

Лига Супер ГИРД

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

Разработка и создание ракеты-носителя для выведения на высоту не менее 1000 м массогабаритного макета аппарата ВЛ (цилиндр диаметром 84 мм, высотой 220 мм, массой 1000 гр) с собственной системой спасения.

1.1. Механическая часть (Конструкция и Система спасения)

1.1.1. Масса изделия не ограничена.

1.1.2. Двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного двигателя с суммарным импульсом не более 3000 Н*с.
(высота полёта 1000-2000 м)

1.1.3. Изделие должно иметь парашютную или иную систему спасения.
(скорость снижения 5-10 м/с как минимум в последние 10 секунд снижения перед приземлением)

1.2. Электроника (Бортовое оборудование)

1.2.1. Измерение параметров:

- атмосферная температура;
- атмосферное давление;
- атмосферная влажность;
- высоты полета относительно точки старта;
- значения скоростей полёта (кажущихся скоростей) по трём осям;
- значений ускорений (кажущихся ускорений) по трём осям;
- горизонтального удаления от точки старта.

1.2.2. Фиксация этапов полёта:

- факт старта ракеты-носителя;
- факт достижения апогея;
- факт выдачи команды на срабатывание системы спасения;
- факт отделения массогабаритного макета;
- факт приземления ракеты-носителя;
- факт запуска двигателя очередной ступени (для многоступенчатых ракет).

1.2.3. Передача полученных данных по радиоканалу на собственную приёмную станцию

1.2.4. Запись данных на внутреннюю энергонезависимую память.

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

Команда обязана разработать и реализовать как минимум одну доп. миссию по своему усмотрению. Доп. миссией может считаться и значительная модернизация или особая реализация части основной миссии.

Команда может разработать и реализовать любую доп. миссию по своему усмотрению.

Примеры возможных доп. миссий приведены в пункте 4.2.

3. Обязательные **требования** к реализации изделия.

3.1. Общие требования

3.1.1. Изделие должно быть предназначено для осуществления не менее двух пусков.

3.1.2. Система питания должна:

- обеспечивать работу бортового оборудования не менее 5 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.

3.1.3. В случае разработки собственной пусковой установки:

- Штатное время развёртывания должно быть не более 3 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 СУ 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 полета внутри ракеты и в процессе отделения МГМ не должен испытывать перегрузки выше 12g.

3.2.2. Конструкция изделия должна обеспечивать безопасность стартовой команды:

- В случае использования таких систем (решений) как:
 - вышибной заряд в системе спасения, который инициируется бортовым оборудованием,

- система поджига двигателя в механизме запуска ступени (в многоступенчатой ракете-носителе), необходимо реализовать взведение такой системы непосредственно перед пуском изделия;

Примечание 1: команда должна обеспечить физическую невозможность срабатывания таких систем до фактического пуска изделия. Например, может использоваться чека или концевой переключатель для взведения системы.

Примечание 2: команда должна продемонстрировать работу этих систем во время Заочного допуска и Предстартовой проверки при помощи безопасных макетов воспламенителей на основе светодиодов. Подробная процедура указана в Приложении 3 "Регламент проведения этапов Чемпионата".

- 3.2.3. Конструкция изделия не должна содержать металлические материалы (за исключением элементов узлов креплений).
- 3.2.4. Конструкция изделия не должна содержать компонентов, свободный оборот которых не допускается законодательством РФ.
- 3.2.5. 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 полета;
 - Конструкция изделия должна защищать БС от ударов при падении.
 - Конструкция изделия должна защищать БС от воздействия продуктов сгорания ракетного топлива или вышибных зарядов.
 - Конструкция изделия должна обеспечивать вентиляцию отсека для БС, с целью выравнивания давления.

Примечание 1: В стенках отсека для БС по всей окружности корпуса ракеты на равном расстоянии друг от друга располагают вент-отверстия диаметром не менее 1,5 мм в количестве не менее 8 шт.

Примечание 2: В случае, если отсек под БС расположен в головном обтекателе ракеты, пояс с вент-отверстиями должен располагаться на расстоянии не менее 2 диаметров (калибров) от носа головной части.

- 3.2.6. Конструкция ракеты-носителя должна обеспечивать возможность запуска с пусковой установки Организаторов.

Примечание 1: Подробное описание и габариты пусковых установок Организаторов можно найти в Приложении 6 "Наземное оборудование".

Примечание 2: В случае разработки командой собственной пусковой установки данное требование не предъясвляется.

3.2.7. Суммарный полный импульс всех двигательных установок изделия должен быть не более 3000 Н*с включительно.

3.2.8. В случае разработки многоступенчатых ракет-носителей Двигательная установка должна быть рассчитана на использование соответствующего стандартного двигателя до 2000 Н*с включительно, а суммарный импульс всех двигателей изделия не должен превышать 3000 Н*с.

3.3. Требования к Электронике (Бортовому оборудованию).

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

3.3.2. Скорость измерения и записи данных на энергонезависимую память должна быть не менее 20 измерений в секунду для инерциальных данных. Для прочих данных допускается меньшая скорость наличия ограничений датчиков.

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. Частота отправки пакетов данных должна осуществляться не менее 10 раз 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 наличие изделия-дублёра.

4.1.2. Рекомендуется устанавливать максимальную мощность радиопередачи для уверенного приёма.

4.2. Примеры возможных доп.миссии:

- Разработка и реализация энергонезависимой системы поиска изделия после приземления для поиска в условиях отсутствия прямой видимости (высокая трава, заросли кустарника, лес), например:
 - GPS трекер;
 - пеленгатор;
- Отложенное срабатывание системы спасения: *система спасения должна срабатывать после прохождения определенного порога высоты (не рекомендуется срабатывание ниже порога 120 м и скорость снижения выше 20 м/с до достижения порога);*
- Считывание дополнительных параметров с проведением анализа полученных данных, например:
 - значений угловой скорости относительно трёх осей;
 - значений проекций магнитного поля на три оси;
- Измерение и исследование распределения скорости и направления ветра на этапе спуска по высоте;
- Обеспечение двухсторонней радиосвязи между приёмной станцией команды и аппаратом;
- Разработка и реализация системы спасения ракеты-носителя, обеспечивающей возвращение ракеты-носителя после отделения массогабаритного макета в район точки старта;
- Разработка и реализация дублирующей системы спасения, обеспечивающей мягкое приземление конструкции ракеты-носителя в случае отказа основной системы спасения.