



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 подающих 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 2x2 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 2x2 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 г.

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»).