



## Регулярная лига (Направление «Аппараты»)

### 1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

#### 1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия с учетом системы спасения не должна превышать 350 г.

1.1.2. Изделие с учетом системы спасения должно иметь точные габариты в виде цилиндра с диаметром 66 мм и длиной 220 мм.

1.1.3. Расчётная высота полёта в пределах 600-1000 м.

1.1.4. Изделие должно иметь парашютную или иную систему спасения (скорость снижения 5-10 м/с).

Примечание: В случае нестандартных систем спасения вопрос о допуске решается Организаторами в индивидуальном порядке в первую очередь из соображений безопасности.

#### 1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- температуры;
- давления;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям;
- значений угловой скорости по трём осям.

1.2.2. Передача полученных данных по радиоканалу на приёмную станцию Организаторов.

### 2. Обязательное Техническое задание (Дополнительная миссия)

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну **доп. миссию** по одной из тем из списка (каждая тема подкреплена примерами возможных решений, некоторые из которых являются приоритетными вариантами для текущего сезона):

#### 2.1. «Сложные Системы спасения»

- отсроченное раскрытие [приоритет 15 сезона];
- дополнительная система спасения;
- система спасения не парашютного типа;
- управляемый спуск;
- \*иное\*

#### 2.2. «Системы поиска изделия»

- дополнительный радиоканал поиска [приоритет 15 сезона];
- GPS / GPRS / APRS
- оптические указатели;
- командное поисковое оборудование;



- радиопеленгация (охота на лис);
- акустические излучатели;
- генерация холодного дыма (пиротехника не допускается);
- \*иное\*

#### 2.3. «Механизация»

- разделение на 2 спутника в полёте (указать цель такого действия)  
**[приоритет 15 сезона]:**
- «мягкое» приземление (пиротехника не допускается);
- применение деформируемых при ударе элементов конструкции;
- конструктивные меры по защите аккумулятора, бортового самописца (прочностной расчёт, моделирование поведения при ударе, результатами натурных испытаний);
- \*иное\*

#### 2.4. «Улучшенные или альтернативные системы связи».

- Своя приёмная станция **[приоритет 15 сезона]**
  - с сохранением принятой телеметрической информации в энергонезависимой памяти;
  - визуализация параметров полёта в реальном времени;
  - \*иное\*
- Передача информации оптическим способом
  - Передача воздух-земля
  - Передача земля-воздух
  - Двухсторонняя передача
  - \*иные варианты\*
- Ретрансляторы для наземной инфраструктуры;

#### 2.5. «Измерение дополнительных параметров»

(измерение параметров полёта, электроники или окружающей среды средствами, не входящими в состав штатного оборудования конструкторов)

- солнечный спектр **[приоритет 15 сезона];**
- ионизирующее излучение;
- приборная скорость;
- \*иное\*

#### 2.6. \*Свободная тема\*

Команда имеет право выбрать свою тему, но обязана обосновать/подкрепить своё решение. Критериями обоснования могут являться:

- возможность проверки достоверности полученных в результате запуска изделия результатов;
- работа участников команды над тематикой, связанной с заявленной доп. миссией, в рамках проводимых научных исследований, проектно-конструкторских проектов, конкурсов и т.д.;
- апробация участниками команды основных положений заявленной доп. миссии на научно-практических конференциях, наличие научных публикаций по теме;



- продолжение работы команды над своими проектами,  
представленными на Чемпионатах ВИШ предыдущих лет.

**Примечание:** Команды РЛ заявляют выбранную ими тему **доп.миссии** на этапе

**Дистанционного тестирования** (см. п. 5 Положения «Порядок проведения Чемпионата»), в случае выбора свободной темы команда обязана дополнительно предоставить Экспертной комиссии краткую аннотацию, обосновывающую выбор команды.

### 3. Обязательные требования к реализации изделия РЛ.

#### 3.1. Общие требования

- 3.1.1. Изделие должно быть собрано с использованием компонентов конструктора MiniSat для РЛ, поставляемых Организаторами.

**Примечание:** Допускается использование дополнительных компонентов, не входящих в состав конструкторов.

- 3.1.2. Аппарат должен быть предназначен для осуществления как минимум одного пуска.

- 3.1.3. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 3 часов;
- 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.

#### 3.2. Требования к **Механической части** изделия

- 3.2.1. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды.

- 3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.

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

- 3.3.1. Сбор данных обязательных исследовательских задач должна осуществляться с использованием штатного микроконтроллера и датчиков из состава конструктора, поставляемого Организаторами.

- 3.3.2. Бортовое оборудование должно иметь возможность включения/выключения при помощи переключателя (пример: чека, тумблер, клавишные переключатели, коммутирующие силовой транзистор).



### 3.4. Требования к радиопередаче

- 3.4.1. Передача данных по радиоканалу на Приёмную станцию Организаторов должна осуществляться с использованием штатных микроконтроллера и радиомодуля из состава конструктора MiniSat для РЛ, поставляемого Организаторами.
- 3.4.2. Все параметры радиопередачи (настроек радиомодуля) должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.3. Канал радиопередачи, длина пакета радиомодуля и скорость передачи основного радиопредатчика из состава конструктора должны быть указаны в Пояснительной записке.
- 3.4.4. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 1 раза в секунду.
- 3.4.5. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.
- 3.4.6. Передаваемые по радиоканалу данные должны соответствовать следующему стандарту пакета:

Байт	Назначение	Пример	Комментарий
0–1	Метка начала пакета	0xAAAA	Фиксирована для всех команд, использовать только 0xAAAA.
2–3	Team ID, MSBF	0xBBBB	Выдается Организаторами после успешного выступления на Конференции;
4–7	Время, LSBF	10	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно.
8–9	Температура, LSB*	25	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно.
10–13	Давление, LSB*	101000	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно. Рекомендуется использовать Па
14–19	Ускорение (X, Y, Z, по 2 байта на ось, LSB*)	0x0000 0x0000 0x3FFF	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно.
20–25	Угловая скорость (X,Y,Z, 2 байта на ось, LSB*)	0x0000 0x0000 0x0000	Единицы измерения выбираются командой самостоятельно.
26	Контрольная сумма обязательной части	0xF6	Побитовое исключающее ИЛИ всех предыдущих байтов
27+	Пользовательские данные	...	Любые данные команды или пустые данные для выравнивания размера пакета до ближайшего стандартного.

Примечание: LSBF (Least significant byte first) – порядок следования, где младший байт передается первым, MSBF – наоборот.



#### **4. Рекомендации по реализации изделия РЛ.**

##### 4.1. Общие рекомендации.

- 4.1.1. Наличие изделия-дублёра.
- 4.1.2. Расчёт изделия при проектировании на продольные перегрузки до 12 g.
- 4.1.3. Защита аккумулятора от ударов при падении.
- 4.1.4. Использование необходимой мощности передачи для обеспечения уверенного приема.
- 4.1.5. Использование стандарта пакета данных для радиоканала и для данных, записываемых на энергонезависимую память.