритных деталей из высокопрочных волокон



БВС с распределенной силовой установкой, вертикальным взлетом и посадкой

Аэротакси AERIS 3 x 200

Аэротакси AERIS 3 x 500

Двухконтурный турбореактивный двигатель тягой 130 кгс
Турбогенератор мощностью 100 кВт в наземном и авиационном исполнении

ДронПорт



Сетевая наземная и информационная инфраструктура

Робототехника, системы автоматического привода на посадку, стойкие к оптическим и радиопомехам, проблема «последних 50 футов»



Универсальная роботизированная платформа для базирования и обслуживания дронов массой до 100 кг

Сетевая роботизированная станция обслуживания БВС

2021-2025

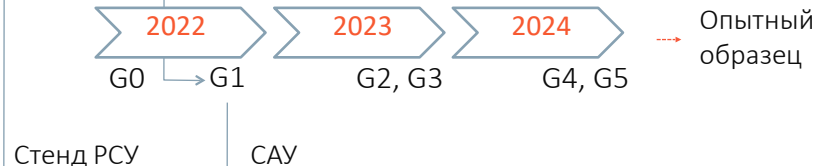
Комплексные продукты/услуги



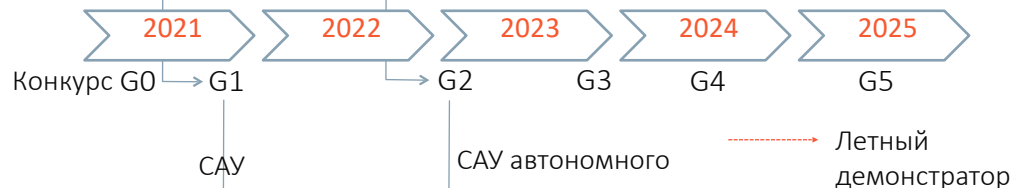
Pegasus
210 млн. руб



Двигатели, силовые установки
490 млн. руб



AERIS «3 X 200»
1,1 млрд. руб



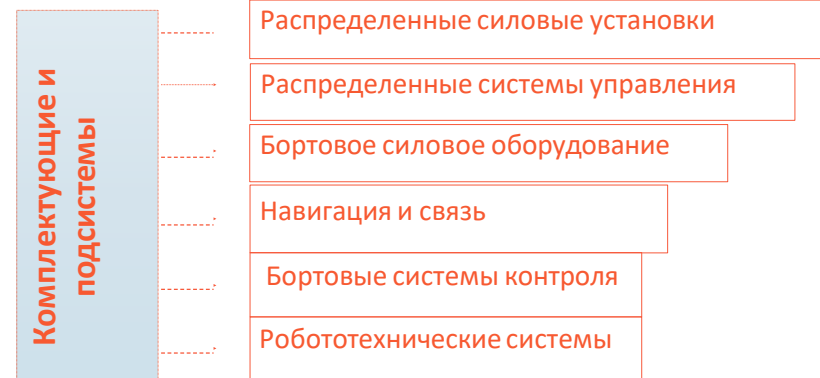
AERIS «3 X 500»
1,8 млрд. руб



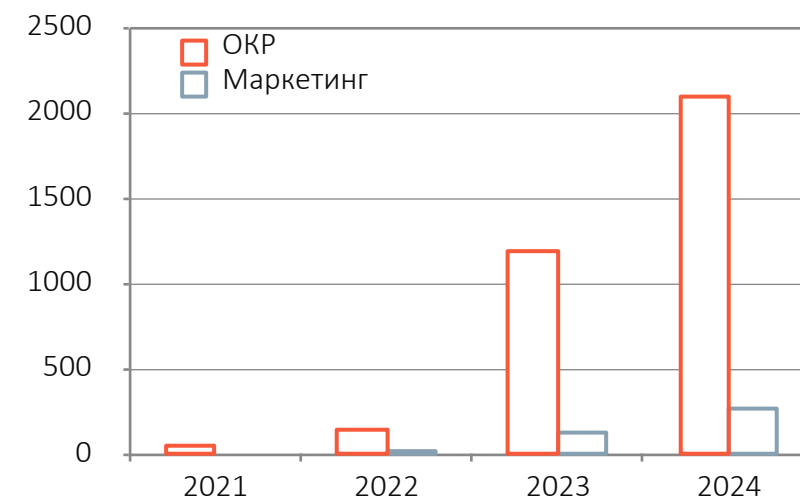
G1-4 — Gates, точки принятия решения о дальнейшем развитии проекта

2021-2023

Подсистемы



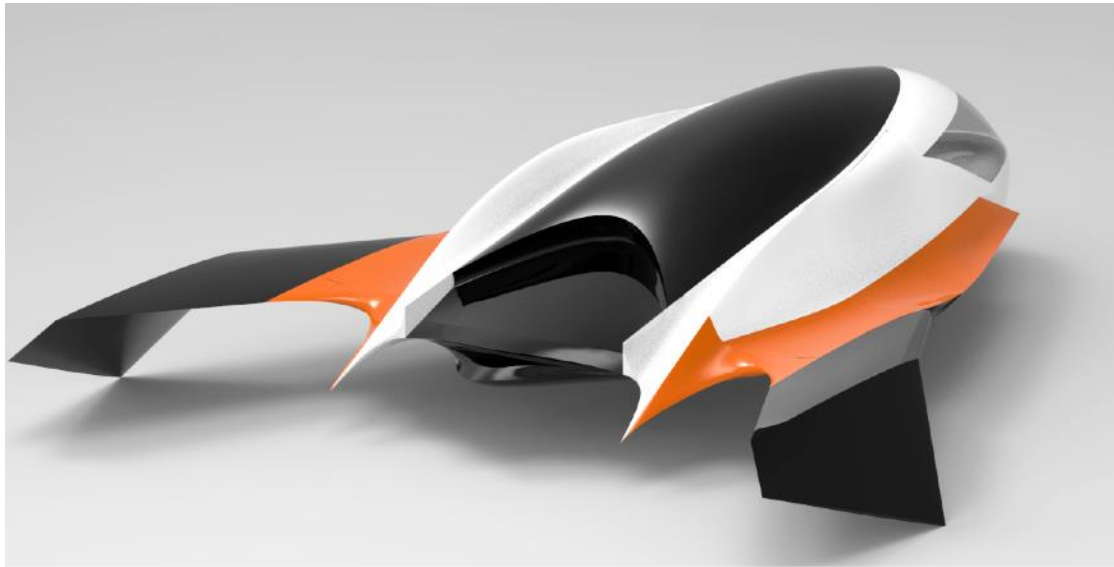
Инвестиции, млн.руб



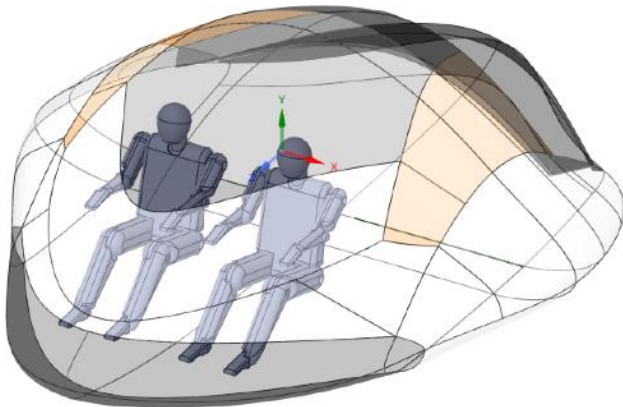
Потребность в инвестициях по годам



Конкурентные преимущества. Пропульсивная аэродинамика и распределенные силовые установки



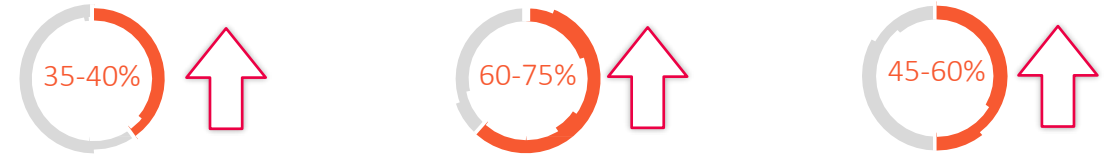
Большие внутренние объемы фюзеляжа, крыло малого удлинения, большой крейсерский коэффициент подъемной силы, устойчивость к порывам ветра на взлете и посадке. Внизу компоновка двухместной кабины



Аэродинамические модели



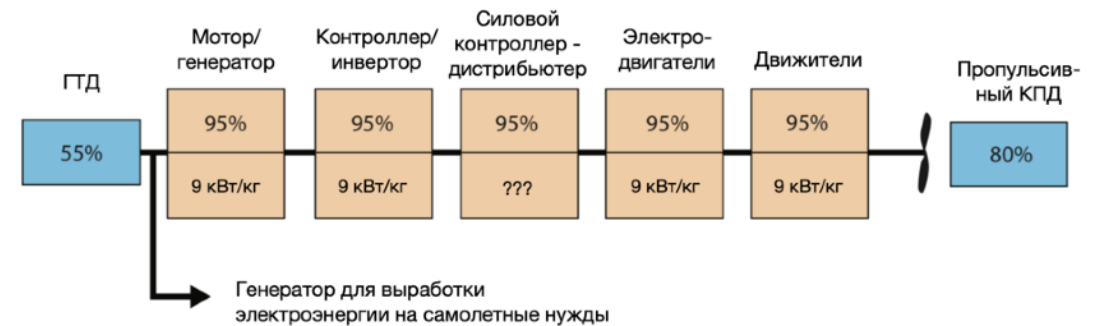
Улучшение удельных характеристик БВС самолетного типа с вертикальным взлетом и посадкой



Тяговооруженность

Подъемная сила на взлете и посадке

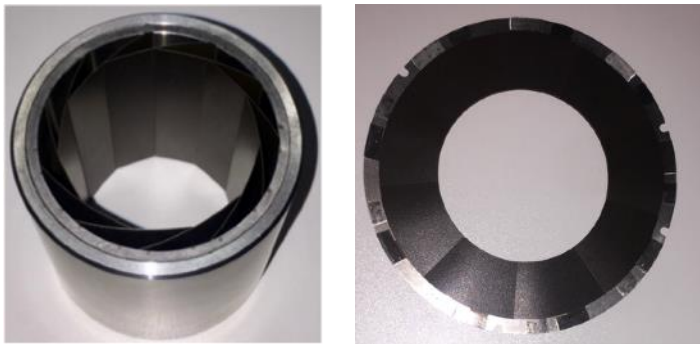
Удельная тяга силовой установки



Принципиальная схема распределенной силовой установки



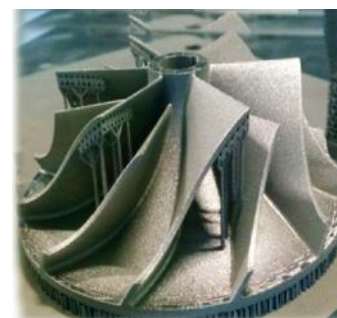
Научно-технический задел и экспериментальные изделия



Лепестковые радиальные и осевые газодинамические подшипники



Турбогенератор ТГ-100



Заготовка компрессора



Турбореактивный двигатель тягой 10 кгс



Аэродинамический макет аэротакси



Функциональный макет транспортного БВС



Камера сгорания ТГ-100



Электрические двигатели и испытательный стенд



Pegasus-50. Доставка экстренных грузов. Почтовые перевозки



Прожекторные люстры



Магнитометры



Лебедки для подъема грузов



Метатель сетей и гарпунов



Средства спасения на воде



Временные жилища и палатки



Контейнеры для сухих, твердых и сыпучих грузов, баки и резервуары



Оптические головки, гироскопы



Фотокамеры высокого разрешения



Панорамные фото- и кино- камеры



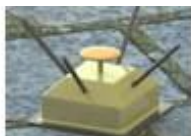
Лидары большой мощности



Локаторы кругового обзора, метеолокаторы



Локаторы с синтезированной апертурой



Ретрансляторы, антенны



Пассивные антенны, пеленгаторы

ТРАНСПОРТНЫЙ БВС. РАЗНООБРАЗИЕ ПОЛЕЗНЫХ НАГРУЗОК



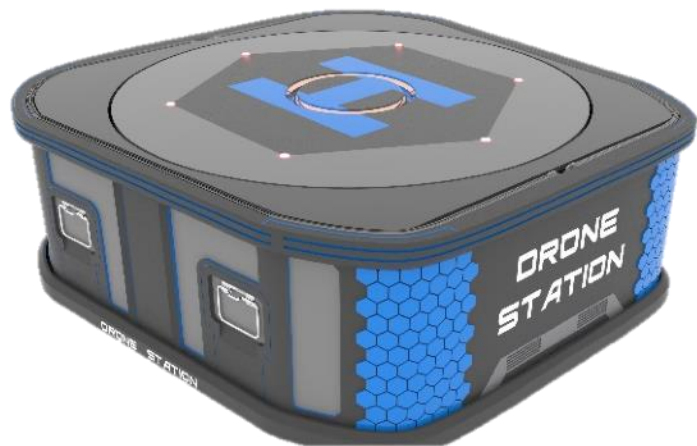
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Взлетная масса, кг	До 120
Масса полезной нагрузки, кг	До 50
Весовая отдача, %:	Не менее 55
Высота полета, м	2500
Крейсерская скорость полета, км/ч	До 160
Дальность полета, км	До 200
Полётное время, ч	До 3,5
Стоимость первого образца, млн. руб	12
Стоимость в серии, млн. руб	3,5
Сумма НИОКР, млн, руб	250

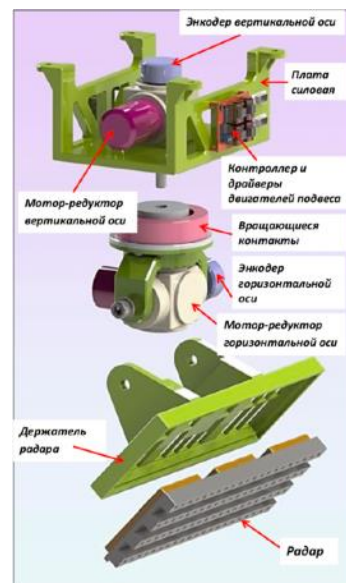
Pegasus - 50 - разнообразие заранее разработанных адаптеров к полезным нагрузкам



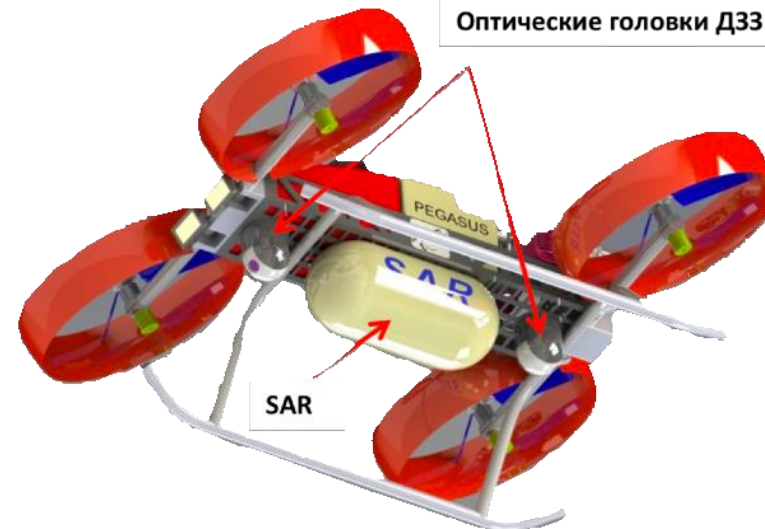
Утилитарный вариант для геологов. 3.5 млн. Руб



Роботизованная дрон-станция. 4.5 млн. Руб



Стабилизированный подвес для радиолокационной станции (SAR)



Вариант с РЛС SAR. 20 млн. Руб

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

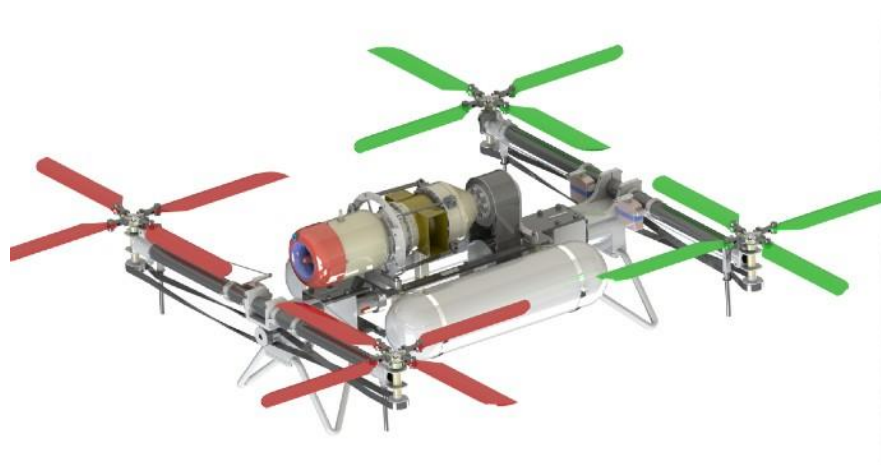
Основные потребители - компании, занимающиеся геологоразведкой, топосъемкой, контролем и мониторингом, поиском и спасением в горных условиях, условиях крайнего севера, прибрежных акваториях, труднодоступных районах, выполнением авиационных работ, связанных с перемещением грузов и внесением биологических и химических агентов и т.п.

Разрабатывается в расчете на широкий спектр полезных нагрузок, с адаптацией его конструкции к этим полезным нагрузкам.

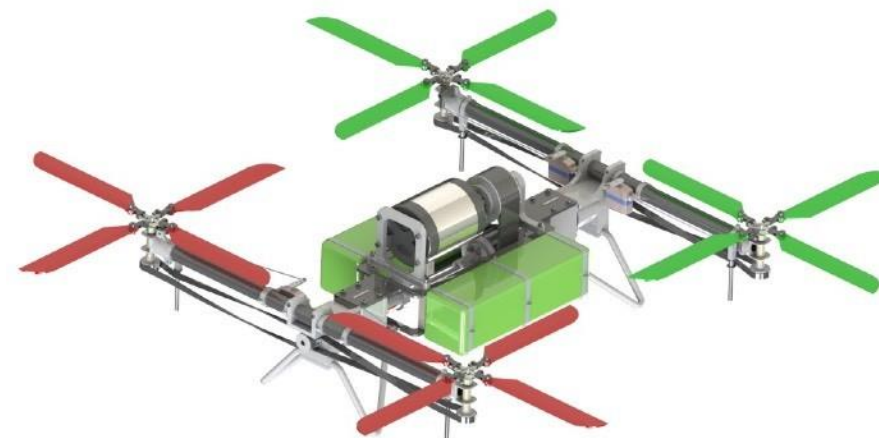
Размерность выбрана, исходя из того, что, на диапазон 25-75 кг приходится 80% типов ЦН, включая спецнагрузки: РЛС бокового обзора, гидроакустические буи, пассивные антенны, ретрансляторы и т.п.



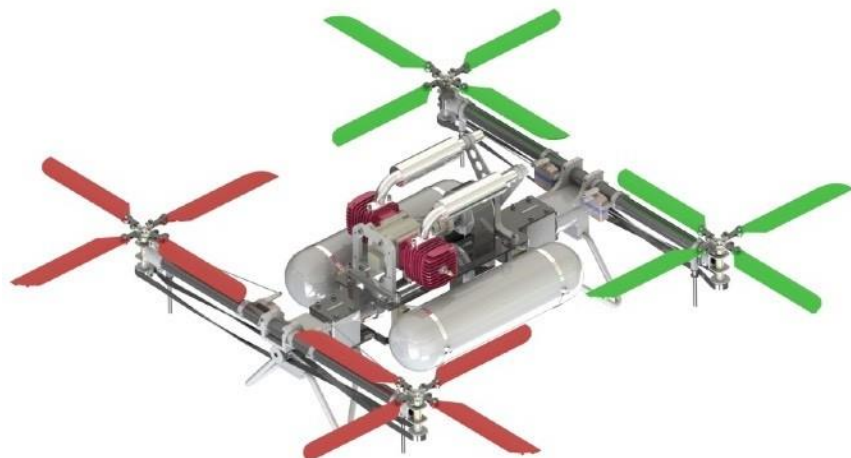
Pegasus - 50 - сменные в зависимости от задач силовые модули



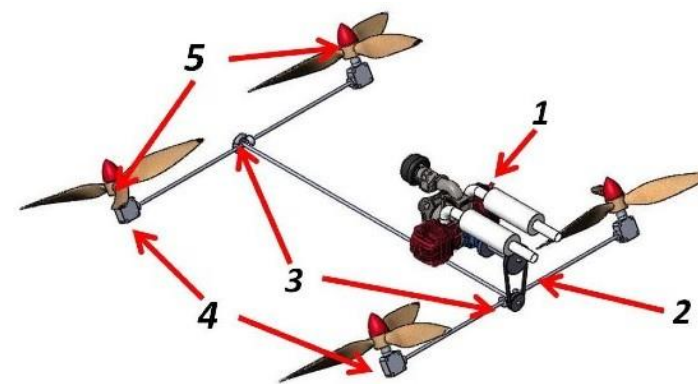
Вариант исполнения с турбовинтовым двигателем



Вариант исполнения с электрическим двигателем

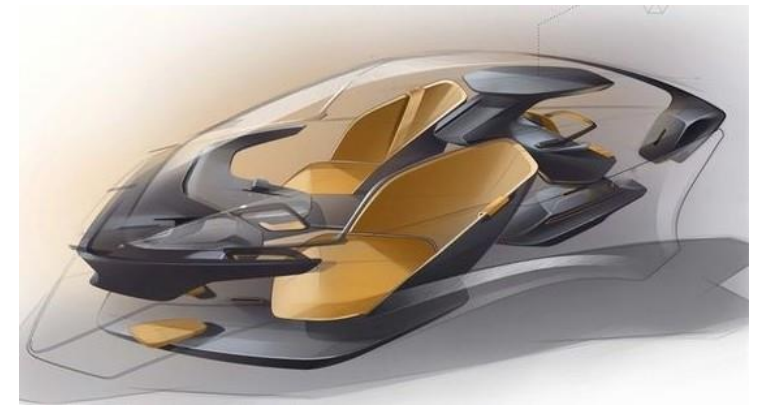
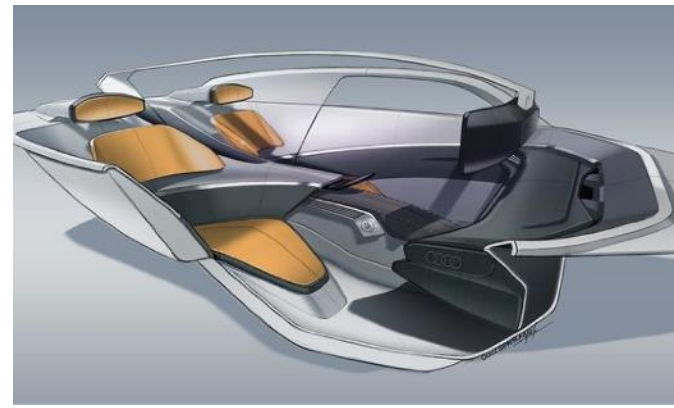


Вариант исполнения с двигателем внутреннего сгорания



1- главный двигатель (внутреннего сгорания); 2- ременная передача; 3- передний и задний раз- даточные редуктора; 4- угловые редуктора привода пропеллеров; 5- механизм изменения шага винтов (не показаны)

AERIS «3 X 200». Городская аэромобильность. Вместимость - 2 человека или 200 кг груза.



Компоновка кабины

ТРАНСПОРТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

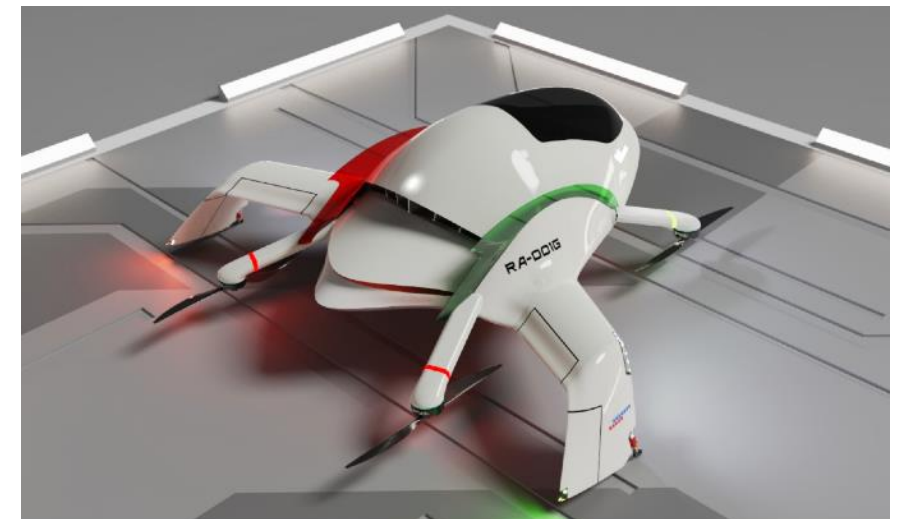
Предлагается разработать БВС самолетного типа с вертикальным взлетом и посадкой с улучшенными характеристиками, полезной нагрузкой до 200 кг. Трансмиссия механическая. По транспортной эффективности и стоимости летного часа БВС должен вдвое превосходить вертолёты класса Робинсон 44.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Взлетная масса, кг	До 840 кг
Масса целевой нагрузки, кг	До 200 кг
Крейсерская скорость полета, км/ч	До 200 км/ч
Дальность, км	До 200 км
Цена первого образца, млн. руб	55
Цена в серии, млн. Руб	<20
Сумма НИОКР, млн. Руб.	950



Макет



Вертипорт на крыше здания

AERIS «3 X 500». Аэротакси. Городские агломерации. Вместимость - до 5 человек или 500 кг груза



НОВЫЙ ВИД ТРАНСПОРТА

Предлагается разработать беспилотный или опционально пилотируемый летательный аппарат самолетного типа с вертикальным взлетом и посадкой. За счет применения пропульсивного планера и активного управления аэродинамическими силами и моментами обеспечивается объемный фюзеляж, хорошая управляемость, безопасность, транспортная производительность на уровне конвенционального регионального самолёта.

ВЫСОКИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА

Низкий уровень шума. Отсутствие несущего винта - безопасность, компактность. Вертикальный взлет и посадка - удобство базирования, компактность инфраструктуры. Экономичность, как у самолета, стоимость владения ниже, чем у вертолета.

Полная автоматизация взлета и посадки - безопасность эксплуатации.

ПАРАМЕТРЫ ПРОЕКТА

Взлетная масса, кг	До 1500 кг
Масса целевой нагрузки, кг	До 500 кг
Крейсерская скорость полета, км/ч	До 500 км/ч
Дальность, км	До 500 км
Цена первого образца, млн. руб	95
Цена в серии, млн. Руб	<38
Сумма НИОКР, млн. Руб.	1200

Актуальный статус: Выполнены расчеты, компоновка, аэродинамика





Спасибо, за внимание

Павел Викторович Булат, д.ф.м.н., к.э.н. июнь 2021 © ОКБ Кулон, ПЛ ТМ.

pavelbulat@mail.ru

