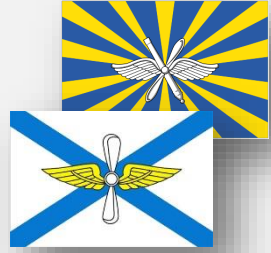


**Беспилотный летательный аппарат
вертикального взлета и посадки (БЛА ВВП) «ФРЕГАТ»**



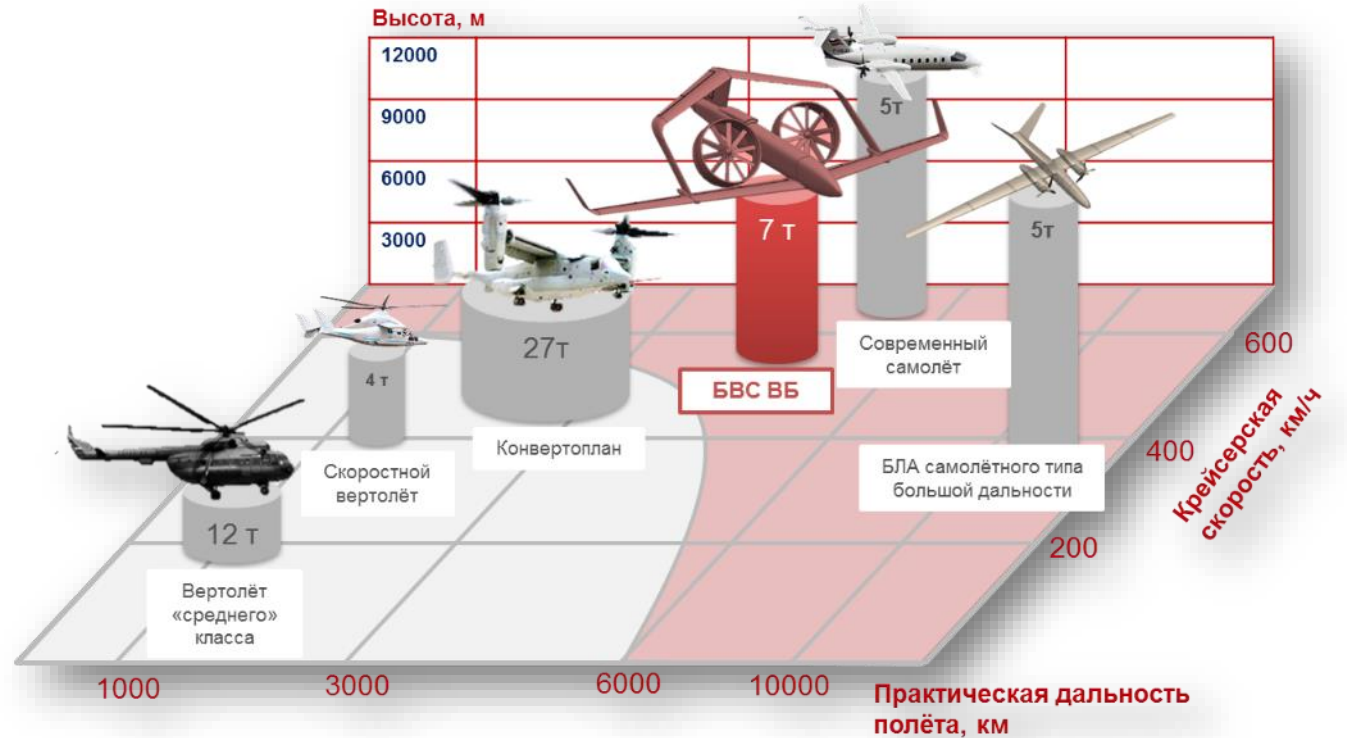
Актуальность проекта



- Рассредоточенное базирования авиационных средств
- Оперативный маневр силами и средствами на больших дальностях, высадка оперативного десанта, быстрое пересечения ЛБС, эвакуация
- Переброска огневых средств подразделений и частей, действующих в отрыве от главных сил (в наступлении)
- Доставка вооружений, боеприпасов, снабжение оборудованием, продовольствием, прочими видами обеспечения
- Переброска сил специальных операций (с большой глубины – противник не отследит подготовку операции)
- Повышение эффективности и дальности применения палубной авиации



- Обеспечение транспортной связанности территории страны
- Повышение оперативности выполнения логистических операций в производственной деятельности предприятий и организаций
- Авиационная поддержка поисково-спасательных операций



Сферы применения



Силовые ведомства

- БЛА вертикального взлета средней дальности (разведывательно – ударный)
- БЛА палубного базирования (разведка-целеуказание)
- Скоростной транспортный ЛА (переброска техники, припасов, личного состава на неподготовленные площадки, эвакуация)

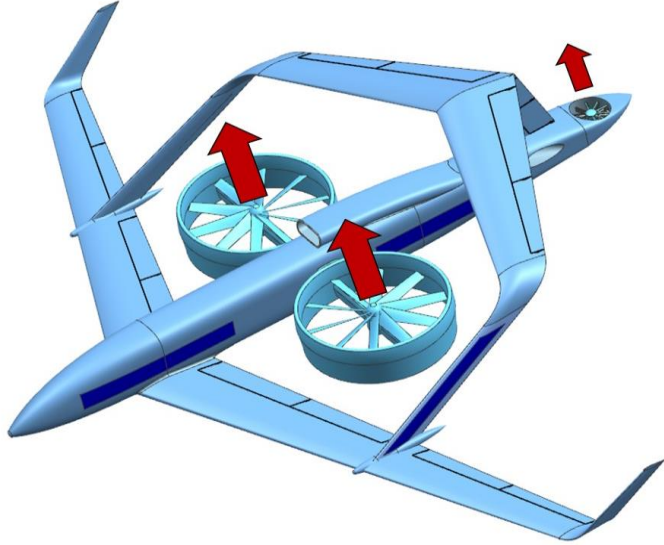


Коммерческие структуры

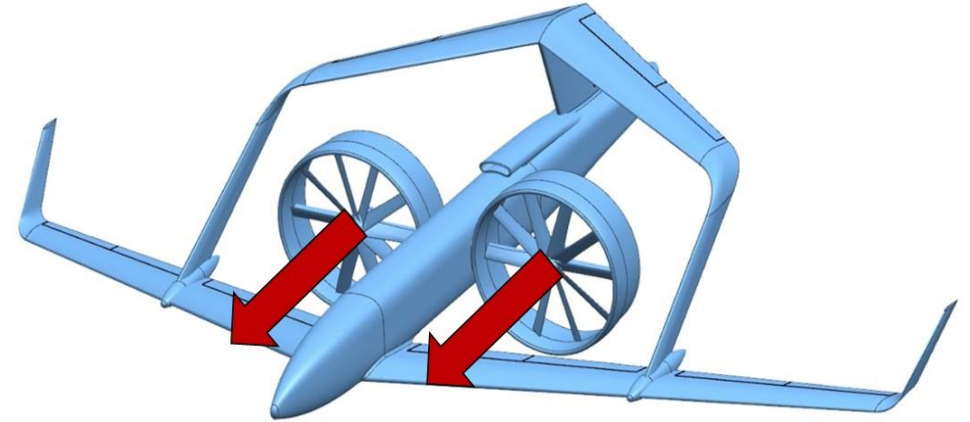
- Перевозка грузов на большие расстояния в районах с неразвитой транспортной инфраструктурой (Арктика, Сибирь, Д. Восток)
- Оффшорные авиаработы (доставка людей и груза на шельфовые платформы)
- Поиск и спасание
- Перспективное транспортное средство общего пользования

«Фрегат»: БЛА самолетного типа вертикального взлета

Вертикальный взлет



Полет по-самолетному



Патент на полезную модель № 141669, 2014

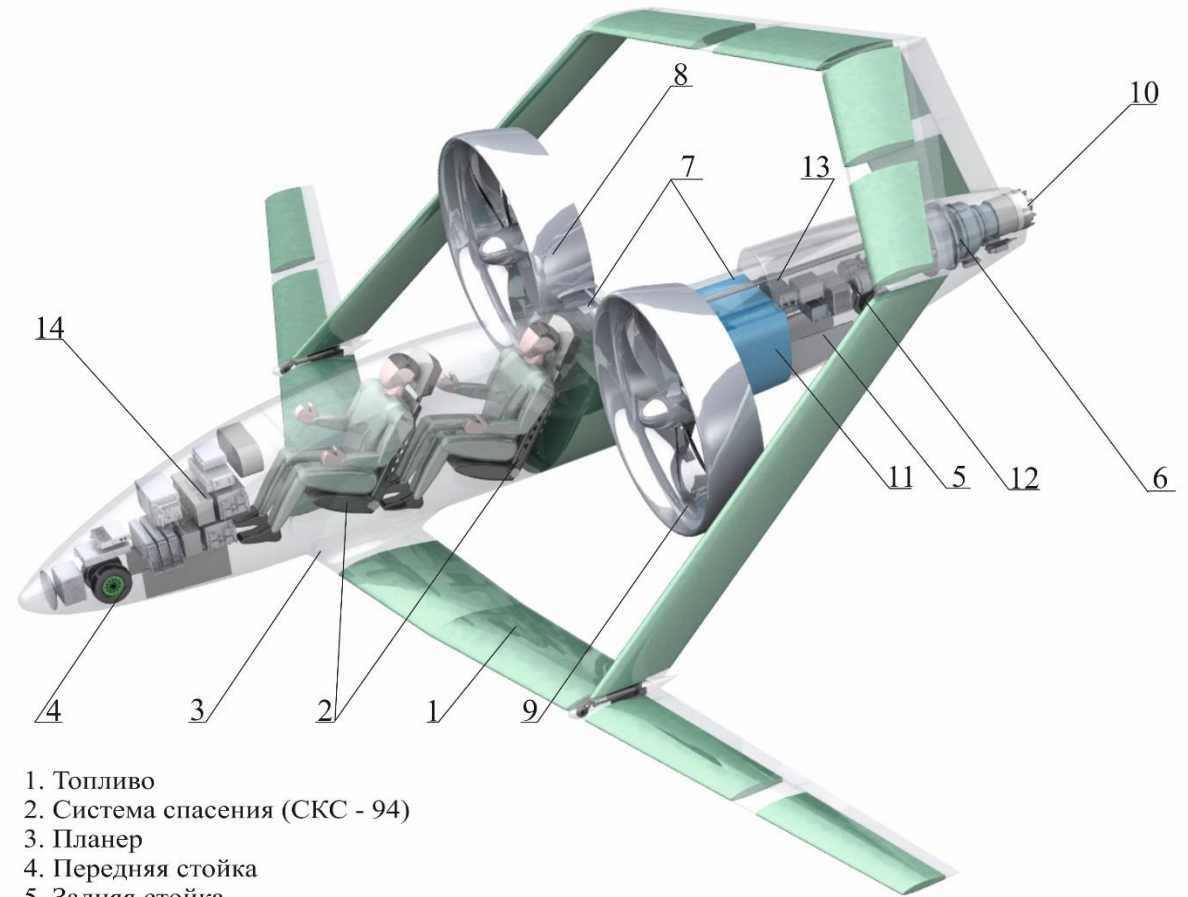
Особенности схемно-технических решений

- **Единые поворотные движители** обеспечивают как взлет ЛА, так и горизонтальный полет, таким образом отсутствуют элементы конструкции, задействованные только на взлетно-посадочных режимах (за исключением небольшого хвостового импеллера)
- **Поворотный хвостовой импеллер** обеспечивает стабилизацию и управление по тангажу в режимах вертикального взлета и посадки
- **Тандемная схема крыла** обусловлена необходимостью размещения подъемно-тяговых движителей в центре масс летательного аппарата
- Для уменьшения габарита (при палубном базировании) возможно применение **складных законцовок крыла**
- **Конструкция шасси «велосипедной» схемы** позволяет оптимизировать компоновку внутрифюзеляжного пространства

Опционально-пилотируемый вариант

Особенности схемно-технических решений

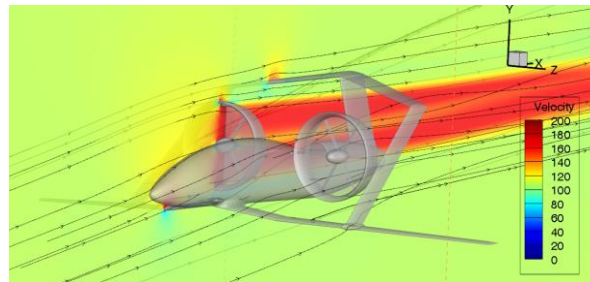
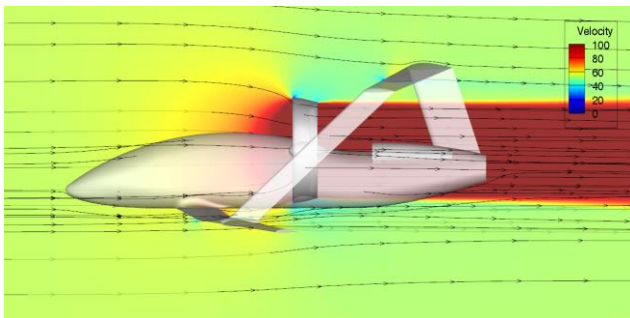
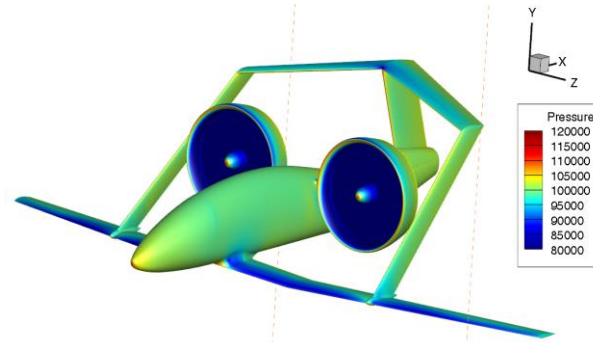
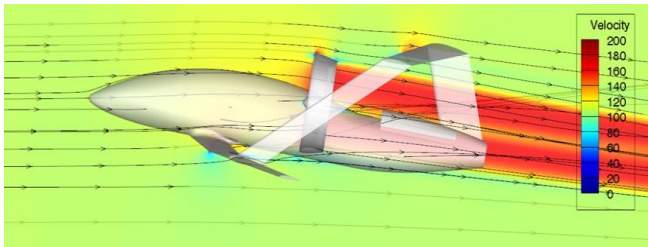
- **Единые поворотные движители** обеспечивают как взлет ЛА, так и горизонтальный полет, таким образом отсутствуют элементы конструкции, задействованные только на взлетно-посадочных режимах.
- **Газовые рули** обеспечивают стабилизацию по тангажу и управление по рысканью в режимах вертикального взлета и посадки.
- **Тандемная схема крыла** обусловлена необходимостью размещения подъемно-тяговых движителей в центре масс летательного аппарата.
- **«Велосипедная» конструкция** шасси обеспечивает рациональную компоновку внутренних отсеков
- Для уменьшения габарита (например, при палубном базировании) возможно применение **складных законцовок крыла**.



1. Топливо
2. Система спасения (СКС - 94)
3. Планер
4. Передняя стойка
5. Задняя стойка
6. Силовая установка (ВК-800В)
7. Трансмиссия
8. Винто-вентилятор правый
9. Винто-вентилятор левый
10. Газовые рули
11. Полезная нагрузка
12. Оборудование КСУ и СЭС
13. Р/с «Прима»
14. Оборудование пилотажно-навигационное

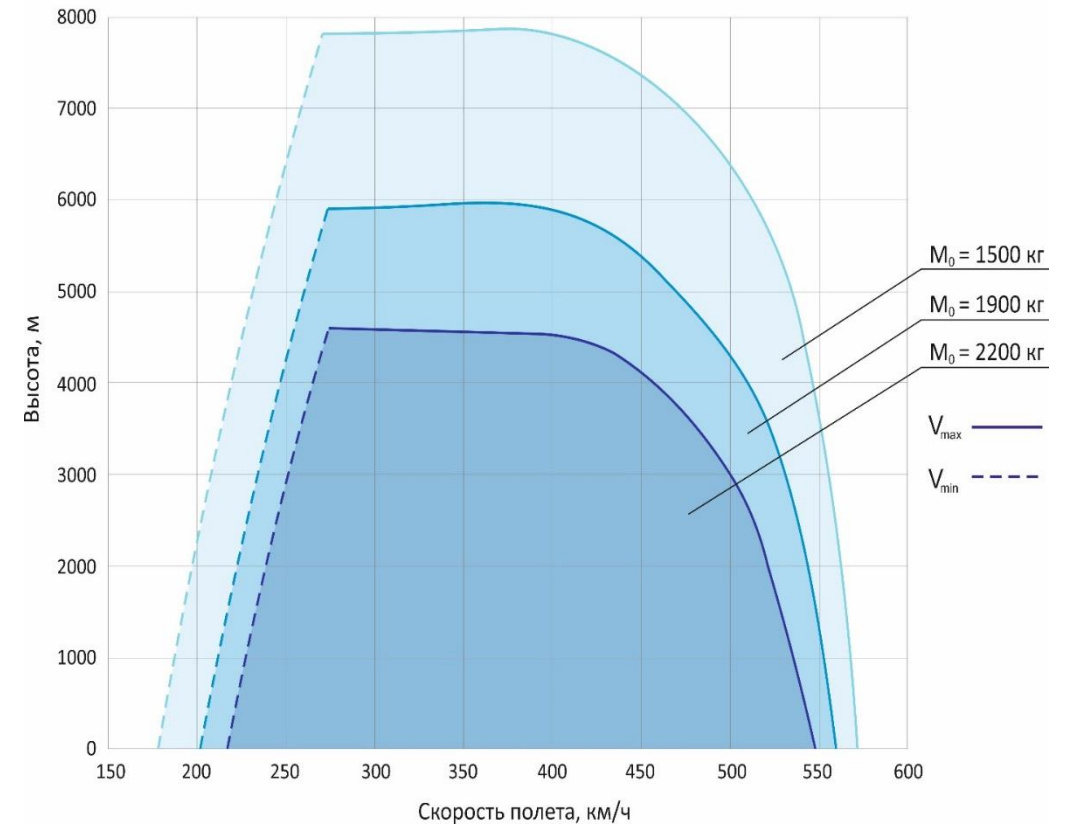
Научные исследования

Поля течения вокруг фюзеляжа с учетом влияния двигателей на обтекание профилей крыла



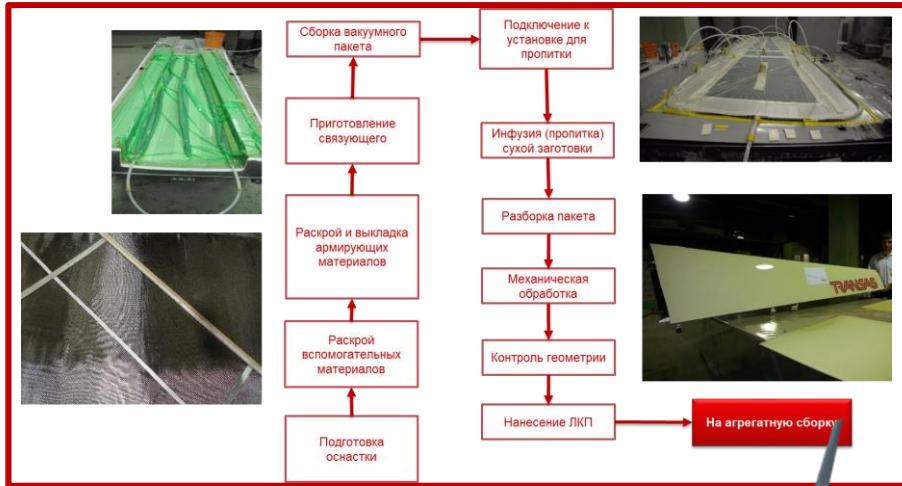
Выполнено трехмерное численное моделирование в ANSYS/Fluent

Области режимов полета демонстратора для различных взлетных масс

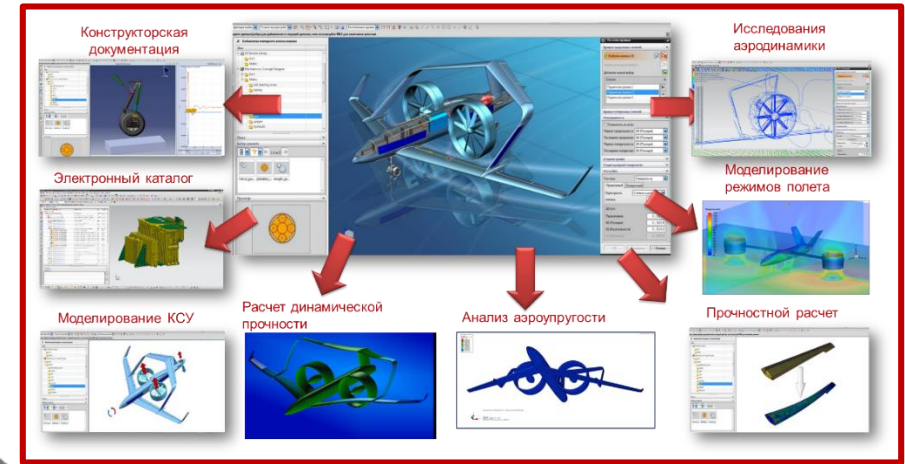


Научно-технический задел

Собственное композитное производство



Инжиниринговый проектный центр полного цикла разработки и испытаний



Унификация технологий и технических решений

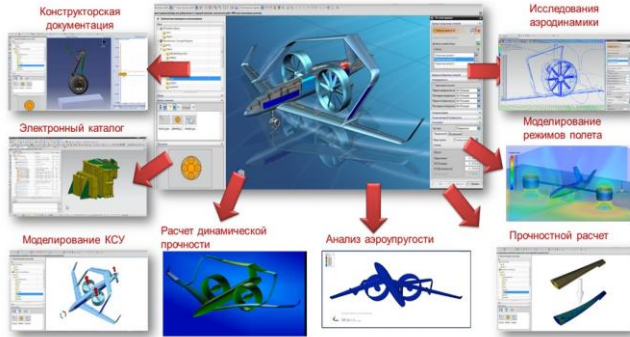


Эффективная проектная кооперация

<p>КТ ГРУППА КРОНШТАДТ</p> <ul style="list-style-type: none"> Системная интеграция КСУ Система автоматического взлёта/посадки 	<p>ЦИАТИ</p> <ul style="list-style-type: none"> Аэродинамическая схема Расчёты конструкции Исследования и разработка высоконапорных вентиляторных двигателей 	<p>ЦАТИ ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> Выбор двигателя Оптимизация силовой установки Перспективные исследования по авиационным двигателям на тяжёлом топливе
<p>ИИГА</p> <ul style="list-style-type: none"> Оптимизация инфузионных технологий изготовления конструктивных материалов 	<p>ИИГА</p> <ul style="list-style-type: none"> Исследования по специальным задачам Бортовое оборудование 	<p>ИИГА</p> <ul style="list-style-type: none"> Выбор и оптимизация конструктивных материалов

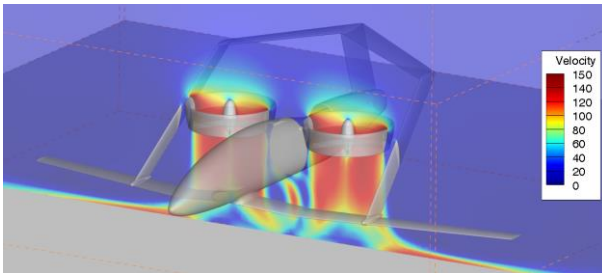
Состояние разработки

▪ Полный набор компетенций по созданию комплексов с БЛА тяжелого класса:



- ✓ Цифровое КБ
- ✓ Опытное производство с уникальной композитной технологией
- ✓ Кооперация с ведущими научными центрами и пре предприятиями авиапромышленности

▪ Выполнены предпроектные исследования по БЛА ВВП:



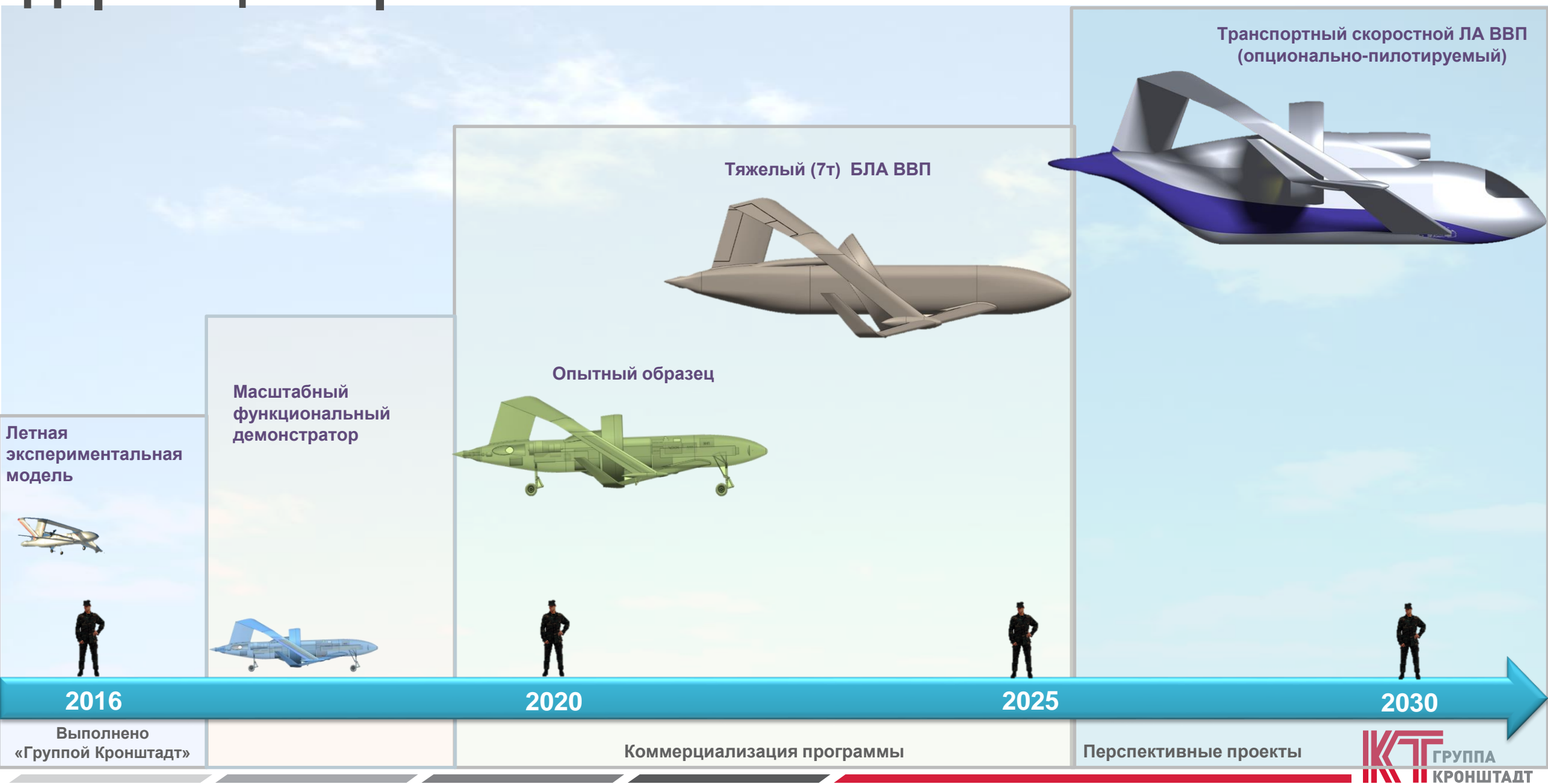
- ✓ Расчет достижимых ТТХ на основе серийных авиадвигателей с применением наиболее передовых технологий и технических решений.
- ✓ Формулирование критических технологий, обеспечивающих достижение таких ТТХ
- ✓ Обоснование компоновочной схемы
- ✓ Обоснование конструктивно-силовой схемы

▪ Создана экспериментальная летающая модель БЛА ВВП:



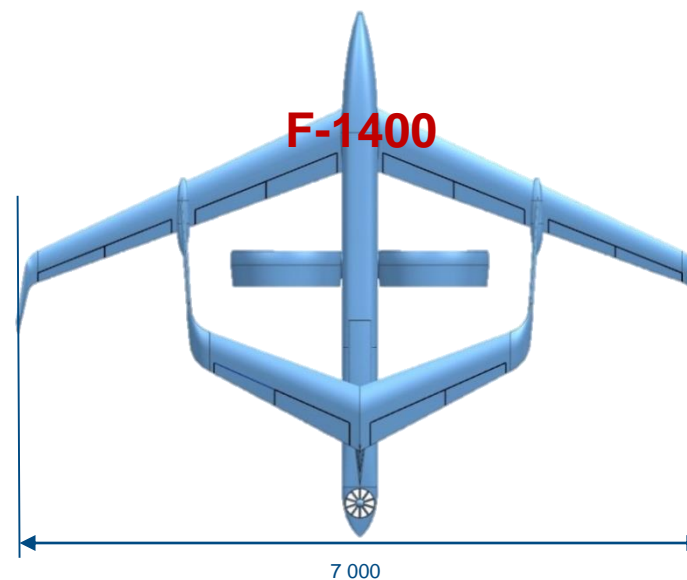
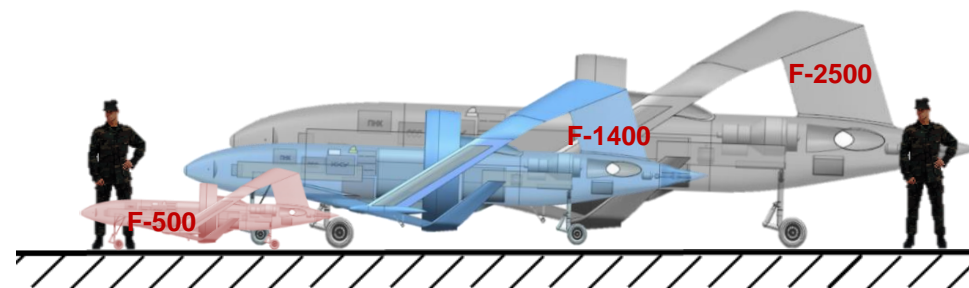
- ✓ Более 30 испытательных полетов
- ✓ Выполнены полеты по полному профилю
- ✓ Доказана выполнимость предлагаемой аэродинамической схемы

Деривации и развитие технологии



В зависимости от типа двигателя

	F-500	F-1400	F-2500
Взл. масса при верт. взлете, кг	500	1400	2500
Полезная нагрузка, кг	125	300	600
Размах крыла (сложен.), м	4 (3)	7 (5)	9(7)
Высота	1,0	1,8	2,2
Длина	3,2	6,3	8,0
Скорость полёта, км/ч	0...600	0...700	0...650
Дальность полёта, км	1500	3000	3000
Продолжит. полёта, ч	3	7	7
Практический потолок, м	6000	8000	8000



Летные испытания модели БЛА ВВП «Фрегат»



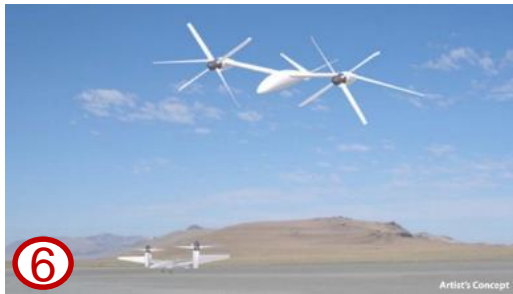
ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Взлетная масса,	кг	10
Размах крыла,	мм	2320
Длина,	мм	2275
Высота,	мм	688
Диаметр подъемно-маршевых воздушных винтов,	мм	394
Диаметр поворотного импеллера,	мм	70
Максимальная суммарная тяга двух подъемно-маршевых двигателей, при $H=0, V=0$,	Н	140
Максимальная тяга поворотного импеллера,	Н	10

Выполнено более 30 полетов, в которых модель продемонстрировала устойчивость и управляемость. Достигнуто выполнение моделью всех требуемых режимов полета:

- Вертикальные взлет и посадка;
- Висение и маневрирование в режиме висения;
- Переход из режима висения в горизонтальный полет;
- Переход из горизонтального полёта в режим висения;
- Взлет/посадка по-самолетному;
- Горизонтальный полет и маневрирование в полете по-самолетному.

Подтверждено, что предлагаемая аэродинамическая схема обеспечивает эффективную работу двигателей на режимах вертикального взлета и посадки, а также обеспечивает полет по-самолетному, включая взлет и посадку на ВПП.

Конкурирующие программы



Жесткое крыло

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Поворотные движители

1 2 3 4 6 7 8 9

Взлет/посадка «по-самолетному»

2 4 7 8 9

Поворот крыла

1 6 7 9

Специальный подъемный движитель

2 7 8

Поворот ЛА

5



**пр-т Андропова, д.18, к.9
115432, Москва,
тел. +7 (495) 748 3577 факс +7 (495) 748 3587**