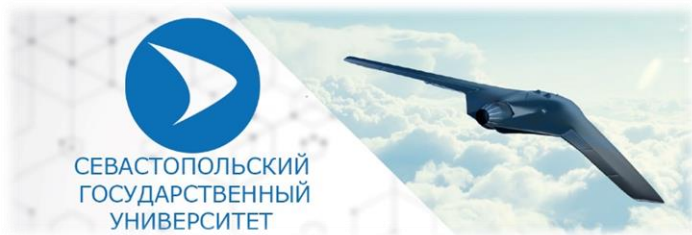


ИНСТИТУТ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Профиль «Проектирование и обслуживание беспилотных летательных аппаратов»



Основной задачей кафедры является подготовка высококвалифицированных кадров для одной из наиболее динамично развивающихся и востребованных отраслей авиации – производство беспилотных летательных аппаратов.

Спрос на специалистов данной отрасли с каждым годом увеличивается и, в настоящее время, уже сформировался существенный кадровый дефицит, что гарантирует трудоустройство и высокий уровень заработной платы после успешного завершения обучения по данному направлению.

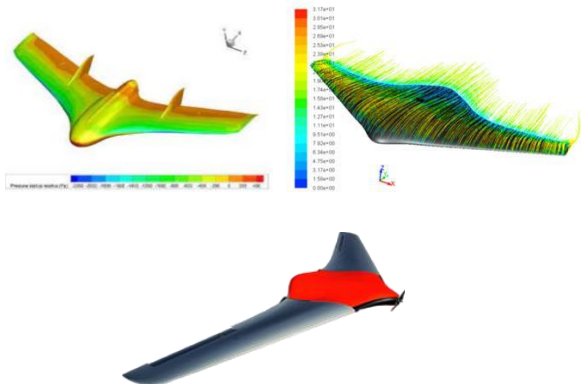
Уникальность программы

- Обучение проходит под руководством ведущих преподавателей-практиков, а также отечественных и зарубежных ученых.
- Стендовая и испытательная база для наземной отработки элементов БЛА.
- Практическое обучение эксплуатации беспилотников, включая отработку взлетов и посадки в сложных условиях.
- Проектирование в современных профессиональных программных пакетах.
- Обучение в формате проектной деятельности.
- Участие студентов в реализации передовых практических НИР и НИОКР проектов.
- Полигон для отработки навыков управления БЛА.
- Практические занятия с использованием современной техники.
- Учащиеся становятся высококлассными специалистами в области проектирования и эксплуатации беспилотных летальных аппаратов различного типа.

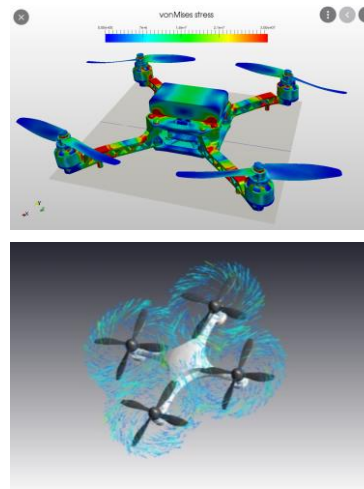


НАПРАВЛЕНИЯ

Проектирование
БПЛА
самолётного типа



Проектирование
БПЛА
коптерного типа

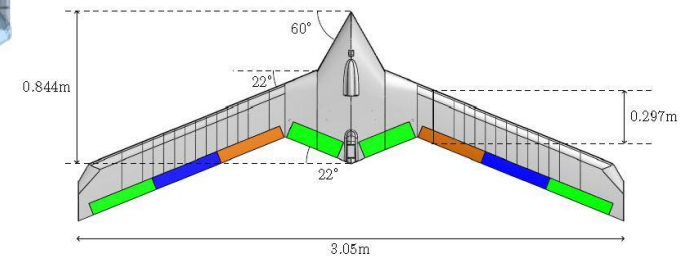
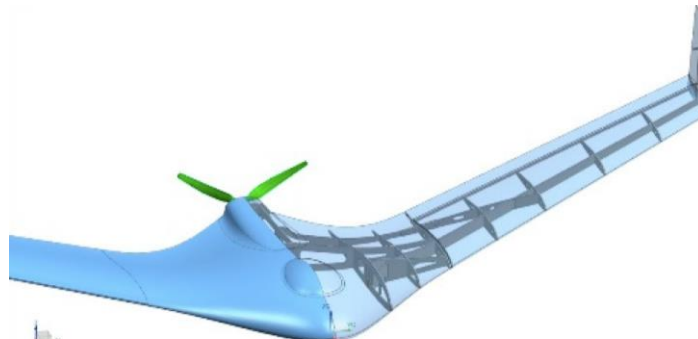
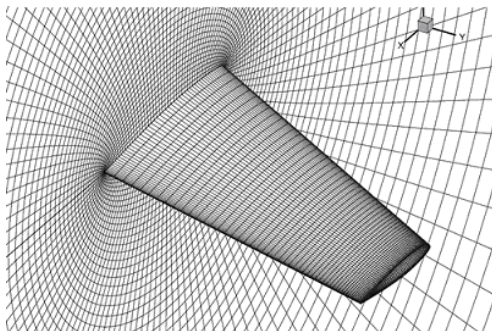
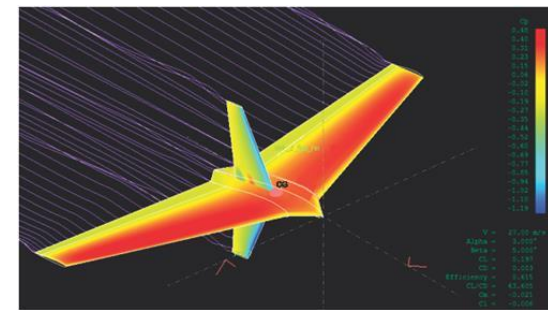
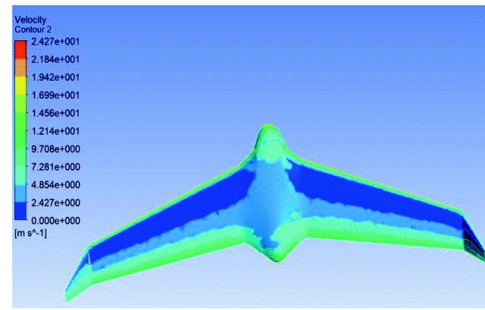
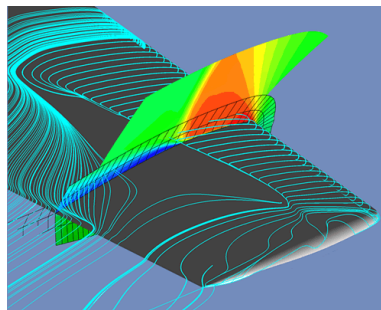
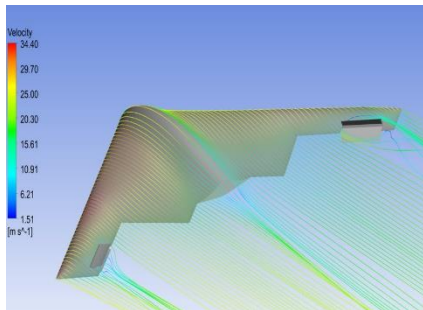


Разработка и
проектирование
основного и
вспомогательного
оборудования и ПО



Проектирование БПЛА самолетного типа

Проектирование производится при использовании современного ПО для цифрового моделирования



Обучение по сборке и испытанию БПЛА самолетного типа проходит не только в лаборатории кафедры, но и на базовом предприятии ООО «Робоавиа»

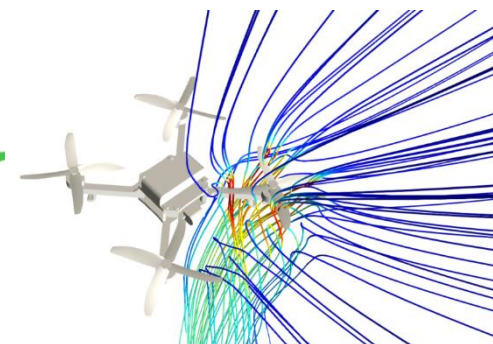
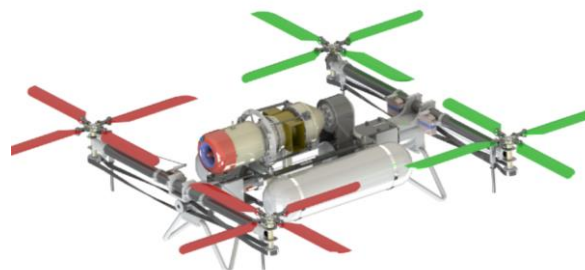
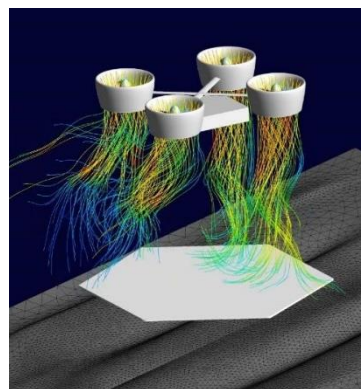
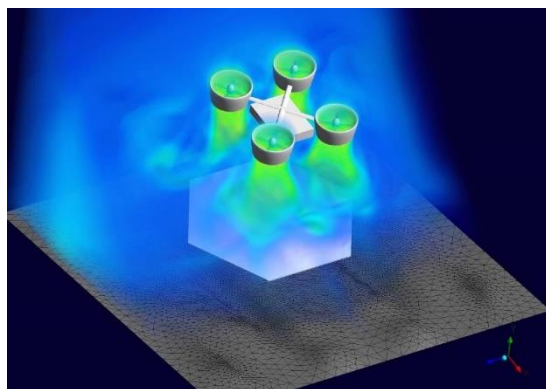
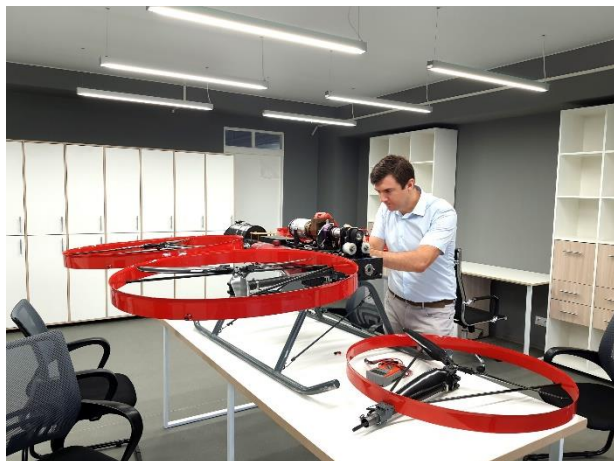


Проектирование БПЛА коптерного типа



СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

В процессе обучения студенты исследуют и проектируют не только классические БПЛА, но и перспективных конструкций (ВИШ, ВКД, с приводом ГТД и др.)

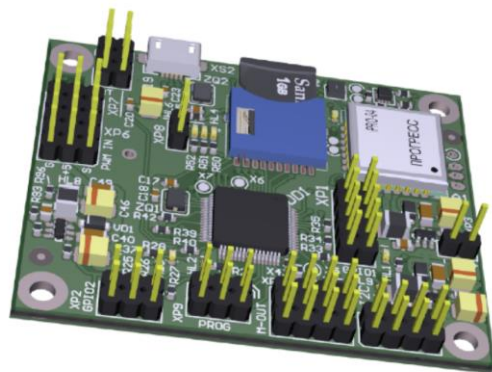


Проектирование БПЛА коптерного типа



СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

*Разработка полетного контроллера из отечественных комплектующих
«Сокол-360»*



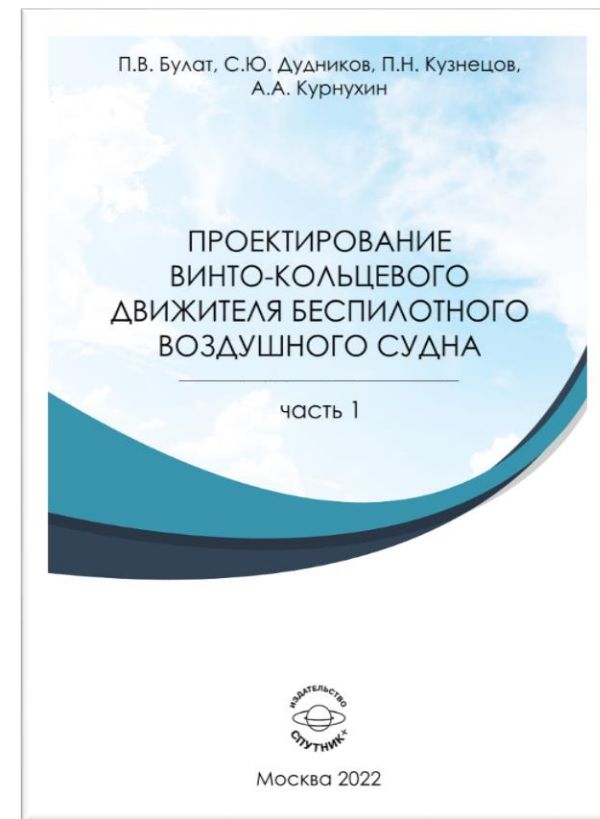
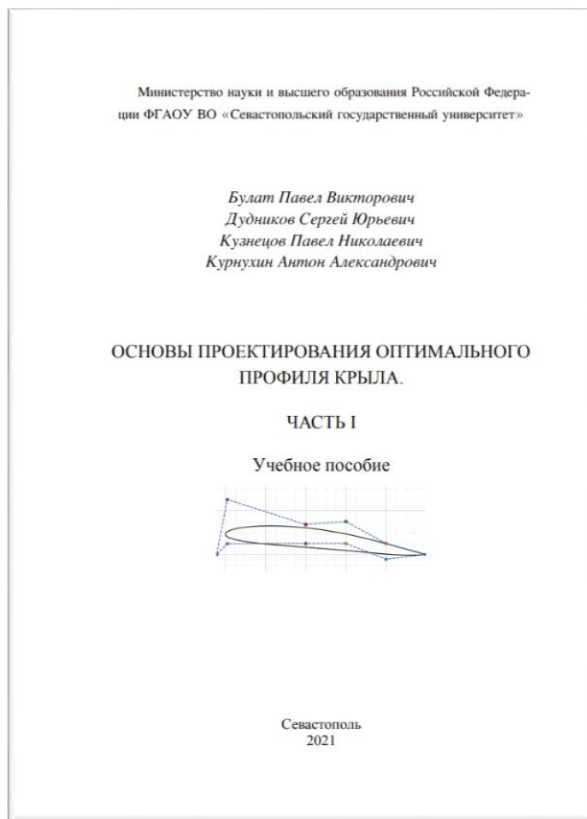
Тип микроконтроллера	K1986BE92QI
Напряжение питания, допустимые пределы, В	9 ... 14
Ток потребления, не более, мА	250
Количество ШИМ-выходов для управления двигателями	4
Количество ШИМ-входов от приемника	5
Интерфейс программирования и отладки МК	SWD
Количество свободных GPIO для управления внешними устройствами	4
Возможность принимать и обрабатывать сигналы с датчиков:	- 3-х осевой гироскоп; - 3-х осевой акселерометр; - 3-х осевой магнитометр; - датчик атмосферного давления.
Размеры платы	60 x 50 мм

Проектирование БПЛА самолётного типа



СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

По тематике, связанной с проектированием БПЛА издано 3 учебника





Основные дисциплины

- Аэродинамика воздушных судов;
- Методы технического зрения;
- Беспилотные воздушно-космические системы;
- Радиоэлектронные технологии дистанционного управления БЛА;
- Модельно-ориентированное проектирование авиационных систем;
- Перспективные аэродинамические компоновки;
- Энергетические методы увеличения подъемной силы и снижения сопротивления;
- Программирование полетного контроллера;
- 3D моделирование элементов и систем БЛА;
- Оптимизация формообразующих конструкций;
- Системы передачи данных БЛА.

Основной преподавательский состав

- Булат Павел Викторович, д.ф.-м.н., профессор (член рабочей группы НТИ «Аэронет»);
- Дудников Сергей Юрьевич, к.ф.-м.н., директор Института НТИ;
- Кузнецов Павел Николаевич, доцент, руководитель ООП;
- Кувшинов Владимир Владиславович, к.т.н., доцент;
- Красюк Максим Александрович, преподаватель (директор ООО «Робоавиа»);
- Сурков Андрей Владиславович, преподаватель (программист ООО «Робоавиа»);
- Котельников Дмитрий Юрьевич, ассистент;
- Чибисов Александр Николаевич, ассистент (преподаватель-авиамоделист).

Экспериментальный стенд

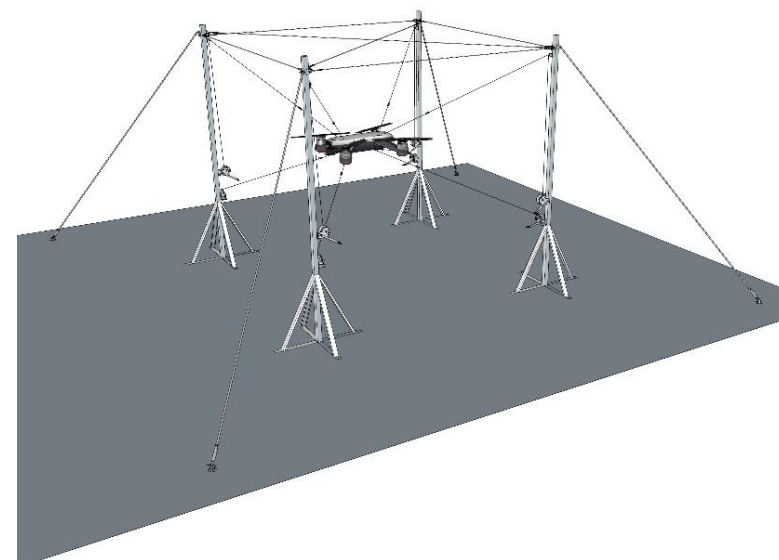
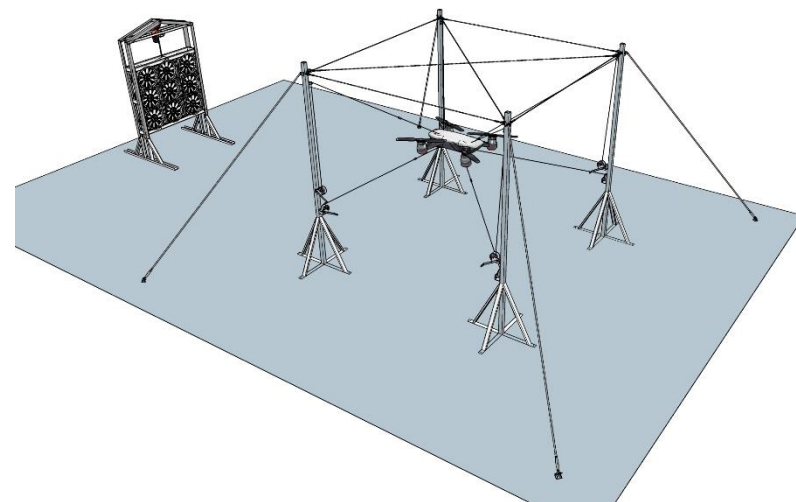


СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Проведение экспериментальных исследований динамики полёта БПЛА производится на специализированном стенде, позволяющем измерять силы и моменты, действующие на БПЛА и создаваемые двигателями.

Основной функционал стенда :

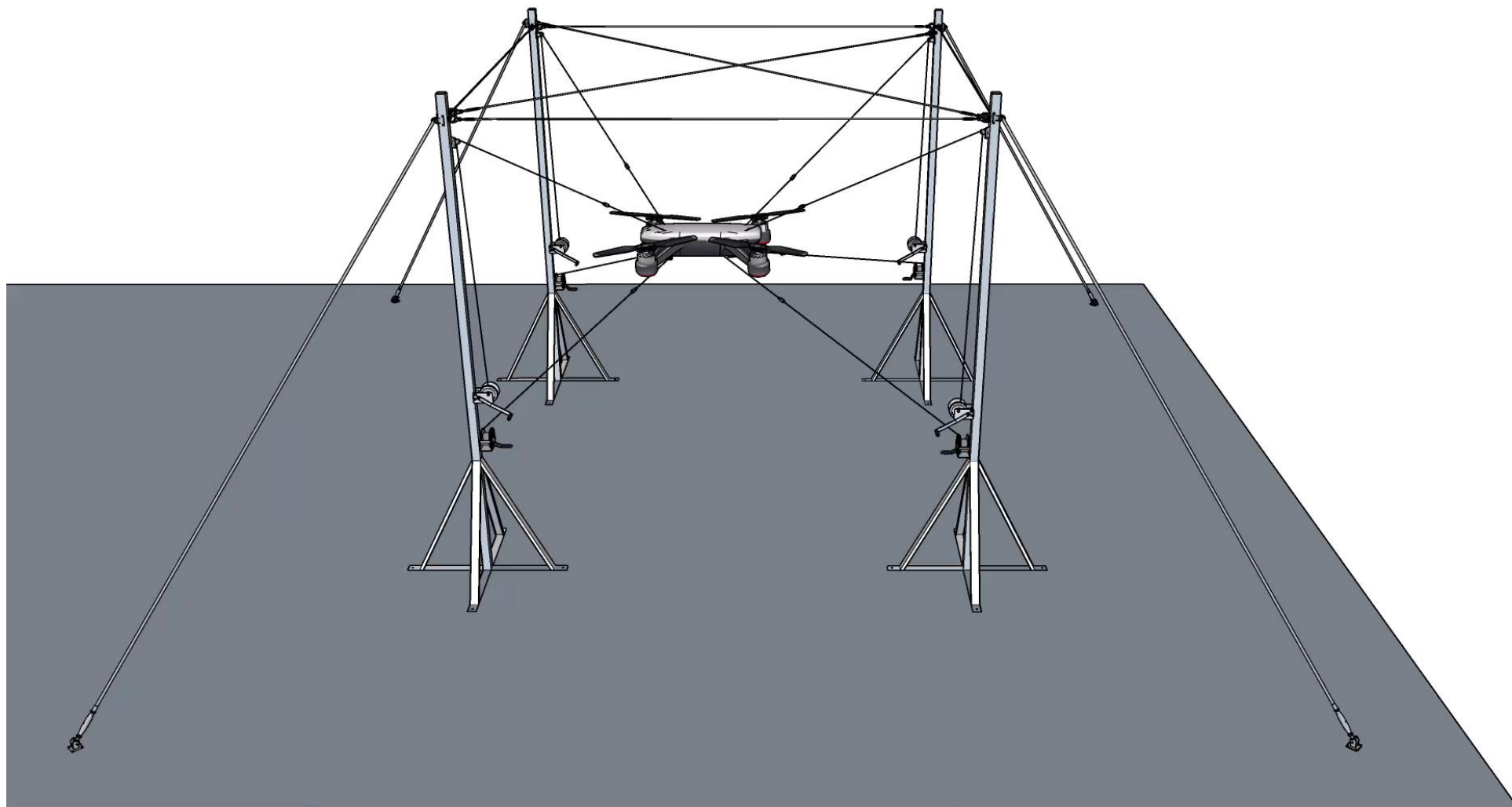
- измерение сил, действующих на БПЛА массой от 2 до 200 кг, и тяги, создаваемой двигателями, с частотой дискретизации не менее 10 Гц;
- возможность создания управляемого ветрового потока со скоростью до 18 м/с;
- возможность проведения исследования зависимости тяги и колебаний тяги от расстояния до поверхности грунта;
- автоматизированная регистрация и запись результатов измерений с возможностью экспорта данных в среду MATLAB;
- визуализация измерений в реальном времени.



Экспериментальный стенд



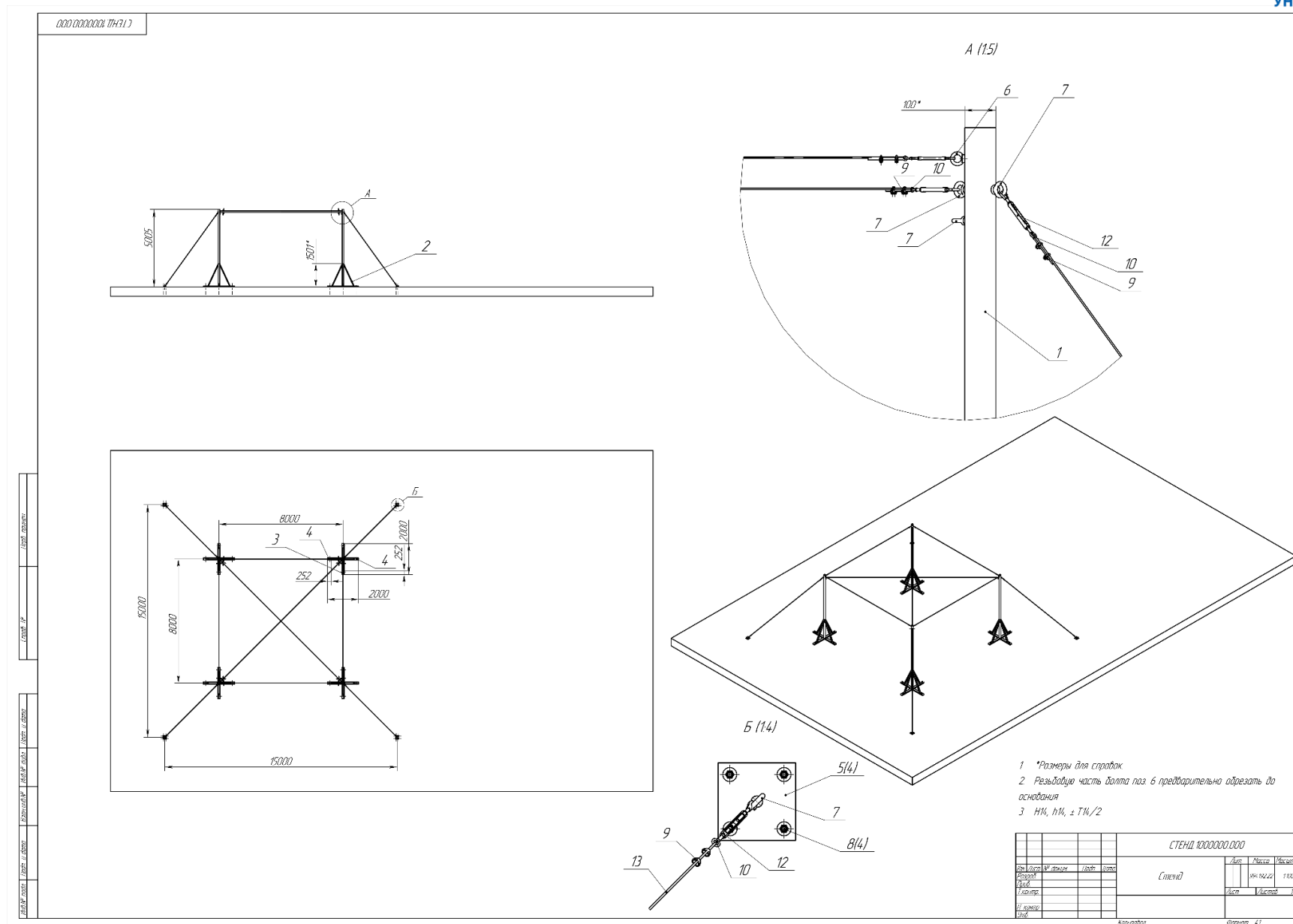
СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Экспериментальный стенд



СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

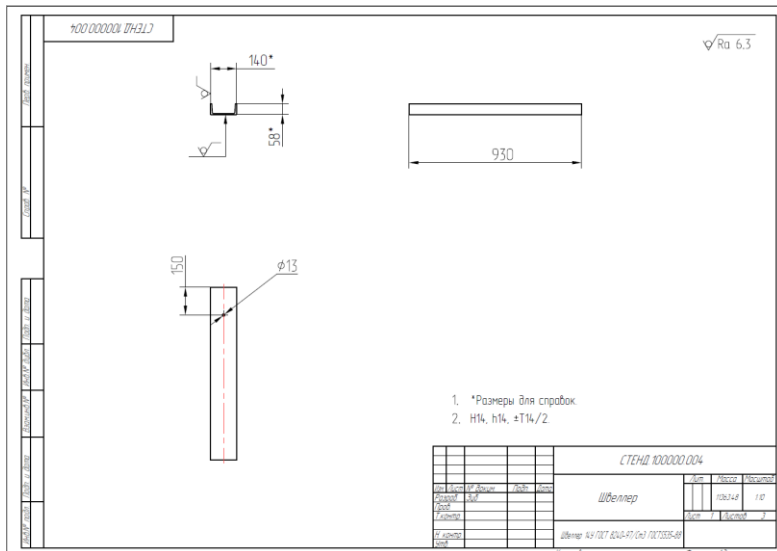


Экспериментальный стенд

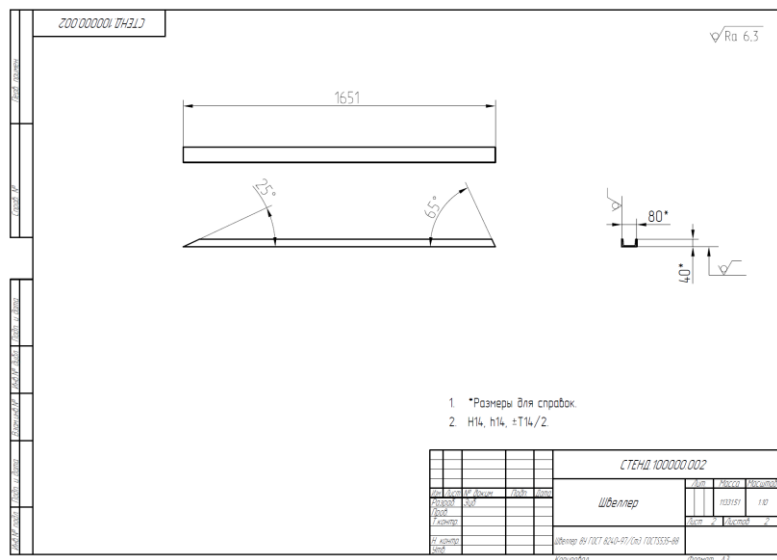


СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

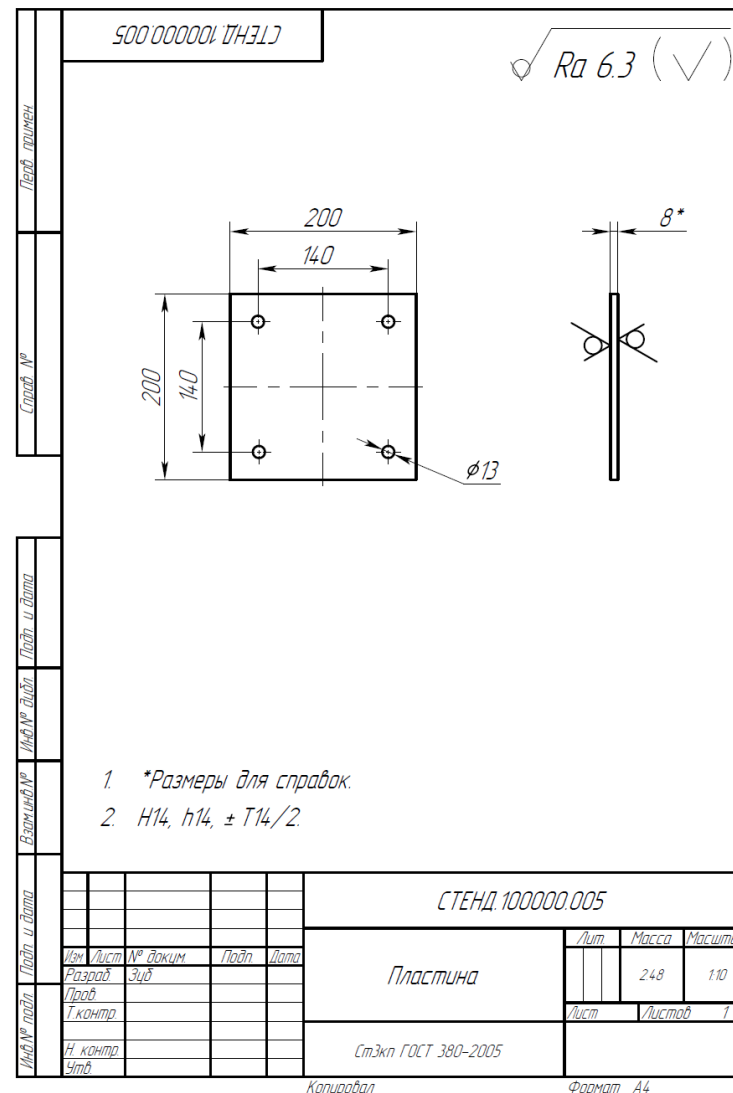
Швеллер опоры 1



Швеллер опоры 2



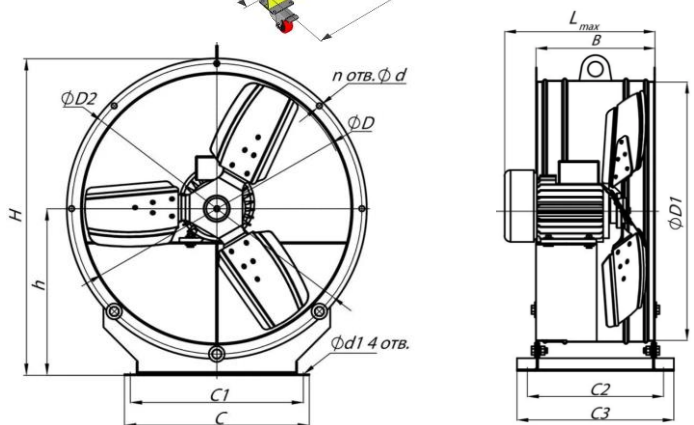
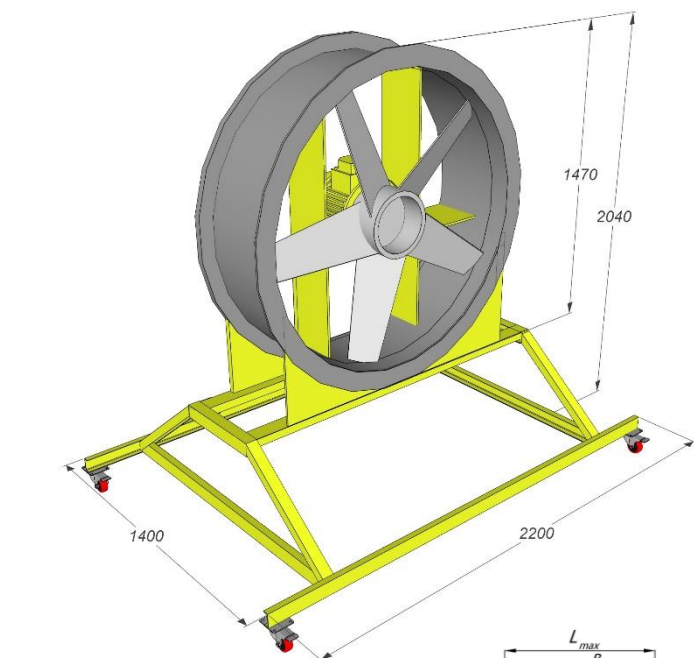
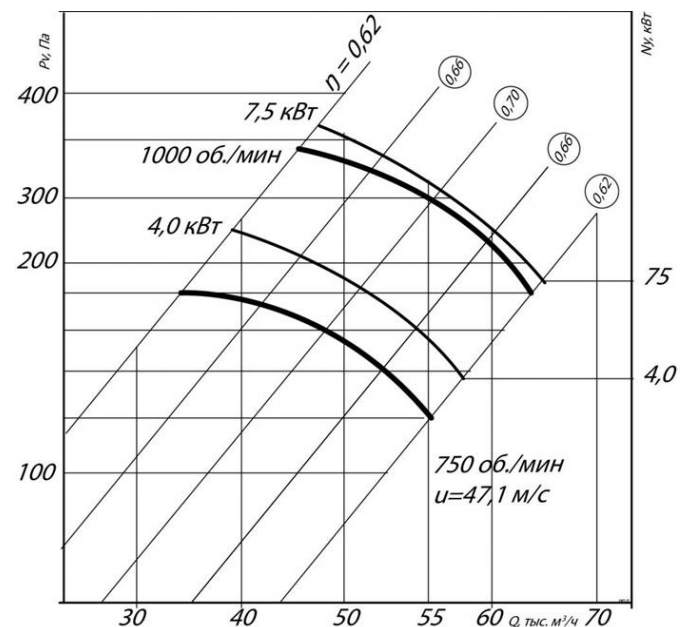
Пластина крепежная



Основные характеристики ветровой установки

диаметр рабочего колеса	1250 мм
количество лопаток рабочего колеса	5
номинальная частота вращения:	750 об/мин
номинальная потребляемая мощность	4 кВт
производительность мин-макс	33 – 52 м³/сек
масса без нижней платформы	240 кг

Аэродинамические характеристики

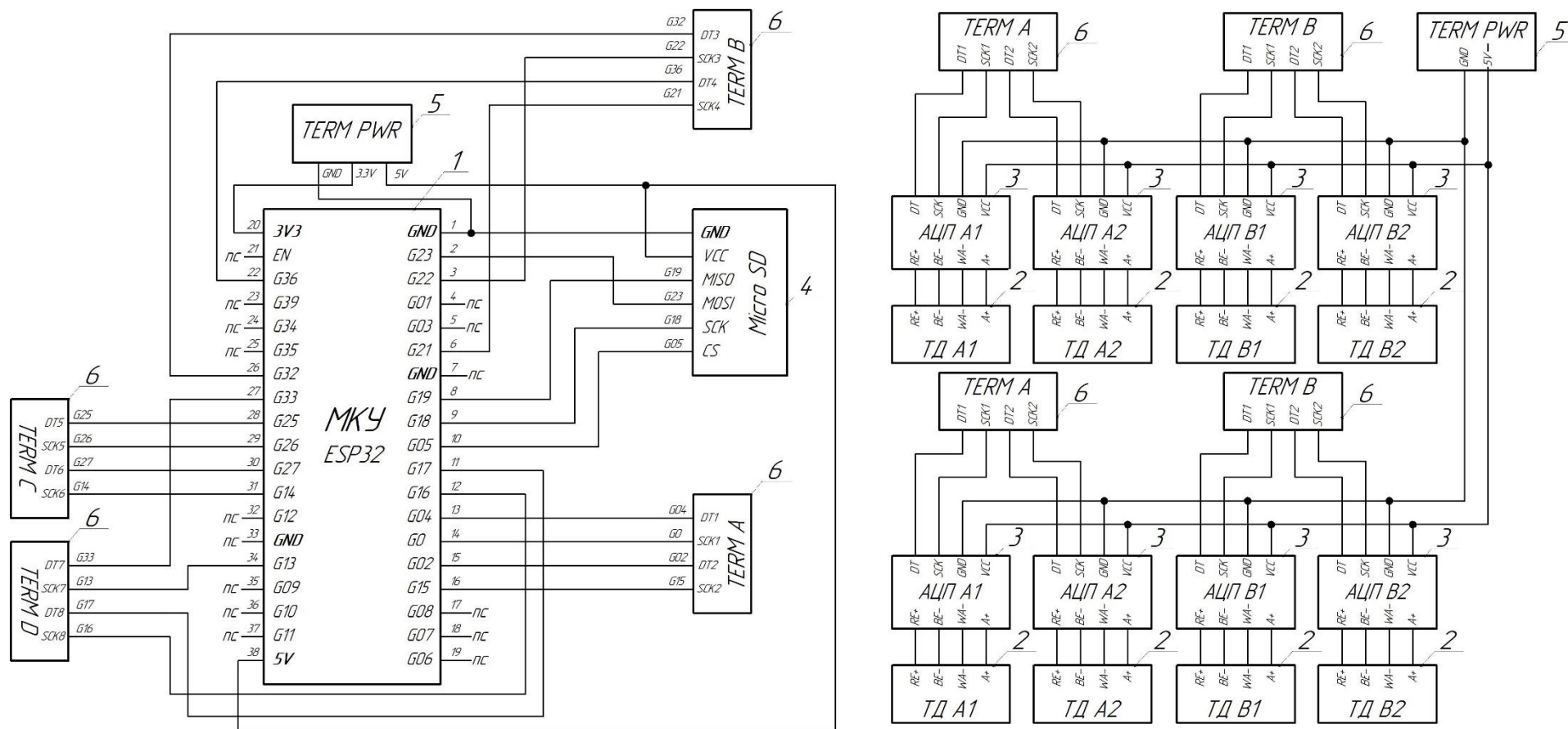


D,	D1,	D2,	H,	h,	C,	C1,	C2,	C3,	Lma	B,	d,	d1,	n,
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	х, мм	мм	мм	мм	шт
1250	1278	1317	1395	720	1100	1146	400	490	615	500	12	18	16

Функциональная схема ИИС стенда

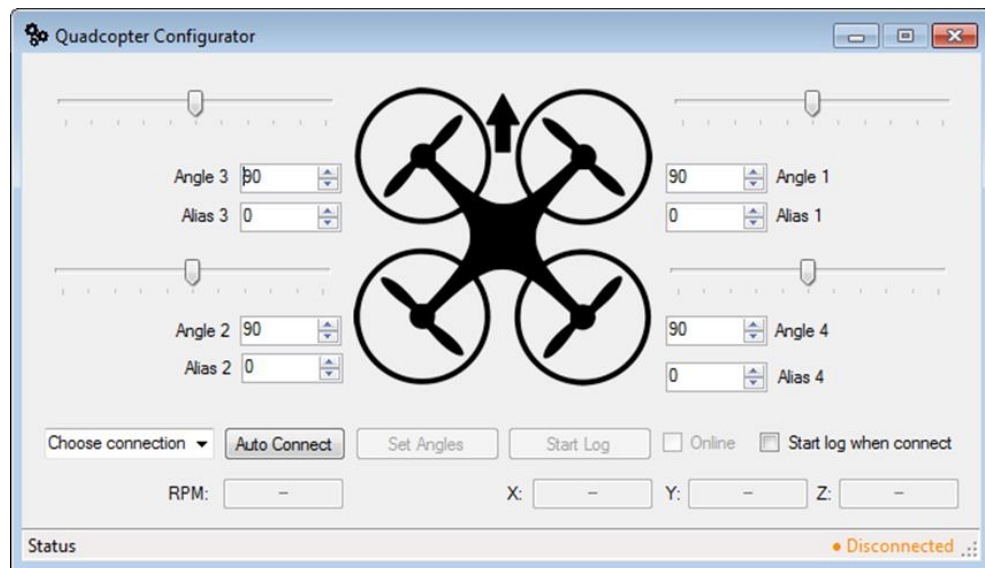


СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

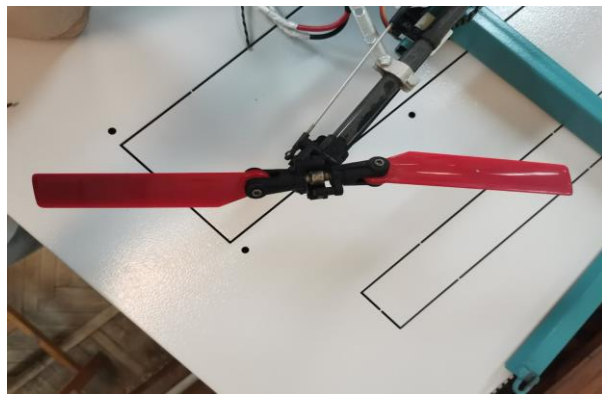
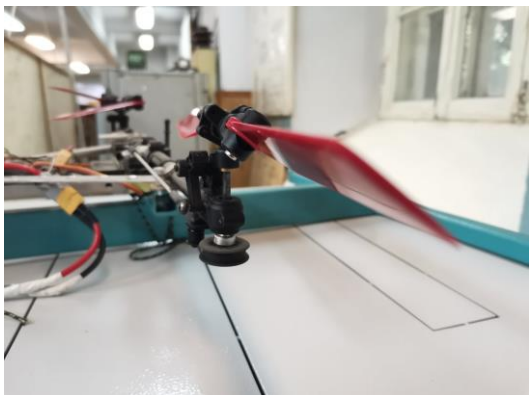
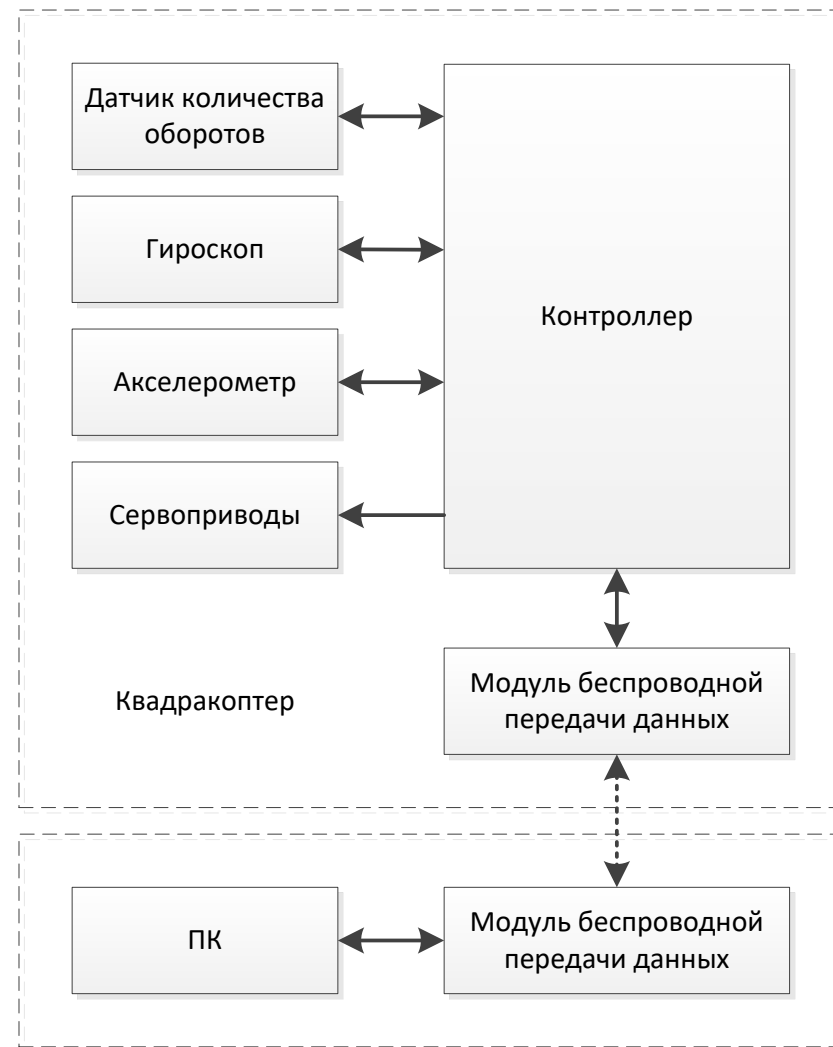


ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД (УПРАВЛЕНИЕ)

Графическая оболочка ПО для управления
шагом винта, записи лога и телеметрии
параметров БПЛА



Структурная схема ИИС(БП)



ИСПЫТАНИЕ МАЛОРАЗМЕРНОГО БПЛА НА СТЕНДЕ

ИСПЫТАНИЕ СРЕДНЕРАЗМЕРНОГО БПЛА НА СТЕНДЕ



Зависимость угла установки лопастей
от угла поворота сервомашинки

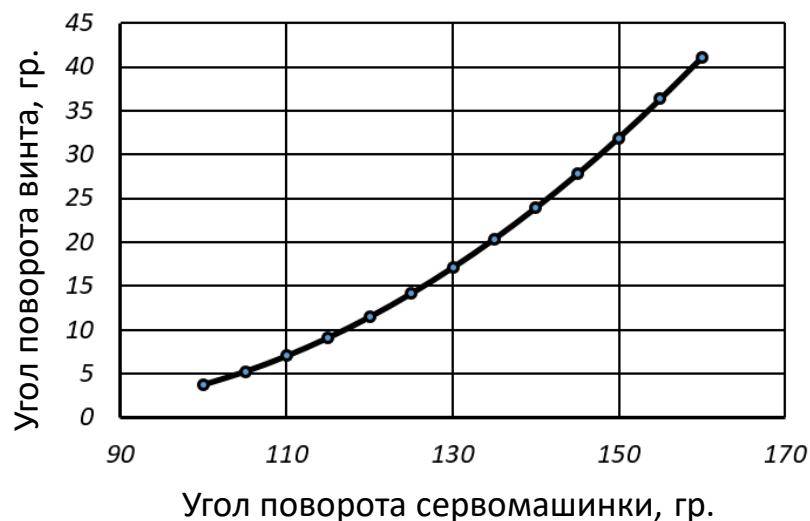
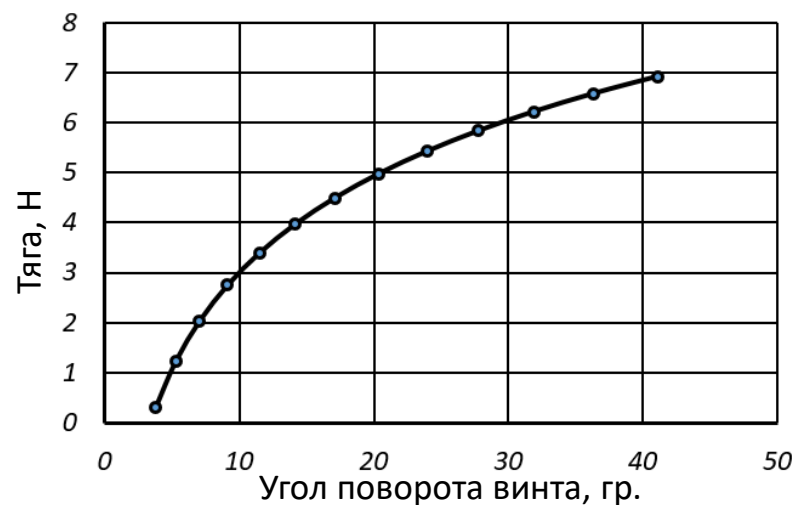
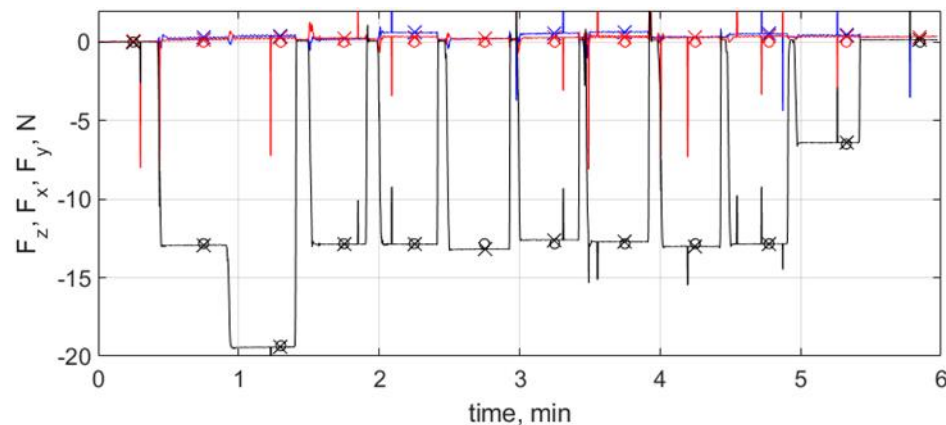
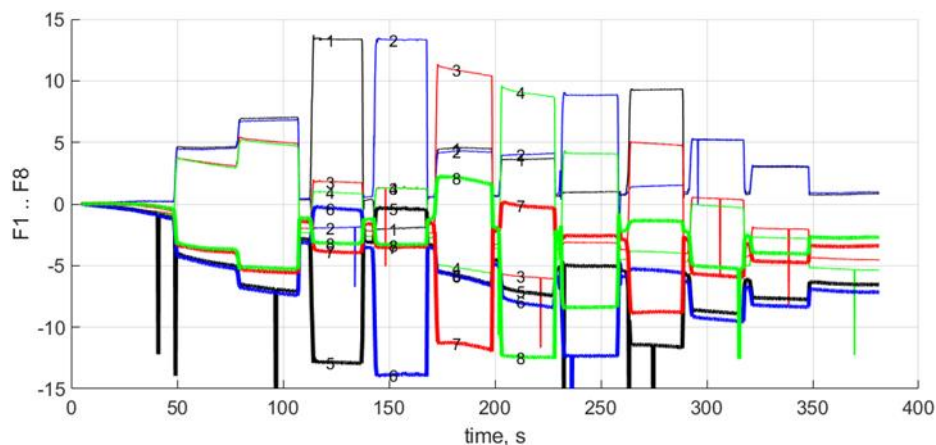


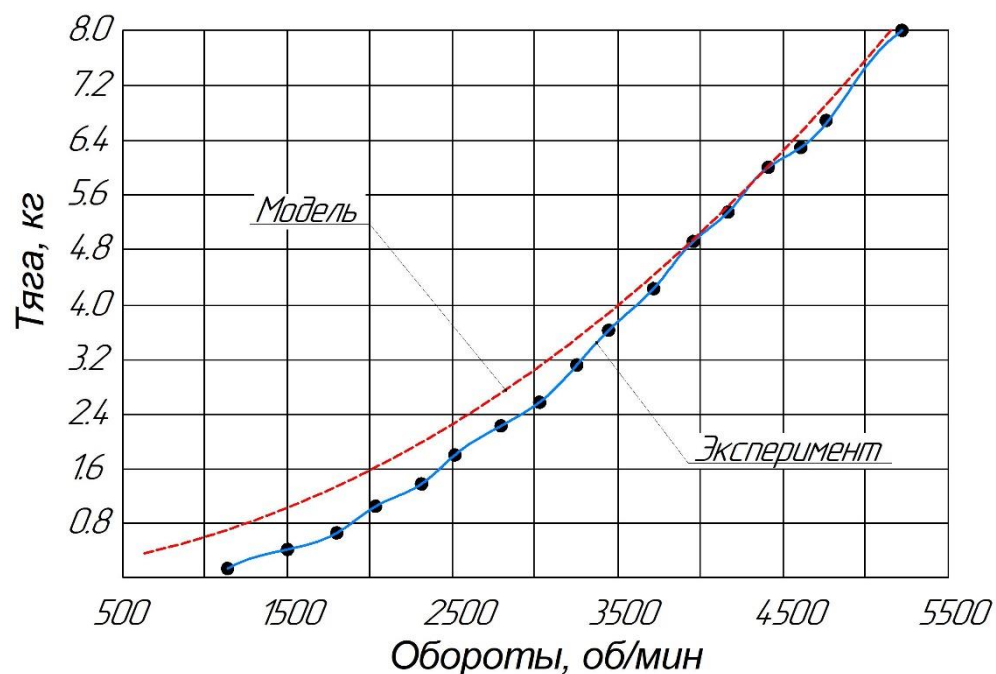
График зависимости тяги угла
установки лопастей



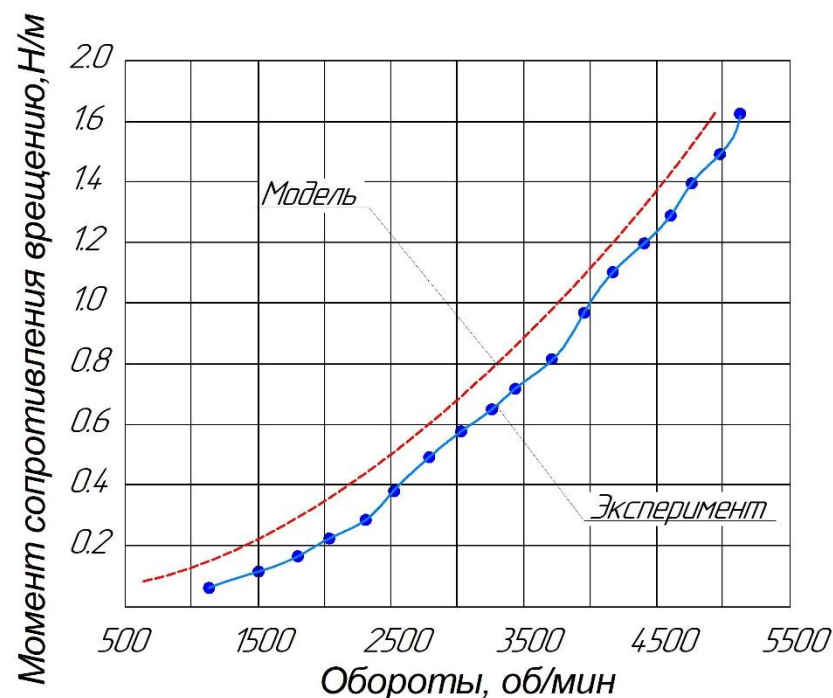
Осциллограмма сил, измеренных на стенде



Зависимость тяги винта исследуемого БПЛА от оборотов, полученные на стенде и вычисленные по элементам лопасти



Зависимость момента сопротивления, создаваемого винтом от оборотов, полученные на стенде и вычисленные по элементам лопасти



Осциллограммы сил и моментов, создаваемых двигателями, положения актуаторов наклона лопастей, и скорости вращения лопастей

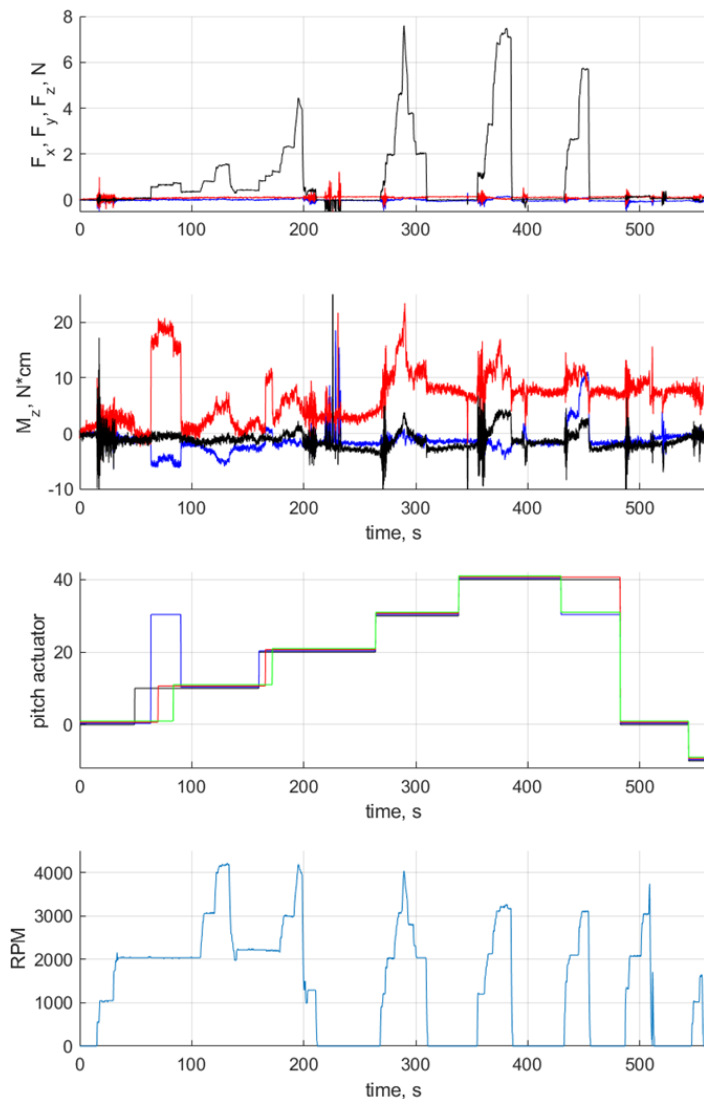
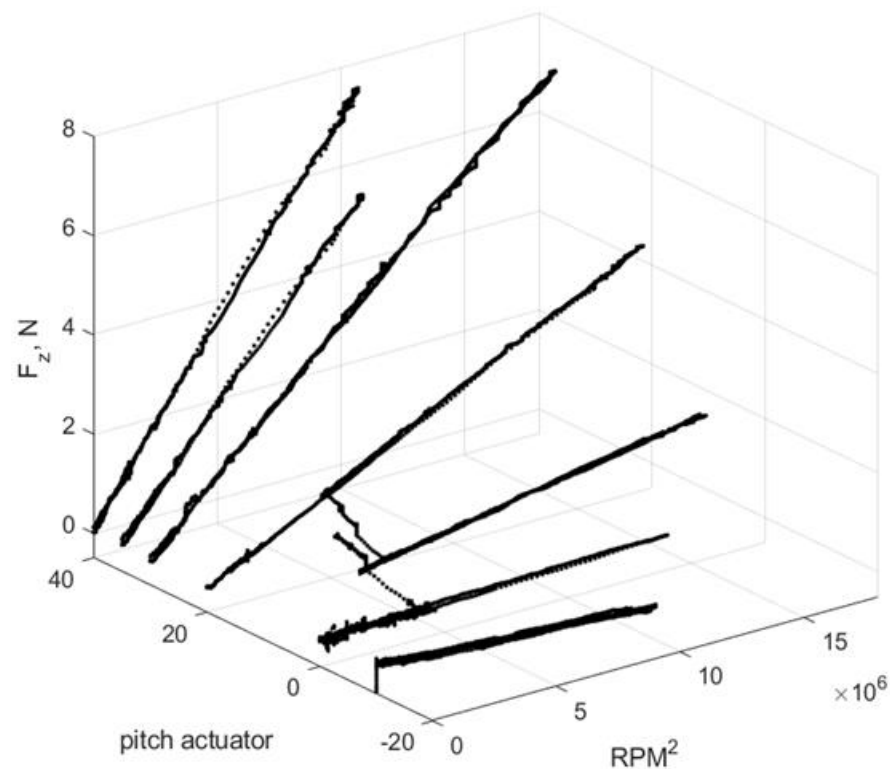
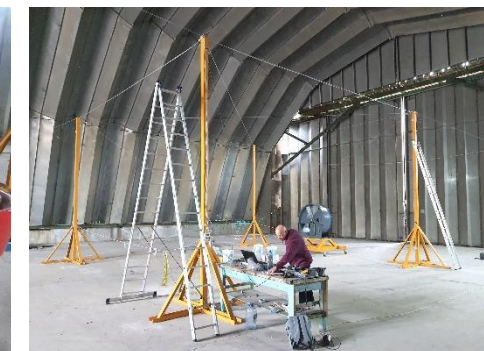
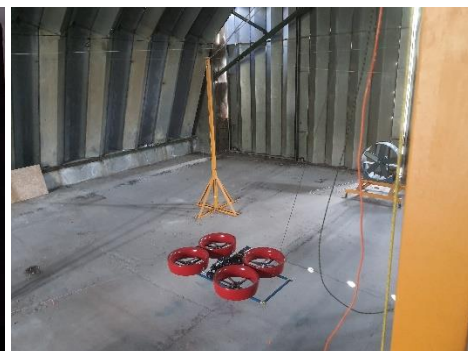
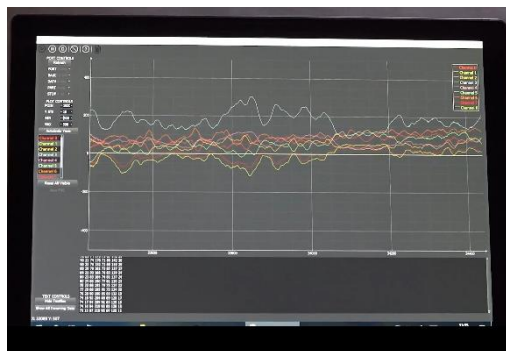


График зависимости тяги БПЛА от квадрата скорости вращения и угла наклона лопастей



Проект аэротакси «3 по 200»



Экспериментальный стенд «Саранча-10»



СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ