

**Разумные
от народа**

ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Выберите Техническое задание из предоставленного перечня
2. Выполните работу (предоставляется в формате презентации Power Point):
 - слайд - Название / идея, ФИО ответственного, фото, город, образование (название ВУЗа / СУЗа или специализации, профессии)
 - 2 слайд – Формулировка реализуемого задания (согласно ТЗ)
 - 3 и последующие слайды отражают: идею, принцип реализации проекта, спецификацию (с указанием поставщиков) и тд.

К выполненной работе также прикрепляются дополнительные файлы:

- Приложение 1. 3D модель элемента (предпочтительно выполняются в Siemens NX или Autodesk Inventor, дополнительно предоставляются в формате .stp)
- Приложение 2. Запись с экрана, демонстрирующая работу элемента (необходимо приложить видеофайл)

1. Работа должна быть выполнена в соответствии с критериями (подробнее на следующем слайде). Оценка будет проведена Ведущими экспертами проекта Hi-fly
2. Выполненные работы необходимо выслать по адресу hr@hi-fly.ru:
 - **САРАТОВ** до **25.10.2023**
3. **ТРИ ЛУЧШИЕ РАБОТЫ**, набравшие наибольшее количество баллов, будут признаны победителями конкурса и приглашены на практическую конференцию для презентации решения и награждения денежным призом в размере **50 000** рублей.

Глубина и качество раскрытия темы проекта:

1 балл - тема проекта не раскрыта

2 балла - тема проекта раскрыта фрагментарно

3 балла - тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор продемонстрировал глубокие знания по теме проекта

2. Качество использованной информации, разнообразие источников:

1 балл – использовано минимальное (1-2) количество источников информации, сами источники не специализированные, рассчитанные на массовую аудиторию.

2 балла – спектр использованных источников информации не позволяет выполнить работу с требуемой глубиной и объективностью

3 балла – использовано достаточное количество специализированных источников информации.

3. Обоснованность предложенной технологии:

1 балл - большая часть технологии/идеи не относится к сути проекта, неадекватно подобраны аргументы

2 балла - в основном заявленная технологи/идея соответствуют теме, аргументы либо недостаточно проработаны, либо фрагментарны

3 балла - работа целостная, выбранная технология/идея уместна, эффективна и достаточно аргументирована и обоснована

4. Доступность изложения:

1 балл - в работе присутствуют не пояснённые, специфические термины, есть нарушение связности суждений, материал отрывочный, фрагментарный. Есть нарушения в последовательности изложения смыслов.

2 балла - основные смыслы в работе отражены понятно и связно, часть образов размыты или могут трактоваться двояко. Есть нарушения в диалектической и/или ценностной логике.

3 балла - в работе смыслы отражены понятно и связно, сформирован целостный, однозначный и понятный образ, описаны структуры и взаимосвязи с соблюдением диалектической и/или ценностной логики.

1) Провести расчет 3D модели ЛА при следующих условиях:

- угол атаки, α : 0 / 2 / 4 град;
- скорость, V : 150 км/ч.

2) Определить следующие параметры:

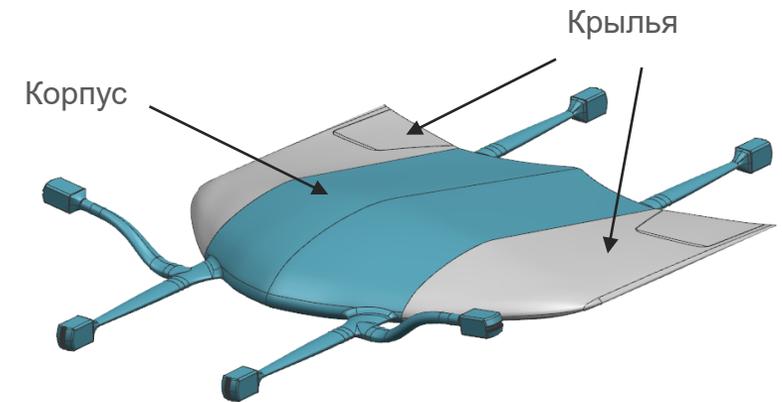
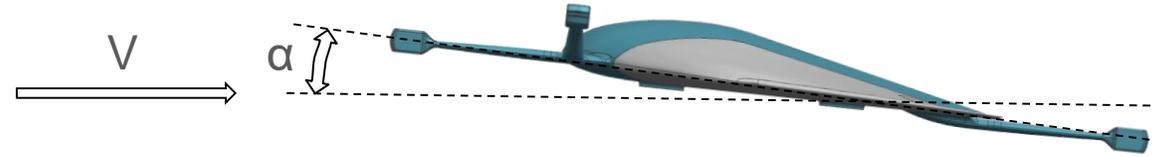
- подъемная сила (общая и распределение по элементам ЛА), кг;
- сопротивление (общее и распределение по элементам ЛА), кг;
- аэродинамическое качество.

3) Заполнить таблицу.

4) Указать используемую среду моделирования.

3D модель прилагается по ссылке:

<https://disk.yandex.ru/d/JS3gwI30wuGppQ>



Угол атаки	Весь ЛА			Корпус		Крылья	
	Подъемная сила, кг	Сопротивление, кг	Качество	Подъемная сила, кг	Сопротивление, кг	Подъемная сила, кг	Сопротивление, кг
Скорость 150 км/ч							
0°	-	-	-	-	-	-	-
2°	-	-	-	-	-	-	-
4°	-	-	-	-	-	-	-

1) Провести аэродинамический расчет 3D модели летающего крыла в гибридном режиме полета:

- угол атаки, α : 0;
- расположение плоскости вращения подъемных винтов: 0, +40, +20, -20 мм относительно СГФ
- скорость, V : 70 км/ч.

2) Определить следующие параметры:

- подъемная сила, распределение по элементам, кгс;
- сопротивление, распределение по элементам кгс;
- аэродинамическое качество.

3) Заполнить таблицу.

4) Указать используемую среду моделирования.

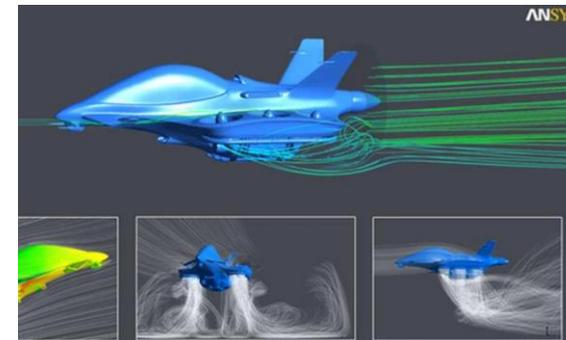
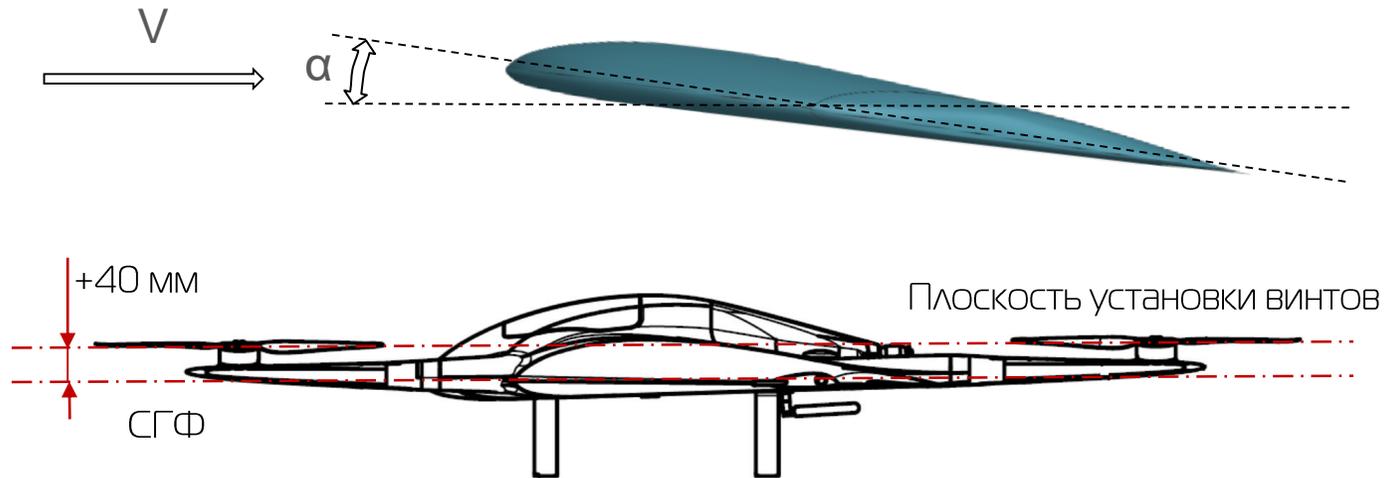
Расположение ВМГ	Подъемная сила, кгс	Сопротивление, кгс	Качество
Скорость 70 км/ч			
-20 мм	-	-	-
0 мм	-	-	-
+20 мм	-	-	-
+40 мм	-	-	-

3D модель прилагается по ссылке:

<https://disk.yandex.ru/d/zXaNZPElefS4WO>

Гибридный режим полета:

Такой режим, когда дополнительная подъемная сила создается подъемными ВМГ. Режим работы которых рассчитывается с учетом фактора их негативного влияния на подъемную силу создаваемую поверхностью летающего крыла. Поэтому важно знать их оптимальное положение



Пример распределения потоков при гибридном режиме

1) Определить оптимальное положение балок крепления подъемных ВМГ ИЗ ОДНОЙ ТОЧКИ в хвостовой части летающего крыла, и оптимальное положение толкающего винта:

- угол атаки, α : 2, 4, 6;
- скорость, V : 90 км/ч.

2) Определить следующие параметры:

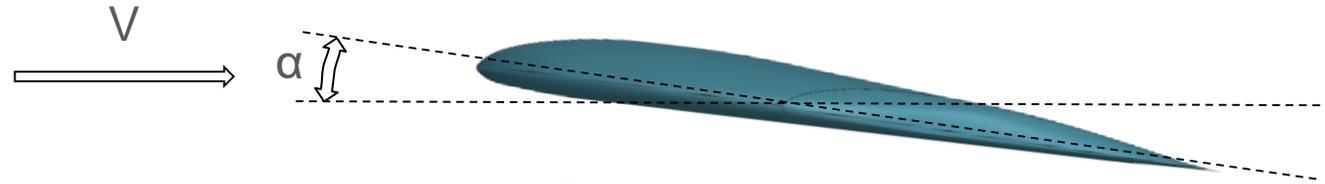
- подъемная сила, распределение по элементам, кгс;
- сопротивление, распределение по элементам кгс;
- аэродинамическое качество.

3) Заполнить таблицу.

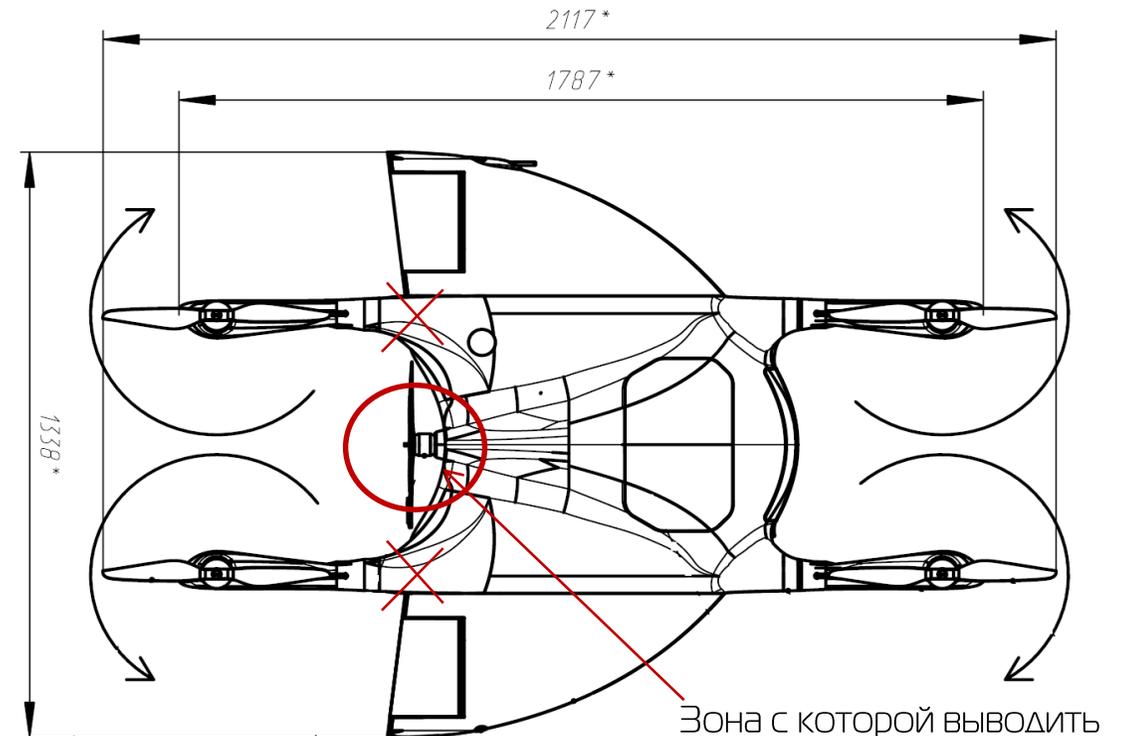
4) Указать используемую среду моделирования.

Угол атаки, град	Подъемная сила, кг	Сопротивление, кг	Качество
Скорость 90 км/ч			
2	-	-	-
4	-	-	-
6	-	-	-

Исходная 3D модель прилагается по ссылке:
<https://disk.yandex.ru/d/zXaNZPElefS4WQ>



Цель задания, убрать утолщения на крыла от балок ВМГ, изменить КСС ЛА



1) Определить предельные требования к массе и габариту устройств БПЛА по определению высоты и дальности до препятствия (стационарных и подвижных).

БПЛА – типа Vtol, с взлетной массой 12 кг, с возможностью размещения сенсоров высоты и препятствий не более 500 г (меньше приветствуется).

Сенсоры должны резервироваться, способ резервирования определяет исполнитель.

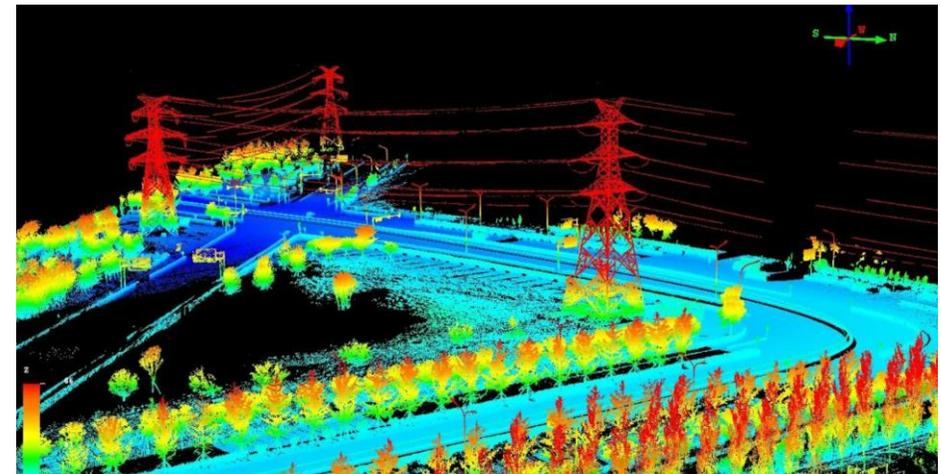
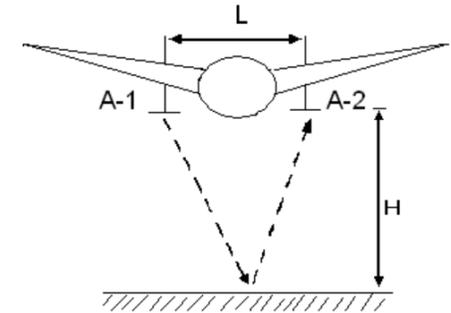
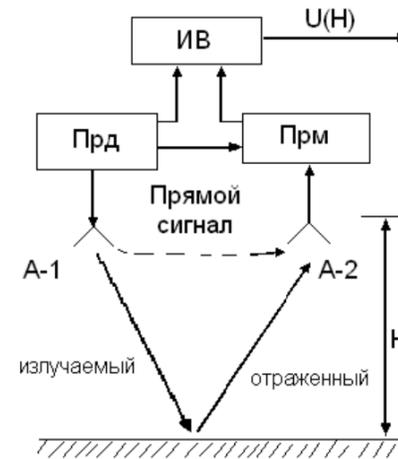
Скорость БПЛА – 120 км/ч, высоты полета до 500 метров.

2) Определить следующие параметры:

- Характеристика каждого сенсора
- Оптимальные задачи для каждого сенсора

3) Создать блок схему алгоритма применения сенсоров определения высоты ЛА, и алгоритмов переключения между ними.

4) Создать блок схему алгоритма применения сенсоров определения препятствия перед ЛА, и алгоритмов переключения между ними.



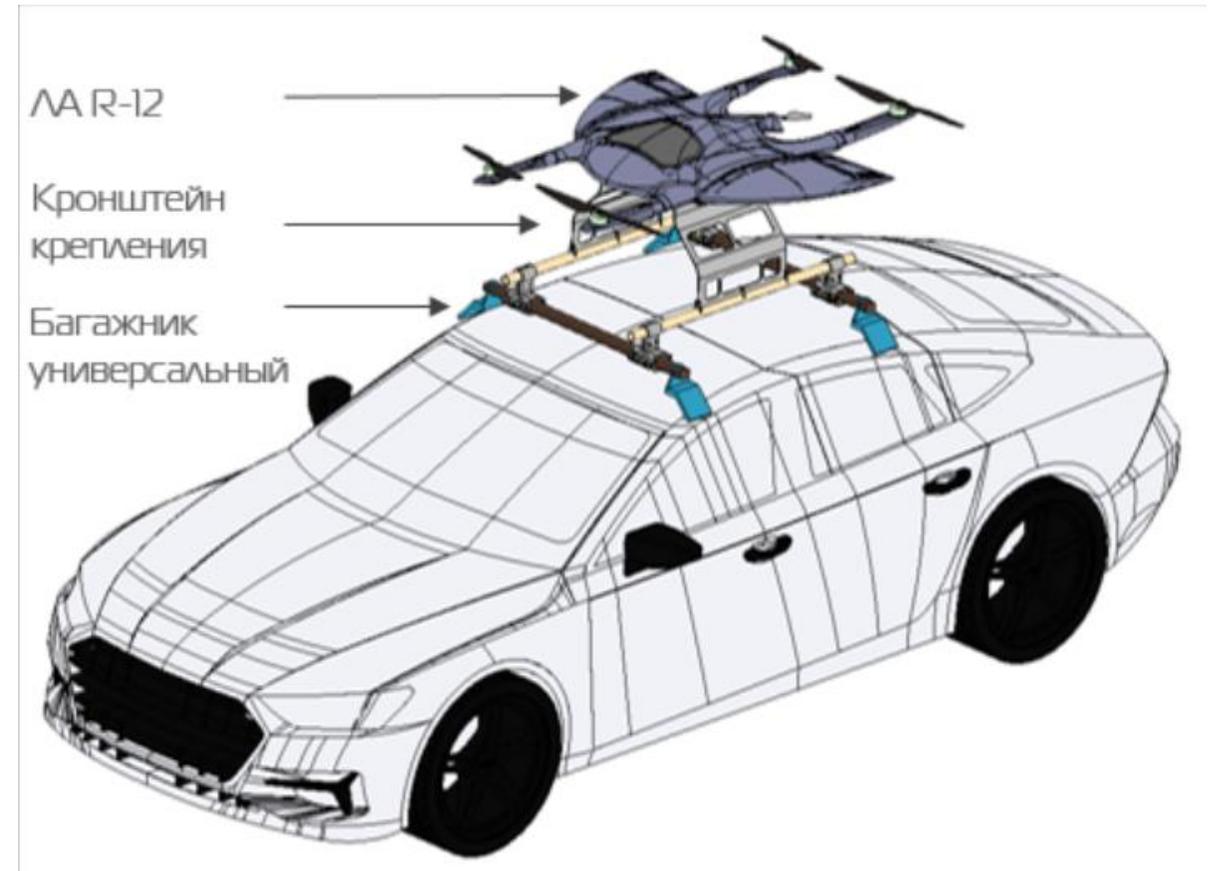
1) Предложить эскизное решение по конструкции механизма измерения аэродинамических нагрузок и системы демпфирования ЛА.

БПЛА – типа Vtol, с взлетной массой до 30 кг, закрепленный на крыше автомобиля движущегося в диапазоне скоростей 70-120 км/ч. Цель: ЛА должен пытаться сохранять свое положение в пространстве при движении автомобиля, за счет использования аэродинамических поверхностей и ВМГ.

2) Определить следующие параметры:

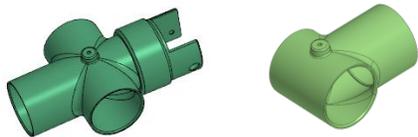
- Требуемые свободные перемещения ЛА по осям;
- Возможные сенсоры и устройства измерения.

3) Создать схему подключения сенсоров.

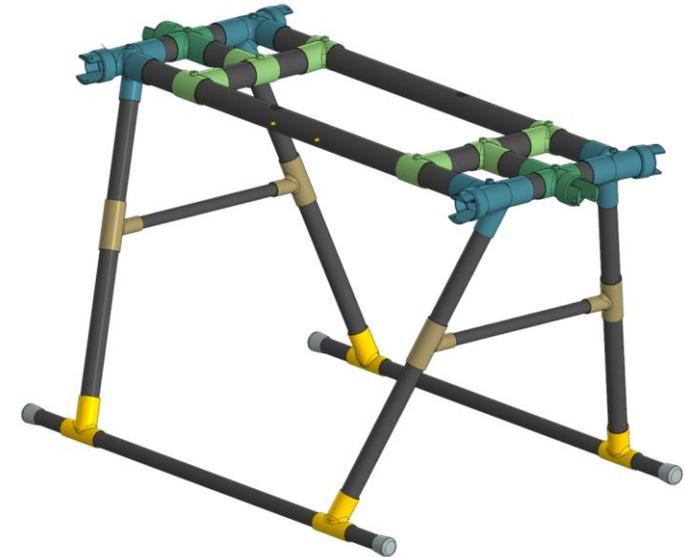


- 1) Сформировать облик технологической оснастки для сборки рамы агродрона
- 2) Разработать директивный технологический процесс сборки согласно требованиям:
 - Рама состоит из карбоновых трубок и переходников алюминиевых;
 - Переходники соединяются с трубками с помощью эпоксидного клея ВК-9, согласно требованиям ПИ 1.2А.529-99;
- 3) Предложить варианты повышения технологичности сборки рамы (допускается менять конструкцию с соблюдением общих габаритов)

Переходники



Трубка карбоновая



3D модель прилагается по ссылке :
<https://disk.yandex.ru/d/SNBbbELam8Uz2g>

Разработать эскиз надежного быстроразъёмного соединения для кожухов аппарата

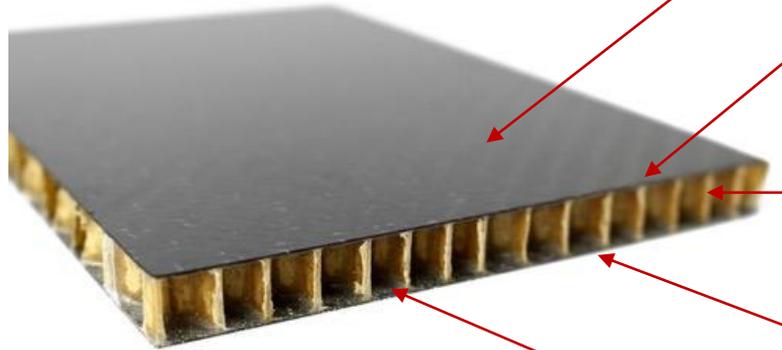
- Должна быть обеспечена герметичность соединения
- Элементы соединения должны находится внутри формы
- Толщина каждого кожуха не более 1 мм
- Материал стекловолокно



1) Сформировать облик технологической оснастки для изготовления обшивки крыла

2) Разработать директивный технологический процесс согласно требованиям:

- материал: препрег углепластика 120 г/кв.м, соты ПСП-1-64;
- температура отверждения в печи 130°C;
- покрытие – эмаль черная глянцевая;



Препрег углепластика 120 г/кв.м

- 1 слой

Пленочный клей (100 г/кв.м)

- 1 слой

Соты ПСП (64 кг/куб.м, 5 мм высота)

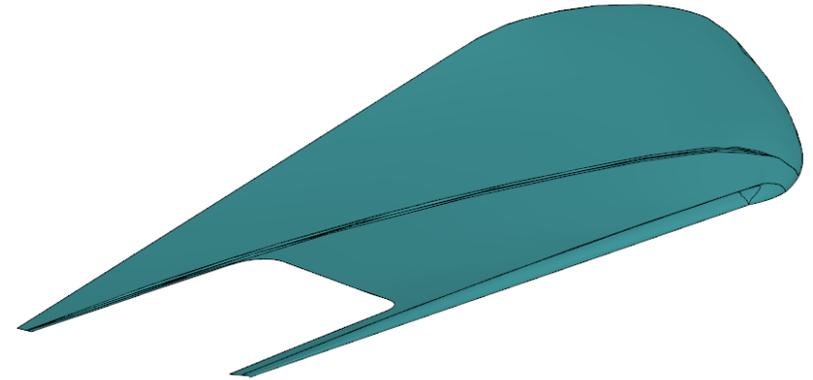
- 1 слой

Пленочный клей (100 г/кв.м)

- 1 слой

Препрег углепластика 120 г/кв.м

- 1 слой



3D модель прилагается по ссылке :
<https://disk.yandex.ru/d/wLoge0tgfutORA>

Определить максимальное время полёта летательного аппарата на литий-ионных аккумуляторах. Какой энергоёмкости нужен аккумулятор, чтобы обеспечить полчаса полёта?

- Максимальное напряжение аккумуляторной батареи: 50,4 В
- Минимальное напряжение аккумуляторной батареи: 36 В
- Общее внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи: 40 мОм
- Ёмкость при скорости разряда 0,1С: 22000 мАч

- Средняя общая мощность двигателей летательного аппарата: 6,3 кВт

- Принять, что напряжение аккумуляторной батареи снижается по линейному закону, внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи считать постоянным

В качестве энергетической установки летательного аппарата в паре с АКБ используется топливный элемент на базе протонообменной мембраны. Рассчитайте состав газов на выходе анодной и катодной камер. Рассчитайте напряжение разомкнутой цепи, мощность, которую даёт топливный элемент. Какой требуется поток водорода? Какая эффективность работы топливного элемента? Как повлияет на эффективность работы увеличение давления до 10 атм? (Взять давление топлива на входе 1 атм и изотермический идеальный компрессор).

- Топливный элемент на основе протонообменной мембраны функционирует при $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ и 2 атм.
- Используется 65% топлива. Окислитель – воздух. Поток воздуха такой, что количество кислорода на входе в два раза больше, чем необходимо для полного протекания реакции окисления.
- Рабочее напряжение ячейки – 0.65 В, плотность тока – 600 мА/см^2 . Эффективная площадь ячейки – 220 см^2 . Используется стек из 80 ячеек (соединенных так, что их напряжение суммируется).

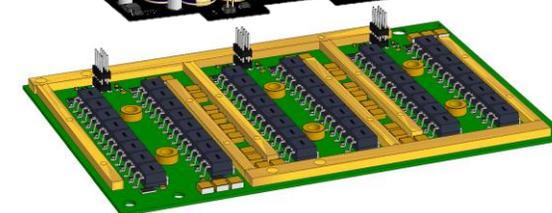
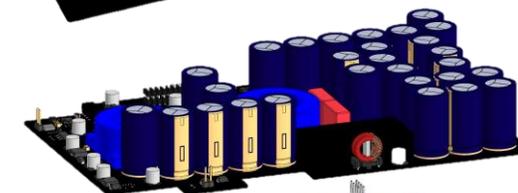
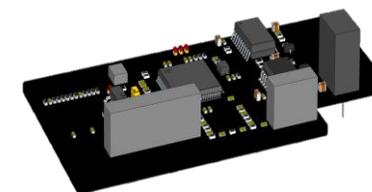
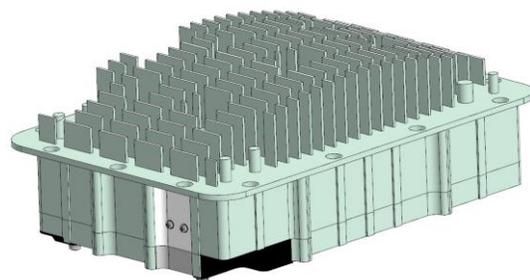


1) Технические параметры драйвера:

- Векторное управление
- Номинальная мощность 12кВт
- Протокол интерфейса управления RS-485
- Протокол интерфейса управления CAN
- Напряжение 50-120В

2) Разработать стенд испытаний драйвера:

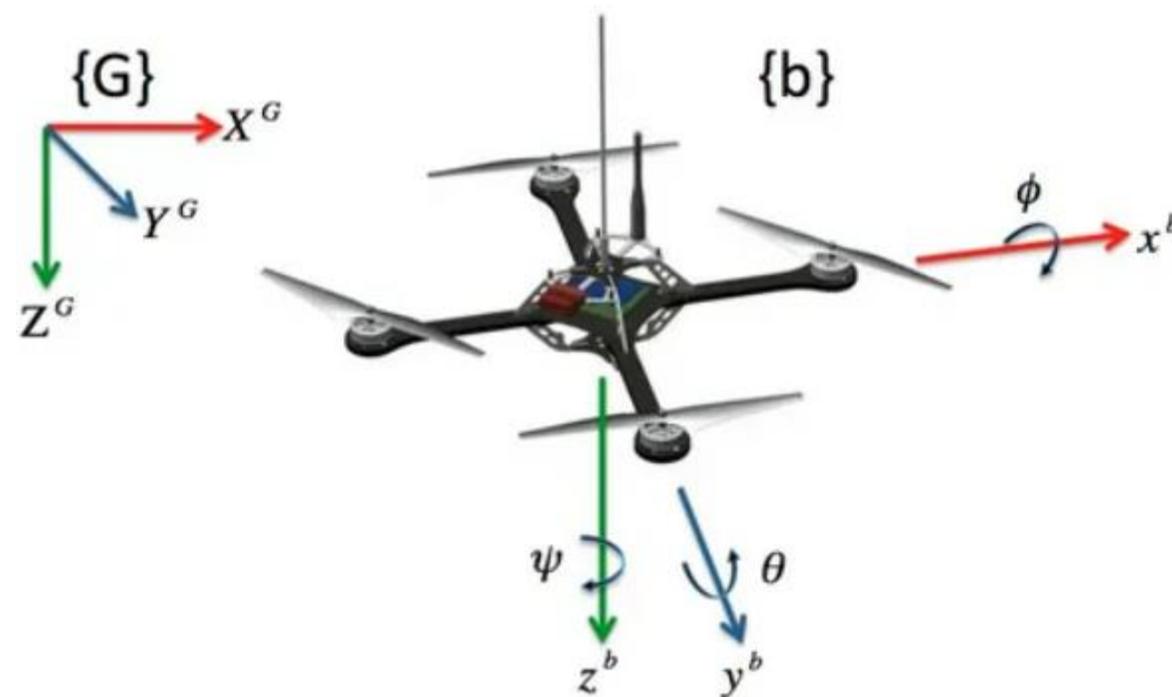
- Структура стенда
- Контрольные точки измерения, измеряемые параметры
- Автоматизация записи данных
- Моделирование предельных условий работы



Автопилот — устройство или программно-аппаратный комплекс, ведущий транспортное средство по определённой, заданной ему траектории. Наиболее часто автопилоты применяются для управления летательными аппаратами.

Разработать стенд испытаний автопилота:

- Структура стенда
- Контрольные точки измерения, измеряемые параметры
- Автоматизация записи данных
- Моделирование предельных условий работы



Система опрыскивания для сельскохозяйственных дронов
технические характеристики:

Рабочее напряжение: 12-14S (DC44-60,9 В)

Рабочий ток: <2А

Вес: 685 г

диаметр входа воды: 10,5 мм

диаметр выхода воды: 6,5 мм

Мощность: 60 Вт

Расход при открытии: 8 л/мин

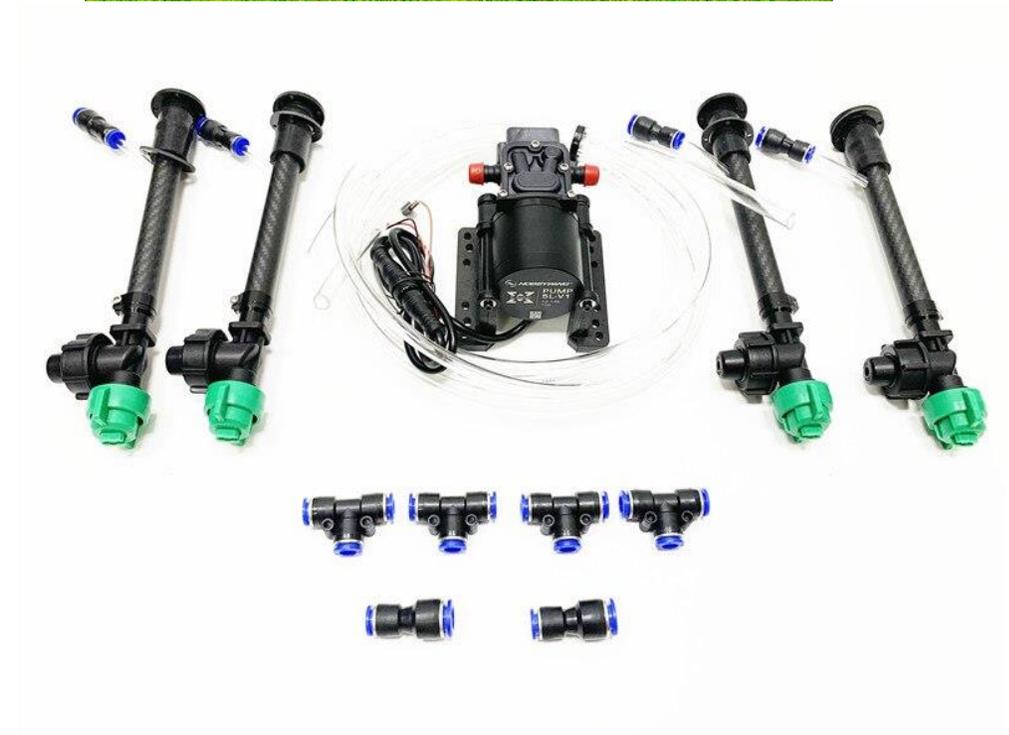
Размер: 140*95*70 мм

Рабочее давление: 0,5 МПа

Уровень защиты: IP67

Разработать стенд испытания и настройки автопилота и системы распыления:

- Структура стенда
- Измерение обрабатываемой поверхности (площадь)
- Измерение количества распыляемой жидкости
- Измерение смещения «пятна» распыления от траектории движения дрона



Спроектировать механизм складывания (кронштейн) для лучей аппарата:

- Использовать одно исполнение луча с ВМГ
- Луч изготавливается из трубки диаметром 40х1 мм
- У кронштейна предусмотреть разъёмное соединение для крепления шасси
- Основание луча должно находиться строго ниже уровня показанного красной линией на Рис.1

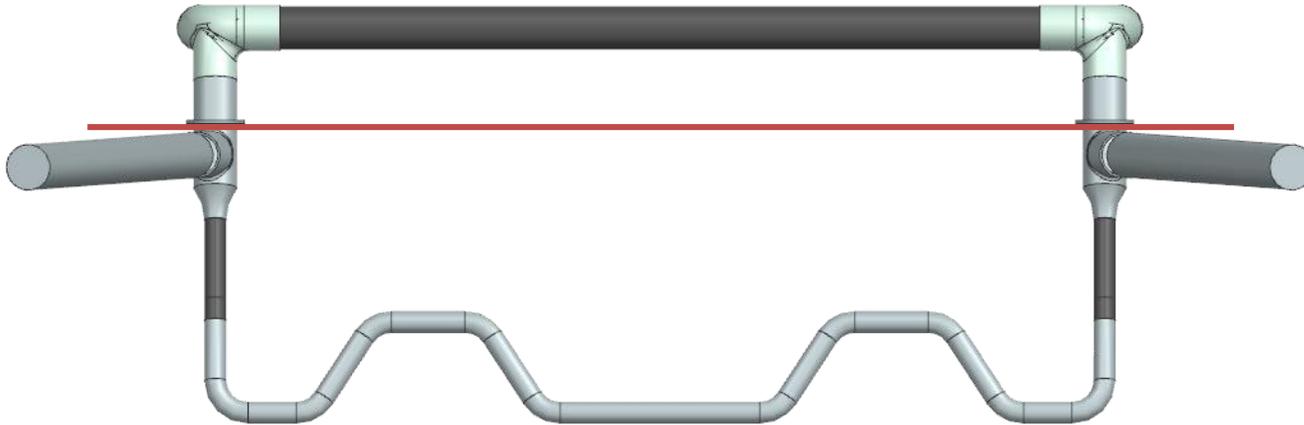


Рис. 1

