



ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Создание регионального учебно-производственного комплекса авиационных беспилотных систем на базе ВГТУ



Цели и миссия УПК БАС ВГТУ

(учебно-промышленного комплекса беспилотных авиационных систем)

- Разработка актуальных БАС гражданского и военного назначения
- Новые технологии и научные исследования в области БАС
- Опытные производство и сопровождение серийного производства
- Импортозамещение компонентной базы БАС
- Основной драйвер создания регионального производственного центра БАС

Структура УПК БАС ВГТУ



БПЛА в разработке

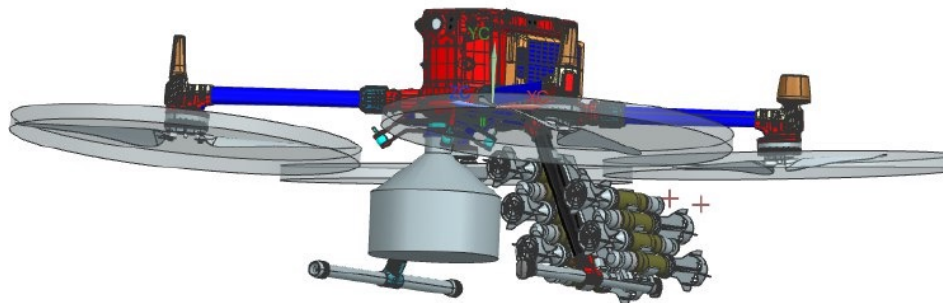
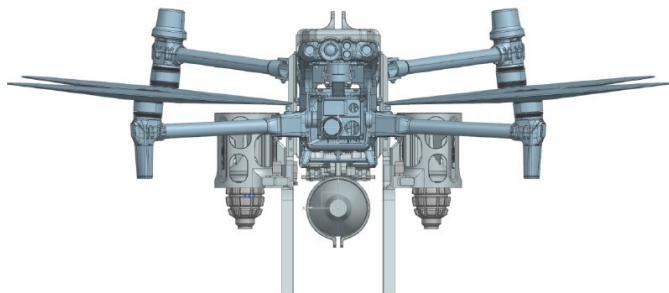
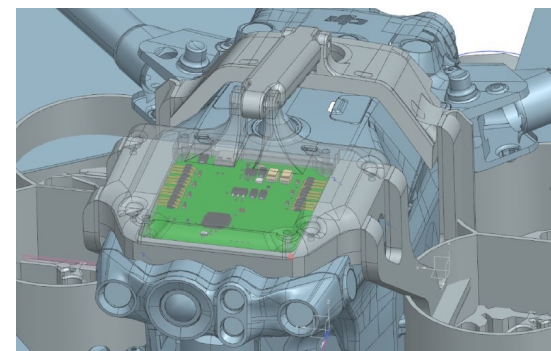
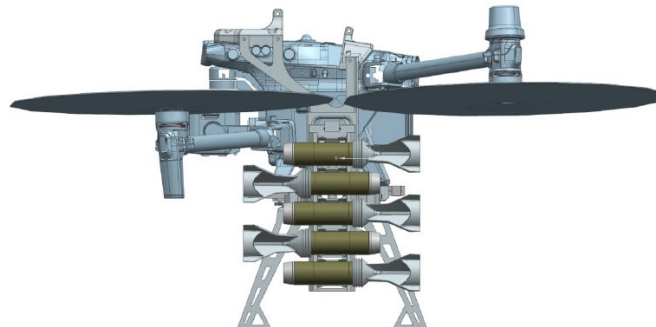
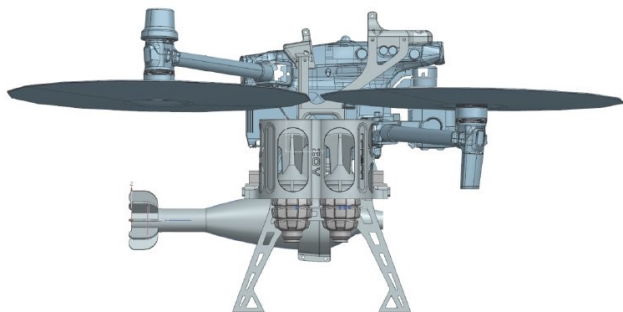
БПЛА самолетного типа:

- Средний камикадзе
(летающее крыло, боевая часть 5 кг)
- Скоростной легкий камикадзе
(летающее крыло, боевая часть 0.5 кг)
- Легкий БПЛА самолетного типа
(классическая схема, полезная нагрузка 6 кг)
- Средний БПЛА самолетного типа
(классическая схема, полезная нагрузка 20 кг)

БПЛА мультироторного типа:

- Легкий FPV камикадзе
(квадрокоптер, боевая часть 2 кг)
- Средний FPV камикадзе
(квадрокоптер, боевая часть 5 кг)
- БПЛА общего назначения
(стабилизированный квадрокоптер, полезная нагрузка 5 кг)
- Кастомизация коммерческих БПЛА (DJI Matrice 30/300, Mavic и другие)

Задел по мультироторным БПЛА



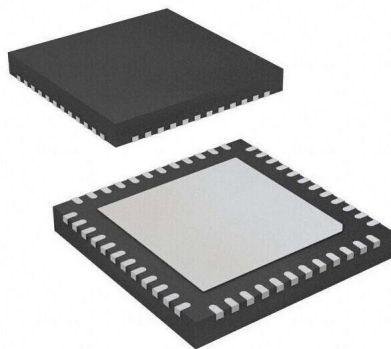
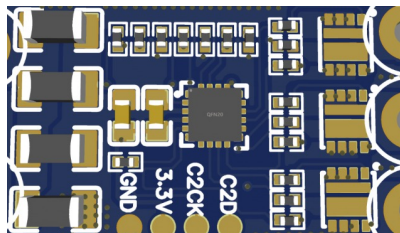
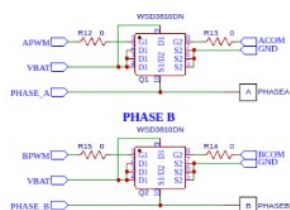
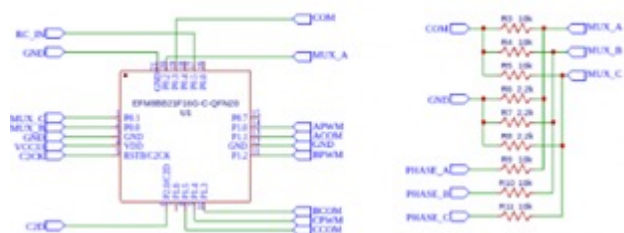
Пути развития и импортозамещения

- Анализ перспективных разработок
- Создание собственных разработок по результатам анализа
- Поэлементное импортозамещение, начиная с критичных систем
- Улучшение конструкции
- Разработка различных исполнений, включая различный уровень импортозамещения (в том числе БАС полностью на отечественной компонентной базе)

Разработка КСС, планера, винтов



Разработка ESC регулятора



```

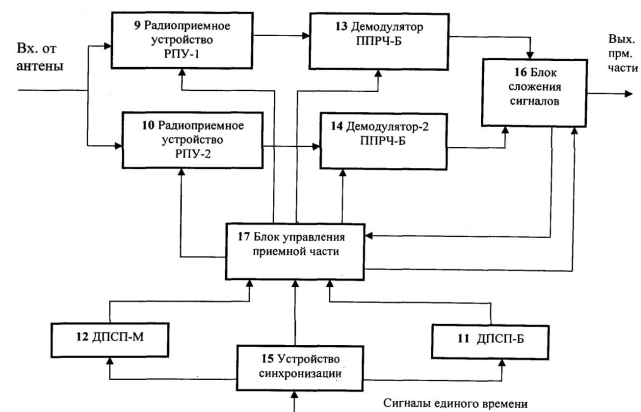
100 /
101  * @brief System Clock Configuration
102  * @retval None
103  */
104  void SystemClock_Config(void)
105  {
106      RCC_OscInitTypeDef RCC_OscInitStruct = {0};
107      RCC_ClkInitTypeDef RCC_ClkInitStruct = {0};
108
109      /** Initializes the RCC Oscillators according to the specified parameters
110       * in the RCC_OscInitTypeDef structure.
111       */
112      RCC_OscInitStruct.OscillatorType = RCC_OSCILLATORTYPE_HSI;
113      RCC_OscInitStruct.HSIState = RCC_HSI_ON;
114      RCC_OscInitStruct.HSICalibrationValue = RCC_HSICALIBRATION_DEFAULT;
115      RCC_OscInitStruct.PLL.PLLState = RCC_PLL_NONE;
116      if (HAL_RCC_OscConfig(&RCC_OscInitStruct) != HAL_OK)
117      {
118          Error_Handler();
119      }
120
121      /** Initializes the CPU, AHB and APB buses clocks
122       */
123      RCC_ClkInitStruct.ClockType = RCC_CLOCKTYPE_HCLK|RCC_CLOCKTYPE_SYCLK
124                                     |RCC_CLOCKTYPE_PCLK1|RCC_CLOCKTYPE_PCLK2;
125      RCC_ClkInitStruct.SYSCLKSource = RCC_SYSCLKSOURCE_HSI;
126      RCC_ClkInitStruct.AHBCLKDivider = RCC_SYSCLK_DIV1;
127      RCC_ClkInitStruct.APB1CLKDivider = RCC_HCLK_DIV1;
128      RCC_ClkInitStruct.APB2CLKDivider = RCC_HCLK_DIV1;
129  }

```

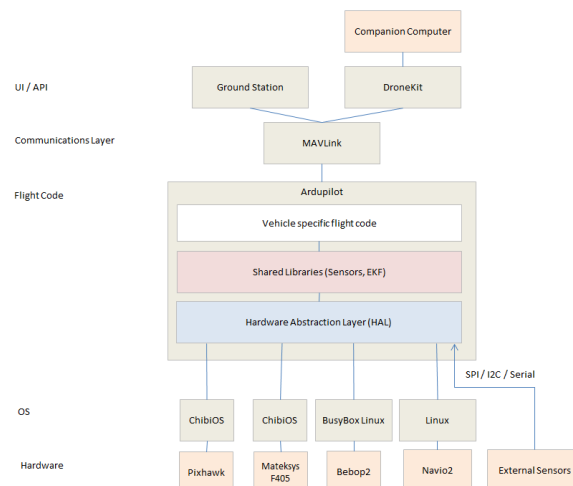
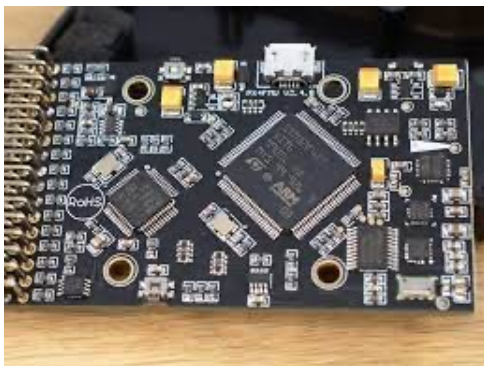
Разработка модуля связи

Параметр	Значения
Мощность излучаемого сигнала	> 100 мВт
Диапазон рабочих частот	~300 МГц
Быстродействие режима ППРЧ	> 350 ск/сек
Вид модуляции	FSK2/PSK2/OFDM
Длительность импульса	> 500 мкс
Ширина импульса	> 300 кГц
Символьная скорость передачи данных	> 10000 кбод
Рабочая полоса	80 МГц
Количество каналов	40

Частота, МГц:	433	Мощность передатчика	20	дБм	0.1	Вт
Высота базовой антенны, м:	5	К. усиления антенны прд	3	дБи		
Высота мобильной антенны, м:	1000	Потери в АФУ передатчика	3	дБ		
Затухание, дБ: (✓ авторасчёт)	132	ЭИИМ передатчика	20	дБм	0.1	Вт
Расстояние, км:		Чувствительность приёмника	-113	дБм	0.5	мкВ
прямая видимость: 120.88 км		К. усиления антенны прм	0	дБи		
по P.525	220	Потери в АФУ приёмника	1	дБ		
модель Хата, город	18.6					
модель Хата, пригород	29.8					
модель Хата, чистое поле	81.3					



Кастомизация и импортозамещение полетного контроллера и автопилота

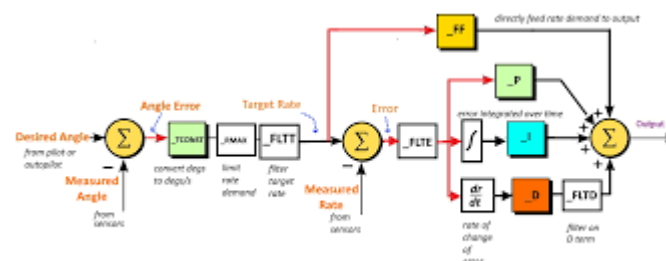


```
MAV_RESULT handle_command_component_arm_disarm(const mavlink_command_long_t &packet) override;
MAV_RESULT _handle_command_preflight_calibration_baro(const mavlink_message_t &msg) override;
MAV_RESULT handle_command_long_packet(const mavlink_command_long_t &packet) override;
```

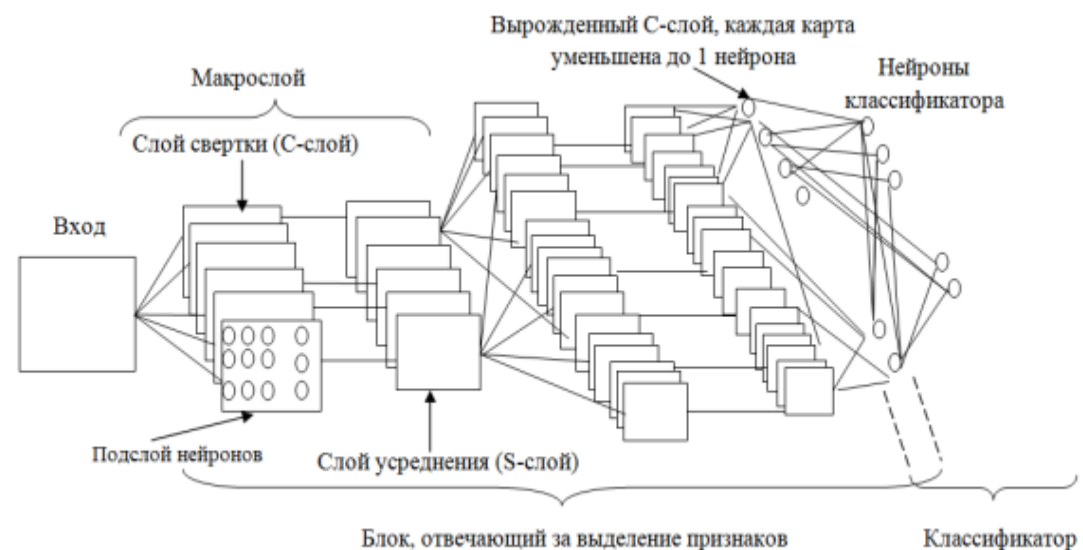
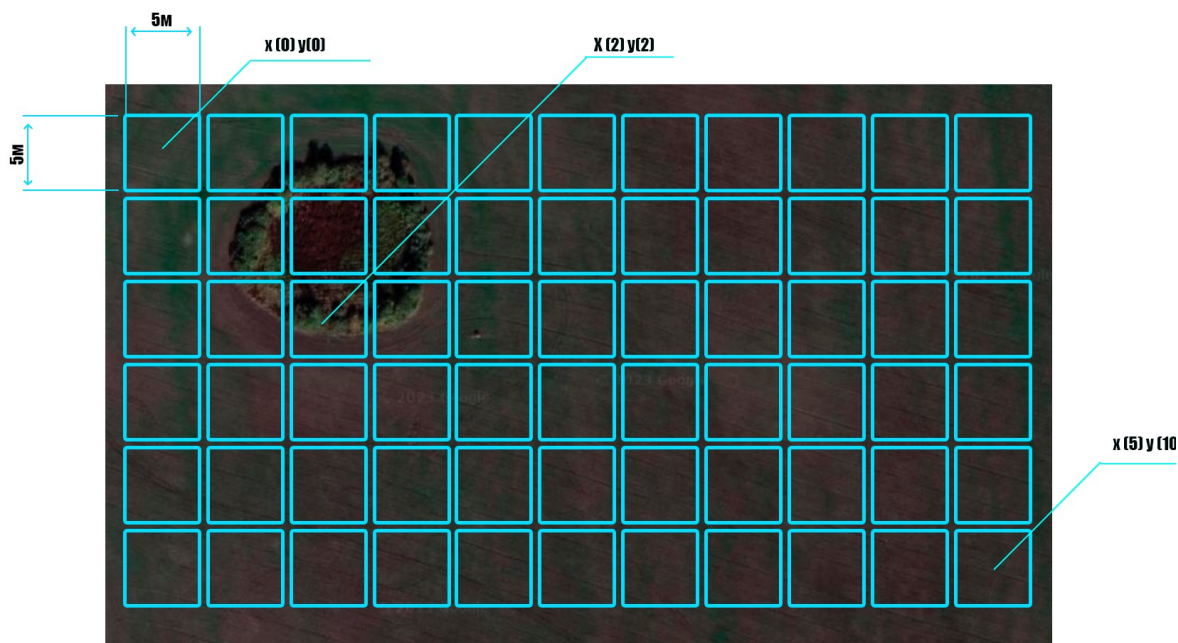
```
int32_t global_position_int_relative_alt() const override {
    return 0; // what if we have been picked up and carried somewhere?
}
```

```
bool set_home_to_current_location(bool lock) override WARN_IF_UNUSED;
bool set_home(const Location& loc, bool lock) override WARN_IF_UNUSED;
```

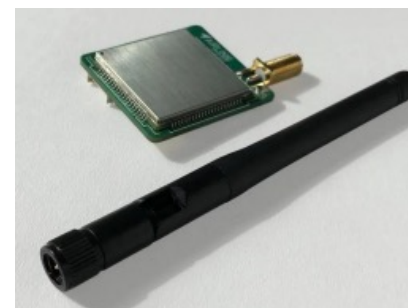
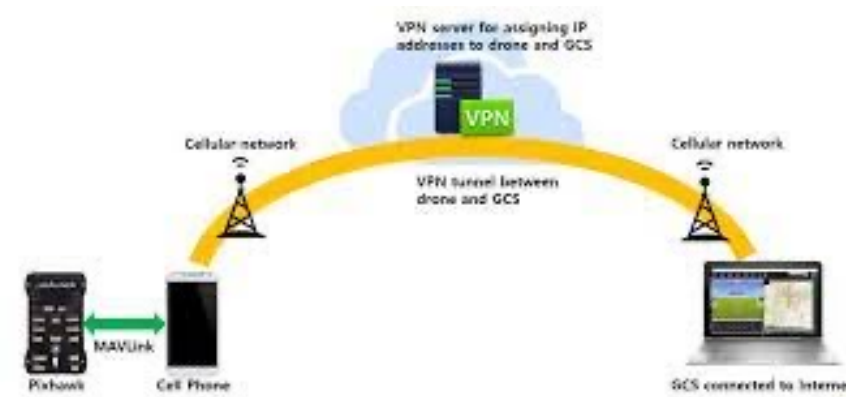
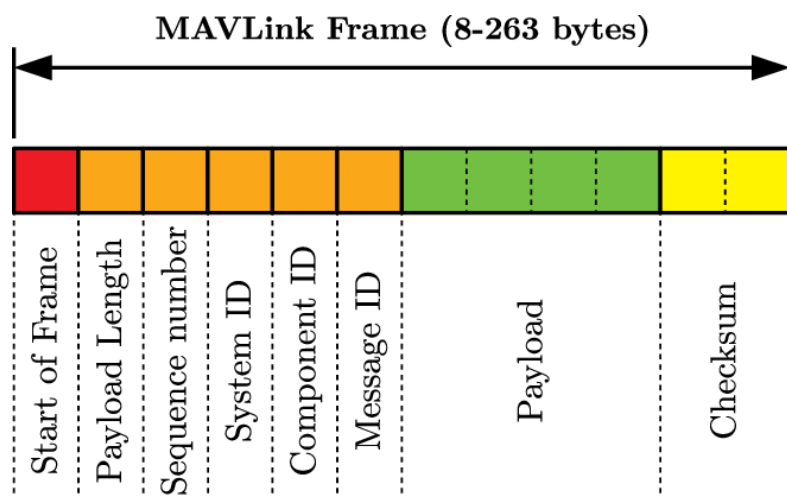
```
void send_nav_controller_output() const override;
void send_pid_tuning() override;
```



Разработка дополнительных систем навигации с использованием ИИ

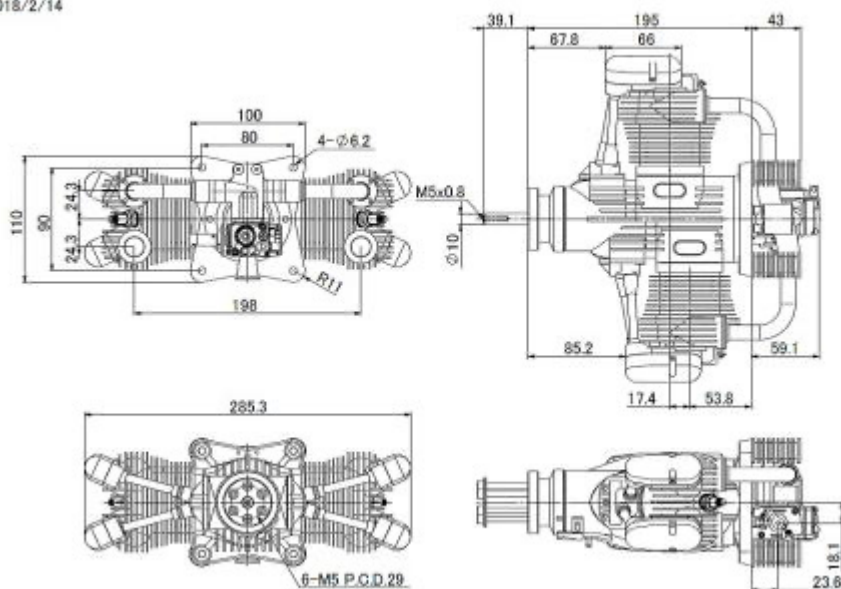


Разработка протоколов связи и ПО для наземных систем

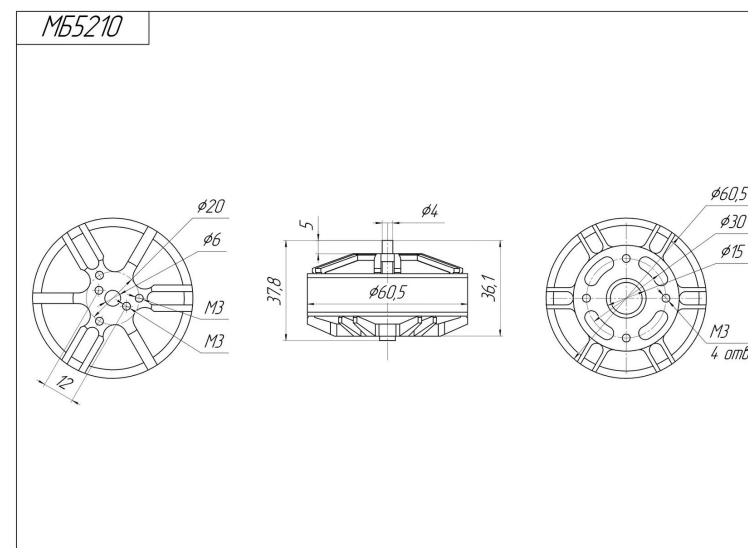
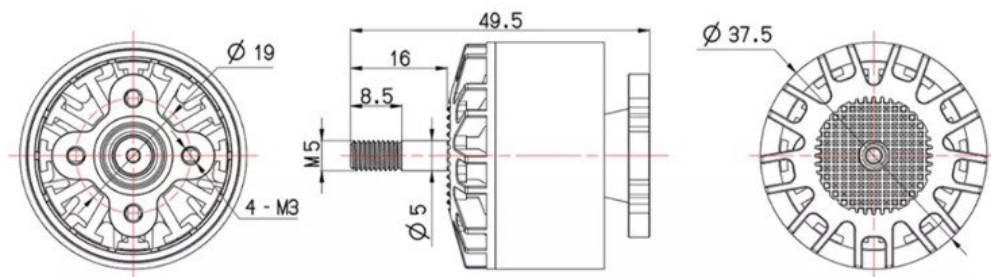


Проекты разработки оригинальных ДВС

FG-100TS 外形寸法図
2018/2/14



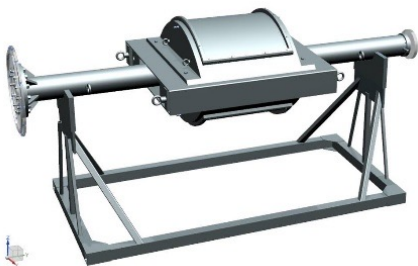
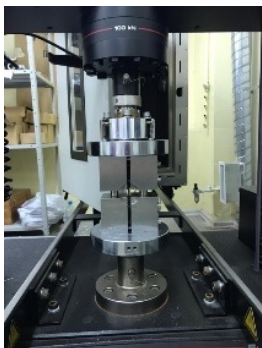
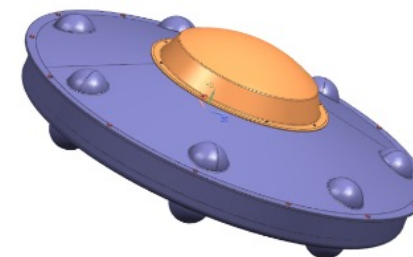
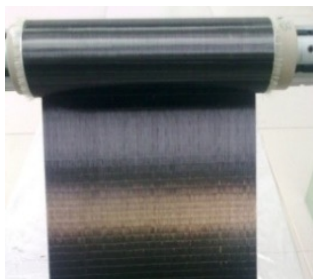
Проекты импортозамещения и разработки оригинальных электродвигателей



Возможности опытного производства

- Лаборатории университета
- Лаборатории ВУНЦ ВВС «Военно-воздушной академии имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
- Участок ПКМ (полимерно-композиционных материалов)
- Производственные и научно-исследовательские мощности предприятий-партнёров
- Подается заявка на региональный грант в рамках создания регионального УПК БАС

Участок ПКМ ВГТУ



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**