

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

---

должность, головной исполнитель ОКР

---

должность, заказчик

---

подпись, инициалы, фамилия

---

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ  
НА СОСТАВНУЮ ЧАСТЬ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ РАБОТЫ

СТРАТОСФЕРНЫЙ ЗОНД МАНДАРИНКА

МАНДАРИНКА-ИТС

## Содержание

1	Наименование, шифр СЧ ОКР, основание, исполнитель и сроки выполнения СЧ ОКР.....	3
2	Цель выполнения СЧ ОКР, наименование и индекс изделия.....	4
3	Технические требования к изделию.....	5
3.1	Состав изделия:.....	5
3.2	Требования назначения:.....	5
3.3	Требования радиоэлектронной защиты:.....	6
3.4	Требования живучести и стойкости к внешним воздействующим факторам.....	6
3.5	Требования эргономики, обитаемости и технической эстетики.....	7
3.6	Требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта.....	7
3.7	Требования к транспортабельности.....	7
3.8	Требования безопасности.....	7
3.9	Требования стандартизации.....	8
3.10	Требования технологичности.....	8
3.11	Конструктивные требования.....	8
4	Требования к обеспечению.....	9
5	Требования к консервации, упаковке и маркировке.....	10
6	Требования к учебно-тренировочным средствам.....	11
7	Непредоставляемые требования.....	12
8	Этапы выполнения СЧ ОКР.....	13
9	Порядок выполнения этапов и приёмки СЧ ОКР.....	14
10	Ссылочные документы.....	16
11	Перечень сокращений:.....	17

# 1 Наименование, шифр СЧ ОКР, основание, исполнитель и сроки выполнения СЧ ОКР

1.1 Разрабатываемый стратосферный зонд, являющийся частью стратосферной системы "Стая" имеет название "Мандаринка".

1.2 Шифр СЧ ОКР: "МАНДАРИНКА-ИТС".

1.3 Основания для проведения СЧ ОКР.

- положения конкурса "Воздушно-инженерная школа CanSat в России;
- решение участников Концерна "Информационные технические системы" об участии в конкурсе.
- Исполнитель - "Концерн "Информационные технические системы".

1.4 Сроки выполнения СЧ ОКР распределены на несколько этапов согласно таблице 1.

Таблица 1. Этапы проведения СЧ ОКР.

№	Наименования этапа	Срок окончания
1	Разработка эскизного проекта	Январь 2020
2	Разработка рабочего проекта	Март 2020
3	Изготовление и проведение контрольных испытаний всех элементов разрабатываемой системы	Июнь 2020

## 2 Цель выполнения СЧ ОКР, наименование и индекс изделия

2.1 Целью составной части опытно-конструкторской работы (СЧ ОКР) является разработка стратосферного зонда, являющегося частью стратосферной исследовательской системы, предназначенной для выполнения исследовательских задач согласно регламенту конкурса "Воздушно-инженерная школа CanSat в России".

2.2 Наименование изделия: Стратосферный исследовательский зонд "Мандаринка". Далее "Мандаринка" или стратосферный зонд, или же зонд.

2.3 Индекс изделия: 1.1.

### 3 Технические требования к изделию.

#### 3.1 Состав изделия:

- бортовой комплекс управления
- система электроснабжения
- система управления тепловым режимом
- полезная нагрузка

#### 3.2 Требования назначения:

3.2.1 Разрабатываемый стратосферный зонд предназначен для решения следующих задач:

- измерение распределения температуры и давления во время подъёма и спуска;
- измерение относительной влажности на всей трассе полёта;
- измерение состава воздуха от 5ти составных элементов (участники могут выбрать сами) на всей трассе полёта;
- измерение трёх компонент ускорения во время полёта;
- фотография Земли в период времени от 0 до 10 секунд после начала падения аппарата;
- фиксация точки разрушения шара-зонда (координаты, высота, время);
- фотофиксация неба в момент приземления;
- передача телеметрии через альтернативные системы связи;
- сбор показаний с инерциальных датчиков для последующего восстановления траектории полёта.

### 3.3 Требования радиоэлектронной защиты:

3.3.1 Должна быть обеспечена совместимость радиоэлектронных средств, используемых в зонде.

### 3.4 Требования живучести и стойкости к внешним воздействующим факторам.

#### 3.4.1 Требования к имитозащищенности

3.4.1.1 Зонд должен удовлетворять следующим требованиям к имитозащищенности:

- должна быть предусмотрена защита от различного рода помех при помощи таких механизмов, как контрольные суммы или помехозащищенное кодирование.

#### 3.4.2 Требования к устойчивости к климатическим воздействиям.

3.4.2.1 К зонду в составе системы предоставляются следующие требования:

- зонд должен выдерживать температуру внешней окружающей среды в диапазоне от -20 до +45 °C;
- зонд должен выдерживать атмосферное давление в диапазоне от 1 кПа до 105 кПа;
- зонд должен выдерживать подъем на высоту до 30 км относительно опорного эллипсоида WGS84 со скоростью от 4 до 7 м/с;
- зонд должен выдержать посадку при скорости 5-8 м/с;

#### 3.4.3 Требования надёжности не предоставляются.

### 3.5 Требования эргономики, обитаемости и технической эстетики.

3.5.1 Зонд должен выглядеть приятно.

### 3.6 Требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта.

3.6.1 К зонду предоставляются следующие эксплуатационные требования:

- зонд должен приводиться в готовность не дольше 1 часа;
- конструкция зонда должна предусматривать возможность многократной неразрушающей разборки и последующей сборки в целях проведения локальных ремонтных работ.

### 3.7 Требования к транспортабельности.

3.7.1 К зонду предоставляются следующие требования:

- зонд должен быть транспортабельным при помощи рюкзака объёмом не более 20 литров без потери функциональности. Это требование не распространяется на антенны.

### 3.8 Требования безопасности.

3.8.1 К зонду предоставляются следующие требования безопасности:

- элементы зонда не должны представлять опасности для персонала и населения путём воздействия электрического напряжения, движущихся частей, теплового (светового) воздействия, высокочастотных, радиационных, электромагнитных полей, ядовитых паров и газов, вибраций, акустических шумов и др.;
- элементы питания зонда должны быть снабжены соответствующими устройствами защиты от коротких замыканий и последующего возгорания;
- конструкция зонда должна исключать самопроизвольное выключение.

### 3.9 Требования стандартизации.

3.9.1 Требования стандартизации не предоставляются.

### 3.10 Требования технологичности.

3.10.1 Требования технологичности не предоставляются.

### 3.11 Конструктивные требования

3.11.1 Габариты зонда: не более 300х300х300 мм с учётом системы крепления троса;

3.11.2 Масса зонда 750 – 2000 грамм;

3.11.3 Аппараты закрепляются последовательно, создавая единую цепочку от шара-зонда, для этого у каждого аппарата должно быть крепление для фала (проушины) вверху и внизу аппарата;

3.11.4 Крепление должно выдерживать на разрыв не менее 80кг, длина фала между аппаратами – 5 м, диаметр отверстия для фала – не менее 10мм;

3.11.5 Требования к вибронагрузкам не предъявляются;



## 4 Требования к обеспечению.

### 4.1 Требования к нормативно-техническому обеспечению.

4.1.1 Для разработки проекта должна быть использована система контроля версий.

### 4.2 Требования к метрологическому обеспечению.

4.2.1 Требования к метрологическому обеспечению не предоставляются.

### 4.3 Требования к диагностическому обеспечению.

4.3.1 Требования к диагностическому обеспечению не предъявляются.

### 4.4 Требования к математическому, программному и информационно-лингвистическому обеспечению.

4.4.1 Программное обеспечение, разрабатываемое для зонда должно быть разработано на языке программирования C.

4.4.2 Приветствуется следование рекомендациям MISRA C.

4.4.3 Вся телеметрическая информация, передаваемая аппаратом, должна сохраняться на внутреннем накопителе информации.

## 5 Требования к консервации, упаковке и маркировке

- 5.1 При необходимости, для зонда должна быть разработана упаковка, позволяющая осуществлять транспортировку и хранение с учётом предоставляемых к транспортировке требований.
- 5.2 На корпусе зонда должна быть размещена табличка с координатами официального представителя Концерн "Информационные технические системы", с наименованием аппарата и кратким описанием в целях оповещения нашедшего аппарат.

## 6 Требования к учебно-тренировочным средствам.

- 6.1 При разработке зонда требуется создание автономных стендов для отработки отдельных узлов там, где это возможно.

## 7 Непредоставляемые требования.

- 7.1 Техничко-экономические требования.
- 7.2 Требования к каталогизации.
- 7.3 Требования к сырью, материалам и КИМП.
- 7.4 Специальные требования.

## 8 Этапы выполнения СЧ ОКР.

8.1 Выполнение СЧ ОКР разделено на несколько этапов согласно таблице 2. Подобное разделение основано на регламенте чемпионата "Воздушно-инженерная школа CanSat в России" [2].

Таблица 2. Этапы выполнения СЧ ОКР.

№	Наименования этапа	Срок окончания
1	Разработка эскизного проекта	Январь 2020
2	Разработка рабочего проекта	Март 2020
3	Изготовление и проведение контрольных испытаний всех элементов разрабатываемой системы	Июнь 2020

## 9 Порядок выполнения этапов и приёмки СЧ ОКР.

9.1 Для закрытия этапа эскизного проектирования, требуется выполнение следующих требований:

9.1.1 Должны быть разработаны трёхмерные модели элементов конструкции стратосферного зонда;

9.1.2 Должна быть разработана принципиальная электрической схема аппарата;

9.1.3 Должна быть создана презентация для устного доклада комиссии.

9.1.4 Презентация должна включать:

- описание научной задачи;
- описание технической задачи;

9.2 Для закрытия этапа рабочего проекта должны быть выполнены следующие требования:

9.2.1 Система должна быть полностью спроектирована с выпуском следующих документов:

- Комплект чертежей конструкции системы (допустимо использование точных трёхмерных моделей);
- Электрические принципиальные схемы и шаблоны для производства печатных плат, используемых в системе.

9.2.2 Должна быть выпущена альфа версия программного обеспечения всех составных частей системы.

9.2.3 Должны быть проведены автономные испытания элементов разрабатываемой системы.

9.3 На финальный этап конкурса команда должна предоставить готовую к эксплуатации систему и принять участие в финале конкурса Воздушно-инженерная школа CanSat в России.

## 10 Ссылочные документы

- ГОСТ Р 55996- 2014
- Положения конкурса "Воздушно-инженерная школа (CanSat в России)" 2019-2020 от 07.01.2020.

## 11 Перечень сокращений:

- КИМП — комплектующие изделия межотраслевого применения;
- НИП - наземный измерительный пункт;
- ОКР - опытно конструкторская работа;
- СЧ - составная часть.



## Со стороны исполнителей

\_\_\_\_\_  
должность, головной исполнитель ОКР

\_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
должность, головной исполнитель ОКР

\_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
должность, головной исполнитель ОКР

\_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
должность, головной исполнитель ОКР

\_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## Со стороны заказчика

\_\_\_\_\_  
должность, организация заказчика — разработчика ТЗ на ОКР

\_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
должность, организация заказчика — разработчика ТЗ на ОКР

\_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
должность, организация заказчика — разработчика ТЗ на ОКР

\_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
должность, организация заказчика — разработчика ТЗ на ОКР

\_\_\_\_\_  
подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.