



Лига «Супер ГИРД» (Направление «Носители»)

1. Обязательное Техническое задание (Основная миссия)

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

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 химического реактивного двигателя с суммарным импульсом не более 3000 Н*с
(минимальная зачётная высота полёта – 1000 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).

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:

- атмосферная температура;
- атмосферное давление;
- высоты полёта 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**:

- Испытания экспериментального **двигателя от СКБ «Марс»** на 1000 Н*с (подробная документация по задаче предоставляется команде отдельно по запросу).
- 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.

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. Помимо ракеты-носителя, команда обязана подготовить как минимум один собственный МГМ.

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

- 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.

- 3.1.4. В случае разработки собственной пусковой установки (ПУ):

- штатное время развёртывания должно быть не более 1 часа;
- 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. 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».

- 3.2.2. Конструкция изделия не должна содержать металлические материалы (за исключением элементов узлов креплений).

- 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 (учитывать допуск размеров ± 1 мм), массой 30 г. Отсек для БС должен иметь запас по габаритам и метод уплотнения зазоров, чтобы неподвижно зафиксировать сам БС.

- Конструкция изделия должна обеспечивать неподвижность БС на протяжении всего полёта.
- Конструкция изделия должна защищать БС от ударов при падении. Запрещается располагать БС в головном обтекателе (ГО) изделия.

Примечание 1: БС должен располагаться на расстоянии не менее 5 калибров от ГО, например: при диаметре 80 мм, расстояние от носовой части ГО до отсека с БС должно быть не менее 400 мм.

Примечание 2: Рекомендуется разрабатывать отсек так, чтобы защитить БС от разрушения в случае нештатной ситуации.

- 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: 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.

- 3.2.5. Конструкция ракеты-носителя должна обеспечивать возможность запуска с одной из пусковых установок 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 предъявляется.

- 3.2.6. 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.
- 3.2.7. Суммарный полный импульс всех двигательных установок изделия должен быть не более 3000 Н*с включительно.



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 и т.д.).
- 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 при наличии 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. Отправка пакетов данных должна осуществляться не менее 5 раз в секунду.
- 3.4.4. Мощность радиопередачи не должна превышать 1 Вт.

3.5. **Рекомендации** по реализации изделия

3.5.1. Общие рекомендации

- Рекомендуется наличие изделия-дублёра.
- Изделие может быть собрано с использованием компонентов конструктора «Курск-Электроника» для МлГ или конструктора «Курск» для ЮЛ, поставляемых Организаторами..
- Рекомендуется устанавливать необходимую мощность радиопередачи для уверенного приёма.
- Рекомендуется использование единого стандарта пакета данных для радиоканала и для данных, записываемых на энергонезависимую память.