# РЕФЕРАТ

Объектом разработки является космический аппарат связи для околоземной орбиты

Цель работы – Разработка космического аппарата для разведки обстановки на поверхности Земли, а также более детального формирования представлений о планете.

В настоящей работе разработан проектный облик космического аппарата связи, проведены массовый анализ, формирования состава и систем КА и их проектных параметров, компоновка КА, его систем и приборов, сформирована силовая схема КА, спроектировано устройство поворота и раскрытия солнечных батарей; разработан технологический процесс изготовления шар-баллона и спроектирована оснастка для обработки изделия; произведена оценка безопасности рабочих при заправке / наземных испытаний на развертывание крупногабаритной антенны-рефлектора; разработаны меры для обеспечения проведения испытаний; произведен экономический анализ целесообразности разрабатываемого проекта.

# СОДЕРЖАНИЕ

[РЕФЕРАТ 1](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649118)

[СОДЕРЖАНИЕ 2](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649119)

[ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 4](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649120)

[ВВЕДЕНИЕ 5](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649121)

[1. Конструкторская часть 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649122)

[1.1. Обзор аналогов 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649123)

[1.1.1. «Яогань-35» 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649124)

[1.1.2. «Пион-НКС» 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649125)

[1.1.3. «Лотос-С» 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649126)

[1.1.4. «Ментор» 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649127)

[2. Баллистический расчет перелета КА на геостационарную орбиту 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649128)

[3. Массовый анализ 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649129)

[4. Средство выведения 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649130)

[5. Расчет баков 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649131)

[6. Компоновка 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649132)

[7. Массовая сводка 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649133)

[8. Расчет лонжеронного отсека 7](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649134)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 9](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649135)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 10](file:///F:\Diploma-thesis-Designing-communications-satellite-\thesis-notes.docx#_Toc102649136)

# ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

# ВВЕДЕНИЕ

В последнее время возникает необходимость в космическом спутнике связи, зачем он нужен: проводить разведку и передавать данные, отслеживать природные явления, происходящие на Земле и т.д.

Целью данного дипломного проекта является разработка проектного облика околоземного космического аппарата связи.

В данном дипломе решаются следующие задачи:

1. Предварительное проектирование космического аппарата связи:

* Массовый анализ;
* Формирование состава систем КА и их проектных параметров;
* Компоновка КА, его систем и приборов, формирование состава систем КА и их проектных параметров;
* Компоновка КА, его систем и приборов, формирование силовой схемы КА;

1. Проектирование устройства поворота и раскрытия солнечных батарей;
2. Проектирование фрагмента стержневой-ферменной конструкции крупногабаритной раскрывающейся антенны-рефлектора;
3. Разработка технологического процесса изготовление шар-баллона и проектирование оснастки для токарной обработки изделия;
4. Оценка и обеспечение безопасности рабочих при проведении испытаний раскрытия ферменной-стержневой конструкции антенны-крупногабаритного рефлектора;
5. Анализ экономической целесообразности разрабатываемого проекта

# Конструкторская часть

# Обзор аналогов

# «Яогань-35»

General description:

«Яогань вэйсин» (кит. трад. 遙感衛星, упр. 遥感卫星, пиньинь Yáogǎn wèixīng, буквально: «Спутник дистанционного зондирования») — серия китайских разведывательных спутников, запущенных в начале XXI века. Спутники были разработаны в Китайской академии космической техники, находящейся в ведении Китайской корпорации космической науки и техники.

Спутники дистанционного зондирования (англ. Yaogan, YG) — это огромная серия спутников, исследованных и разработанных Китайской Народной Республикой, которые можно разделить на несколько категорий, таких как:

* радиолокационные изображения с синтезированной апертурой
* оптические изображения
* радиоразведка.

Английская википедия: Yaogan (упрощенный китайский: 遥感卫星; традиционный китайский: 遙感衞星; пиньинь: Yáogǎn wèixīng; букв. «Спутник дистанционного зондирования») - это комплексная китайская спутниковая платформа для:

* наблюдения за Землей и дистанционного зондирования,
* которая также включает разведывательные подсемейства Jianbing. спутники.

Спутники Yaogan в основном используются для :

* научных экспериментов
* топографической съемки
* оценки урожайности и мониторинга стихийных бедствий.

[1] Каждый спутник этой серии запускается с определенной целью. Например, один из последних запусков, спутники Yaogan-31-02, предназначены в основном для

* «оперативного обнаружения электромагнитной обстановки и связанных с этим технологических испытаний».[2] Некоторые спутники Yaogan, такие как спутники Jianbing,
* также используются в военных целях.[3]

Спутники Yaogan оснащены датчиками различных типов. Серия Jianbing-5 оснащена датчиками радара с синтезированной апертурой (SAR), [4] разработанными Шанхайской академией космических технологий (SAST). Электрооптический спутник цифровой обработки изображений был разработан Китайской академией космических технологий (CAST). Он доставляется в космос на ракете-носителе «Чан Чжэн» («Великий поход»). Спутники Yaogan были запущены как с космодрома Тайюань в северной китайской провинции Шаньси, так и с космодрома Цзюцюань в автономном районе Внутренняя Монголия Китая.[6] Запуски

Китайская википедия:

Серия спутников дистанционного зондирования разработана Шанхайским институтом аэрокосмических технологий и Китайской академией космических технологий, и в ней также есть место для Института микроспутниковых инноваций Китайской академии наук. История серии спутников дистанционного зондирования восходит к спутнику дистанционного зондирования № 1, который был одобрен Шанхайским институтом аэрокосмических технологий в феврале 1999 г. [1] [2] . Официальные лица материкового Китая утверждают, что спутники дистанционного зондирования в основном используются в научных экспериментах, учете земель и ресурсов, оценке урожайности, предотвращении и смягчении последствий стихийных бедствий, а также обнаружении электромагнитной среды. , некоторые модели в исследовании называются «JianBing». [3] [4] [5] [6] [7]

Российская википедия:

Китайские средства массовой информации описывают эти спутники как предназначенные для:

* научных экспериментов
* изучения земли
* борьбы за урожаи
* предсказания бедствий

Но западные аналитики говорят, что они также используются для:

* военных целей [1].

Аналитики[какие?] полагают, что каждый спутник содержит:

* детекторы для получения или обычных снимков поверхности земли или радиолокационных изображений [2]

Запуск спутников осуществляется с помощью ракет семейства «Чанчжэн» [3] с космодромов Тайюань и Цзюцюань[4]. «Яогань-7» был запущен ракетой-носителем «Чанчжэн-2D» с космодрома Цзюцюань 9 декабря 2009 года [5]. «Яогань-8» был запущен ракетой-носителем «Чанчжэн-4C» вместе с миниспутником «Hope 1», с космодрома Тайюань 15 декабря 2009 года [6]. Последние три спутника: «Яогань-20A», «Яогань-20B» и «Яогань-20C» были запущены одной ракетой-носителем «Чанчжэн-4C» с космодрома Цзюцюань 9 августа 2014 года[7]. Полагают[кто?], что «Яогань-1» разрушился около 4 февраля 2010 года, почти через четыре года после запуска, так как на орбите появилось некоторое количество небольших объектов с низкой орбитальной скоростью, это произошло по-видимому в результате взрыва внутри спутника, а не в результате столкновения со внешним объектом с высокой относительной скоростью[8]. Полагают также[кто?], что триплет спутников «Яогань-20» — это замена триплета такого же типа — «Яогань-9»[7].

# «Пион-НКС»

# «Лотос-С»

# «Ментор»

# Баллистический расчет перелета КА на геостационарную орбиту

# Массовый анализ

# Средство выведения

# Расчет баков

# Компоновка

# Массовая сводка

# Расчет лонжеронного отсека

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Chinese Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://media.defense.gov/2021/Mar/07/2002595026/-1/-1/1/25%20MCCABE.PDF>.
2. Лотос-С [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лотос-С>.
3. Yaogan [Электронный ресурс] // URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Yaogan>.
4. 遥感系列卫星 [Электронный ресурс] // URL: <https://zh.wikipedia.org/wiki/遥感系列卫星>.
5. Яогань [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Яогань>.