



Лига «БАС-Транспорт» (Направление «БАС»)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

Разработка БПЛА, способного выполнить Полётное задание:

- Для команд **без класса и 3 класса**:
из зоны старта подняться вместе с грузом на заданную высоту следования, пройти заданное расстояние в заранее обозначенную зону доставки, произвести безаварийную посадку вместе с грузом.
- Для команд **2 класса**:
из зоны старта подняться вместе с грузом на заданную высоту следования, пройти заданный организаторами маршрут в заранее обозначенную зону доставки, произвести безаварийную посадку вместе с грузом. Основная миссия выполняется в автоматическом режиме без прямого участия пилота.
- Для команд **1 класса**:
запустить аппарат, произвести автоматическую погрузку груза, из зоны старта подняться вместе с грузом на заданную высоту следования, пройти заданный организаторами маршрут в заранее обозначенную зону доставки, произвести безаварийную посадку вместе с грузом, оставить груз в зоне доставки, вернуться обратно на заданной высоте следования в зону старта. Основная миссия выполняется в автоматическом режиме без прямого участия пилота.

Примечание: Координаты зоны доставки выдаются команде за 30 минут до старта.

Этапы Полётного задания для «без класса», 3 класса, 2 класса:

- Подготовка аппарата к вылету в «зоне старта», заранее обозначенной Организаторами;
- Старт полёта с грузом;
- Следование (полёт) аппарата в «зону доставки» через «зону следования» на высоте не менее 50 метров;
- Достижение «зоны доставки»;
- Приземление с грузом.



Этапы **Полётного задания** для **1 класса**:

- Подготовка аппарата к вылету в «зоне старта», заранее обозначенной Организаторами;
- Старт полёта без груза;
- Погрузка груза на аппарат;
- Взлёт с грузом;
- Следование (полёт) аппарата в «зону доставки» через «зону следования» на высоте не менее 50 метров;
- Достижение «зоны доставки»;
- Посадка аппарата с грузом;
- Отгрузка груза;
- Взлёт аппарата;
- Возвращение аппарата из «зоны доставки» в «зону старта» через «зону следования»

	Без класса	3 класс	2 класс	1 класс
Высота следования на маршруте «зона доставки» - «зона старта», не менее	на выбор команды			20 м
Длина маршрута от «зоны старта» до «зоны доставки», не более	1000 м		3000 м	5000 м
Размер зоны доставки	4x4 м			
Габариты МГМ	150x150x150 мм			
Масса доставляемого МГМ	350 г	700 г	1000 г	1500 г
Погрузка МГМ на аппарат после старта	Нет			Да
Маршрут заранее задаётся организаторами	Нет		Да	
Возврат аппарата в «зону старта»	Нет			Да
Автоматическая миссия	Нет		Да	



1.2. Механическая часть (Конструкция)

- 1.2.1. Масса изделия не ограничена.
- 1.2.2. Двигательная установка может быть любой, отличной от установок ракетных пиротехнических двигателей.
- 1.2.3. Командам 3, 2 и 1 классов запрещено использовать покупные рамы и несущие конструкции. Допускается изготовление собственными руками из любых материалов.

1.3. Электроника (Бортовое оборудование)

- 1.3.1. Измерение параметров:
 - высоты полёта относительно старта;
 - напряжение бортовой батареи;
- 1.3.2. Фиксация этапов полёта:
 - факт старта БАС;
 - факт достижения 50 м;
 - факт достижения «зоны доставки»;
 - факт приземления.
- 1.3.3. Алгоритм Экстренной ситуации (посадка аппарата в точке нахождения в автоматическом режиме с вертикальной скоростью не более 10 м/с) в случаях:
 - потери радио и/или видеосвязи с БПЛА по каналу управления;
 - фиксации бортовой электроникой иных критических неполадок.

2. Техническое задание (**Дополнительная миссия**)

*Для команд подающихся на конкурс без класса выполнение **доп. миссии** является необязательным. Однако, её выполнение принесёт в зачёт дополнительные баллы. Команды подающиеся на 3, 2, 1 класс обязаны реализовать как минимум одну **доп. миссию** из списка предложенных в приложении 4.2.*

Варианты **доп. миссий**

2.1. Для команд «**Без класса**» (необязательные):

- Автоматическое выполнение основной миссии без прямого участия пилота;
- Разработать ретранслятор видеосигнала (допускается изменение радиочастоты передачи данных после усиления сигнала);
- Считывание и запись в энергонезависимую память дополнительных параметров полёта с проведением анализа полученных данных.



2.2. Для команд **3 класса**:

- Автоматическое выполнение основной миссии без прямого участия пилота;
- Разработать ретранслятор видеосигнала (допускается изменение радиочастоты передачи данных после усиления сигнала);

2.3. Для команд **2 класса**:

- Создание и применение конструкции манипулятора для закрепления груза и отсоединения его на точке приземления;
- Разработка и использование методов машинного зрения для распознавания образа, располагающегося в зоне доставки. Размер образа 2х2 метр
- Разработка и использование системы передачи телеметрии в реальном времени на наземную станцию или ПК. Видео поток с OSD не допускается в качестве источника телеметрии.

2.4. Для команд **1 класса**:

- Автоматическое фотографирование груза после его доставки. Доставка отснятых фотографий на базовую станцию или ПК должна производиться в реальном времени. Трансляция видео на ПК или базовую станцию не допускается;
- Разработка и использование системы высокоточной навигации GNSS RTK;
- Разработка алгоритма нахождения зоны доставки с образом для распознавания и автоматического построения маршрута до неё без предварительно выданных координат. Расположение зоны доставки не дальше 1 км. от точки взлёта. Размер образа 2х2 метра.

3. Обязательные **требования** к реализации изделия

3.1. Общие требования

- 3.1.1. Конструкция изделия должна предполагать возможность как минимум двух пусков без повреждений.
- 3.1.2. Система питания должна быть либо легко доступной для замены аккумулятора в полевых условиях, либо с возможностью подзарядки без разбора изделия.

Примечание: На замену аккумулятора выделяется не более 5 минут.



3.1.3. В случае разработки собственной пусковой установки (ПУ):

- Штатное время развёртывания должно быть не более 2 часов;
- Конструкция пусковой установки должна обеспечивать безопасность стартовой команды. Например:
 - стартовая установка должна быть устойчивой к воздействию бокового ветра со скоростью 5-10 м/с,
 - крепления ПУ должны исключать возможность опрокидывания, фиксаторы угла наклона направляющей должны надёжно фиксировать угол наклона.

3.2. Требования к **Механической части** изделия

- 3.2.1. Во время полёта в составе БАС и в процессе отделения груза не должен испытывать перегрузки выше 12 g.
- 3.2.2. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.
- 3.2.3. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.
- 3.2.4. Конструкция изделия должна обеспечивать возможность установки бортового самописца (БС) Организаторов с габаритами 84x30x18 мм, массой 30 г:
- Конструкция изделия должна обеспечивать неподвижность БС на протяжении всего полёта;
 - Конструкция изделия должна защищать БС от ударов при падении;
 - Конструкция изделия должна обеспечивать вентиляцию отсека для БС, с целью выравнивания давления.
- 3.2.5. Запрещается модификация макета груза (команда обязана вернуть макет груза Организаторам в исходном виде).

3.3. Требования к **Электронике** (Бортовому оборудованию)

- 3.3.1. Допускается применение электроники собственного изготовления (полётные контроллеры, регуляторы оборотов, доп. системы).

3.4. Требования к **радиопередаче** (при наличии)

- 3.4.1. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.2. Канал радиопередачи, скорость передачи, мощность и наличие контрольной суммы должны быть указаны в Пояснительной записке.



- 3.4.3. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 1 раза в секунду;
- 3.4.4. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.

4. Рекомендации по реализации изделия

4.1. Общие рекомендации

- 4.1.1. Рекомендуется устанавливать максимальную мощность передачи для уверенного приёма перед полётом и минимальную мощность при тестировании и подготовке к полёту на полигоне.
- 4.1.2. Рекомендуется изготовление собственного макета груза.

Примечание: макет груза, изготовленные командой, проверяются отдельно в рамках Предстартовой проверки на Финале Чемпионата (подробнее в Приложении 3 «Регламент проведения этапов Чемпионата»).