

**Практическое задание заключительного этапа
Всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии)
2025-2026 учебный год
профиль «Техника, технологии и техническое творчество»
11 класс
Программирование полетного задания беспилотного летательного
аппарата.**

Задание состоит из двух последовательных этапов.

Первый этап: Аэродинамический эксперимент в аэродинамической трубе с дальнейшим расчетом характеристик летательного аппарата.

1.1 Вам предоставлена аэродинамически-подобная модель летательного аппарата с добавлением крепления к тензометрическим весам¹.

Тензометрические весы¹ в аэродинамических трубах предназначены для измерения сил и моментов сил, действующих на модели летательных аппаратов или других объектов. Весы представляют собой упругий элемент с наклеенными тензорезисторами, которые преобразуют деформации от действующих на весы сил и моментов сил в электрический сигнал.

1.2 Открыть рабочую часть аэродинамической трубы.

1.3 Установить и закрепить аэродинамически-подобную модель в рабочей части трубы.

1.4 Закрыть рабочую часть аэродинамической трубы.

1.5 Включить аэродинамическую трубу.

1.6 Ввести параметры окружающей среды.

1.7 Ввести площадь модели.

1.8 Провести весовой эксперимент².

Весовой эксперимент² необходим для измерения сил и моментов сил, действующих на тензометрические весы под массой аэродинамически-подобной модели без воздушного потока.

1.9 Установить скорость воздушного потока **36 м/с**.

1.10 Изменять угол атаки от -10 до 10 градусов, регистрируя данные с помощью кнопки “Отсчёт” **с шагом в 2 градуса**.

1.11 Выходные данные сохраняются в формате ТХТ, который необходимо открыть с помощью EXCEL. После эксперимента необходимо обработать результаты на своем компьютере. Файлы с данными передаются при помощи флешки. Для построения графиков используется ПО Microsoft Excel.

1.12 Необходимо (см. справочные материалы):

- построить **график** зависимости подъёмной силы (F_y) от угла атаки;

- построить **график** зависимости силы лобового сопротивления (F_x) от угла атаки;
 - рассчитать скоростной напор (Q);
 - на угле атаки равным -6 градусам рассчитать коэффициент подъёмной силы (C_y);
 - на угле атаки равным -6 градусам рассчитать коэффициент лобового сопротивления (C_x).
 - рассчитать аэродинамическое качество (K) на угле атаки равным -6 градусам.
- 1.13 Загрузить в папку на рабочем столе следующий комплект файлов:
- 1) Результаты расчетов в формате XLSX (Microsoft Excel);
 - 2) Анализ результатов расчетов в формате docx (Microsoft Word).

Второй этап: Программирование полетного задания беспилотного летательного аппарата.

2.1 Необходимо запрограммировать полетное задание для БПЛА мультироторного типа с помощью блочного программирования или текстового программирования.

2.2 Перед запуском БПЛА необходимо провести предполетную проверку.

2.3 БПЛА мультироторного типа должен совершить полет согласно маршруту (см. Рисунок 1).

2.4 Вводные данные:

- Полетной зоной является сборная конструкция, затянутая по периметру и в верхней части сеткой с размерами 6мх3мх3м.
- Размер зоны «Взлета/посадки» – 50х50 см.
- Размер кольца: внешний диаметр — 1.9м, внутренний — 1.3м. Высота установки: до 2м.

2.5. Загрузить в папку на рабочем столе следующий комплект файлов:

- 1) Программу полетного задания;
- 2) Лист предполетной подготовки.

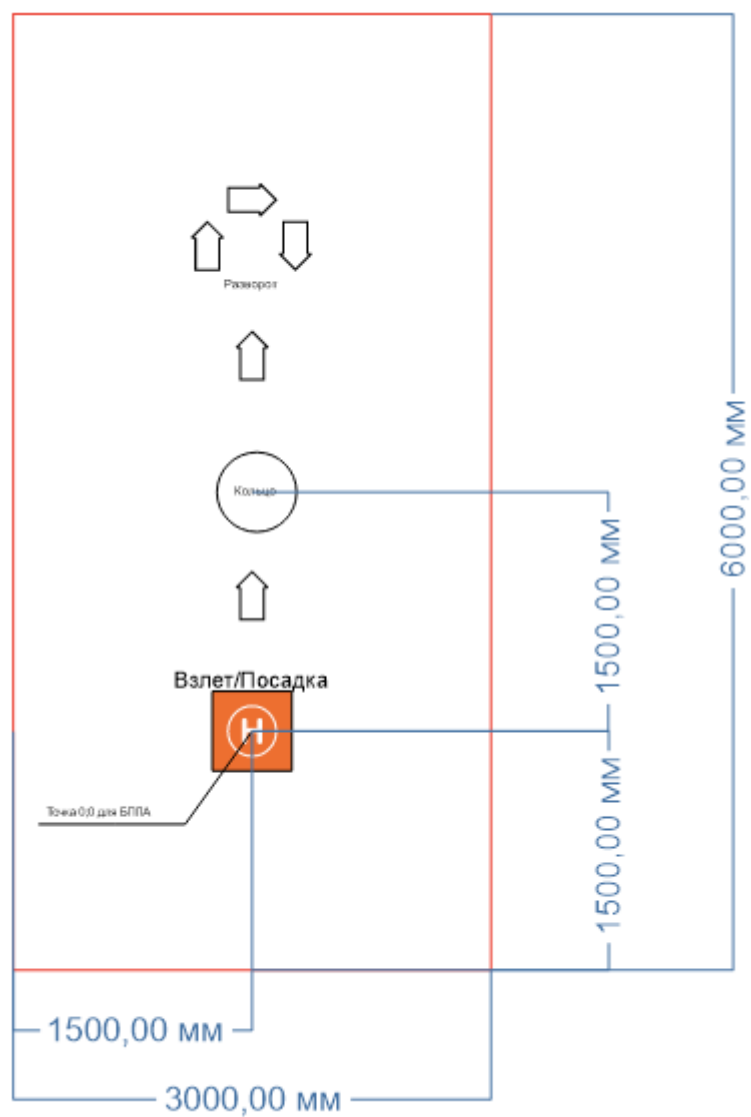


Рисунок 1. Маршрут БПЛА мультироторного типа

Карта контроля

№ п/п	Пункт	Выполнен ДА/НЕТ
1	Установка аэродинамически-подобной модели осуществлена без крена	
2	Аэродинамически-подобная модель закреплена без люфта	
3	Введена площадь аэродинамически-подобной модели	
4	Введены параметры окружающей среды: давление и температура (по 1 баллу за параметр)	
5	Во время весового эксперимента взято 10 точек с шагом 2 градуса* с начальной точкой в -10 (по 0,25 балла за точку)	
6	Задана скорость 36 м/с	
7	Во время эксперимента взято 10 точек с шагом 2 градуса* с начальной точкой в -10 (по 0,25 балла за точку)	
8	Выгружен файл с результатами эксперимента	
9	Проведена предполетная подготовка	
10	БПЛА осуществил взлет на высоту не менее 30 см	
11	БПЛА стабилизировался на заданной высоте согласно программе	
12	Время от взлета до посадки составило не более 540 секунд	
13	Долетел до препятствия 1	
14	Преодолеl препятствие 1	
15	Продолжил полет после преодоления препятствия 1	
16	Совершил разворот на 180 градусов вокруг своей оси	
17	Долетел до препятствия 2	
18	Преодолеl препятствие 2	
19	БПЛА осуществил посадку в заданной зоне	

4	Предполетная подготовка	1	
4.1	Проведена предполетная подготовка	1	
5	Оценка полетного задания БПЛА	12	
5.1	БПЛА осуществил взлет на высоту не менее 30 см	1	
5.2	БПЛА стабилизировался на заданной высоте согласно программе	1	
5.3	Время от взлета до посадки составило не более 540 секунд	1	
5.4	Программа полета составлена верно (полетное задание выполнено)	2	
5.5	Долетел до препятствия 1	1	
5.6	Преододел препятствие 1	1	
5.7	Продолжил полет после преодоления препятствия 1	1	
5.8	Совершил разворот на 180 градусов вокруг своей оси	1	
5.9	Долетел до препятствия 2	1	
5.10	Преододел препятствие 2	1	
5.11	БПЛА осуществил посадку в заданной зоне	1	
	Итого	35	

Подписи жюри: