

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
(институт)
Межинститутская базовая кафедра
«Прикладная физика и космические технологии»
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.Е. Косенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 20 16г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Сравнительный анализ производственного процесса космического
аппарата герметичного исполнения и космического аппарата
негерметичного исполнения, создание коэффициента времени
производства КА двух типов
тема

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
код и наименование направления

15.04.05.02 Технология космических аппаратов
Код и наименование магистерской программы

Научный руководитель	_____ д-р техн. наук, профессор	<u>В.В. Двирный</u>
	подпись, дата	ученая степень
Выпускник	_____	<u>Д.А. Мациенко</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия
Рецензент	_____ канд. техн. наук	<u>В.В. Злотенко</u>
	подпись, дата	ученая степень
		инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>Е.С. Сидорова</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
(институт)
Межинститутская базовая кафедра
«Прикладная физика и космические технологии»
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.Е. Косенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 20 16г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме магистерской диссертации

Студенту Мациенко Дмитрию Алексеевичу.

Группа МТ 14-04М, специальность 15.04.05.02.

«Технология космических аппаратов»

Тема магистерской диссертации: «Сравнительный анализ производственного процесса космического аппарата герметичного исполнения и космического аппарата негерметичного исполнения, создание коэффициента времени производства КА двух типов».

Утверждена приказом по университету № 154871/с от 01.12.2014.

Руководитель магистерской диссертации доктор технических наук, профессор В.В Двирный.

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов диссертации):

- обзор космических аппаратов выпускающихся на мировых лидирующих предприятиях по выпуску летательных аппаратов;
- анализ процесса производства космического аппарата в АО «ИСС»;
- сравнительный анализ производственного процесса КА двух типов;
- создание коэффициента времени производства КА двух типов;
- проектирование унифицированной платформы;
- выводы, анализ эффективности новой платформы.

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация на тему: «Сравнительный анализ производственного процесса космического аппарата герметичного исполнения и космического аппарата негерметичного исполнения, создание коэффициента времени производства КА двух типов» содержит 92 страниц текстового документа, 21 использованных источников, 4 рисунка, и 19 таблиц.

Создать систему оценки КА, разработать перспективную спутниковую платформу и сравнить с имеющимися на рынке платформами КА с помощью системы оценки эффективности спутниковой платформы.

В ходе написания диссертации была собрана и обработана основная информация о предприятии, проведен анализ производственного процесса КА герметичного исполнения и КА негерметичного исполнения.

В первом разделе проведен обзор КА выпускающихся на предприятиях в мире.

Во втором разделе представлена характеристика предприятия, проведен анализ процесса производства КА двух типов на АО ИСС.

Третий раздел посвящен разработке коэффициентов системы оценки эффективности спутниковой платформы.

Четвертая глава посвящена разработке платформы модуля служебных систем.

В конце проекта представлено заключение, подводящее итоги оценки эффективности выпуска КА основанной на новой платформе, при помощи разработанных коэффициентов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Обзор Космических Аппаратов выпускающихся на мировых лидирующих предприятиях по выпуску летательных аппаратов	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Космические аппараты созданные в компании «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва»	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Обзор импортных платформ и космических аппаратов	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.1 КА компании Lockheed Martin Commercial Space Systems	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.2 КА OrbitalSciencesCorporation	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.3 КА BoeingSatelliteSystems	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.4 КА SpaceSystemsLoral.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.5 КА European Aeronautic Defence and Space Company Astrium	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.6 КА Thales Alenia Space	Ошибка! Закладка не определена.
2 Анализ процесса производства КА в АО «ИСС»	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Характеристика предприятия	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Схема прохождения КА на заводе изготовителе	Ошибка! Закладка не определена.
3 Сравнительный анализ производственного процесса КА двух типов	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Конструктивно-компоновочной схемы КА	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Затраты на производство КА герметичного исполнения	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Затраты на производство КА негерметичного исполнения	Ошибка! Закладка не определена.
3.4 Сравнительный анализ КА двух типов	Ошибка! Закладка не определена.
3.5 Определение коэффициента времени производства космического аппарата двух типов	Ошибка! Закладка не определена.
4 Проектирование унифицированной платформы тяжелого класса КА негерметичного исполнения	Ошибка! Закладка не определена.
4.1. Назначение платформы КА	Ошибка! Закладка не определена.
4.2 Модульный принцип построения платформы	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Описание конструкции	Ошибка! Закладка не определена.
4.4 Структурная схема платформы	Ошибка! Закладка не определена.
4.5 Состав и основные характеристики подсистем	Ошибка! Закладка не определена.
4.5.1 Бортовой комплекс управления, цели и задачи, решаемые БКУ	Ошибка! Закладка не определена.
4.6 Подсистема ориентации и стабилизации	Ошибка! Закладка не определена.
4.7 Подсистема навигации и управления движением	Ошибка! Закладка не определена.

4.8 Подсистема коррекции	Ошибка! Закладка не определена.
4.9 Подсистема электропитания.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.10 Описание оборудования СЭП	Ошибка! Закладка не определена.
4.11 Подсистема терморегулирования...	Ошибка! Закладка не определена.
4.12 Конструкция	Ошибка! Закладка не определена.
4.13 Механические устройства	Ошибка! Закладка не определена.
4.14 Устройство отделения	Ошибка! Закладка не определена.
4.15 Бортовая кабельная сеть	Ошибка! Закладка не определена.
4.16 Основные бюджеты масс платформы	Ошибка! Закладка не определена.
4.17 Ресурсы, предоставляемые платформой к МПН	Ошибка! Закладка не опре
Заключение	87
Список сокращений	88
Список использованных источников	91

ВВЕДЕНИЕ

Отрасль спутниковой связи и вещания является важнейшим элементом мирового рынка телекоммуникаций. Динамика, структура и тенденции развития этой сферы деятельности зависят от экономического состояния мировой экономики в целом, экономического состояния отдельных регионов и ряда других факторов. Не далее, чем 10-15 лет назад существовали опасения, что наземные волоконно-оптические и беспроводные технологии вытеснят спутниковую связь. Однако спутниковая отрасль устояла благодаря разработке, внедрению и развитию новых технологий, которые позволили внедрить новые беспрецедентные услуги (спутниковое, цифровое, телевизионное и звуковое вещание, телевидение высокого разрешения, спутниковый широкополосный доступ и т.п.) и существенно увеличивать спрос на спутниковые емкости. Сегодня все операторы спутниковой связи внедряют вместо стандартной телефонии перспективные видео и мультимедийные виды сервисов. Отрасль спутниковой связи и вещания, как и вся телекоммуникационная сфера, прошла этапы бума, роста и стабилизации компаний, структур и бизнесов. В эпоху кризиса компании уменьшают расходы на все, и в это время предприятиям космической отрасли приходится снижать стоимость изделий и повышать эффективность их продукции. Так же предприятиям выпускающим космические аппараты, далее по тексту КА, сложно вести борьбу за потребителя, и в ходе миссии организации по увеличению коммерческих заказов я предлагаю создать систему оценки КА, разработать перспективную спутниковую платформу и сравнить с имеющимися на рынке платформами КА с помощью системы оценки эффективности спутниковой платформы.

[изъято 1-4 главы]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конкуренция все больше становится борьбой не ресурсов, а стратегий, и инвестиции компании все чаще направляются на создание ключевых компетенций и обеспечение своих динамических способностей. Все большую роль играют инновационный потенциал, способность порождать более эффективные стратегии и постоянно развивать компанию, обновляя ее структуру и ключевые бизнес-процессы в ответ на вызовы внешней среды.

Создание системы оценки КА это идея для продвижения выпускаемой продукции на мировом рынке, эта система поможет донести до заказчика не только технические характеристики КА, но и технологические аспекты, которые возможно заказчик хотел бы избежать во время изготовления его заказа.

Так же в этой работе было предложение по созданию конкурентоспособной перспективной спутниковой платформы, и даны оценки на базе разработанной системы оценки эффективности спутниковой платформы.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБ	- аккумуляторная батарея;
АФУ	- антенно-фидерные устройства;
АРН	- аппаратура радионавигации;
БА	- бортовая аппаратура;
БАТС	- бортовая аппаратура радионавигации;
БИ	- блок интерфейсный;
БК	- блок коррекции;
БКС	- бортовая кабельная сеть;
БКУ	- бортовой комплекс управления;
БМ	- блок механический;
БПК	- блок подачи рабочего тела;
БС	- батарея солнечная;
БУ	- блок управления;
БХК	- блок хранения ксенона;
БХП	- блок хранения и подачи рабочего тела;
БЦВК	- бортовой цифровой вычислительный комплекс;
БШВ	- бортовая шкала времени;
БЭ	- блок электроники;
ВЭО	- высокоэллиптическая орбита;
ГСО	- геостационарная орбита;
ДБ	- двигательный блок;
ДКД	- дежурный контроль и диагностика;
ДН	- диаграмма направленности;

ДНС	- датчик направления на Солнце;
ЖК	- жидкостный контур;
КА	- космический аппарат;
КИС	- командно-измерительная система;
КО	- компенсатор объема;
«КО»	- контакт отделения;
КЭП	- комплекс энергопреобразующий;
МБИС	- малогабаритный измеритель скоростей;
МБТ	- межблочные трубопроводы;
МКО	- мультиплексный канал обмена;
МПН	- модуль полезной нагрузки;
МСС	- модуль служебных систем;
МУ	- механическое устройство;
НКУ	- наземный комплекс управления;
ОКД	- обогреватель кронштейна ДНС;
ОН	- отключение нагрузки;
ОСК	- орбитальная система координат;
ОСО	- оптический солнечный отражатель;
ПН	- полезная нагрузка;
ПО	- программное обеспечение;
ПОЗ	- прибор ориентации на Землю;
ПОС	- прибор ориентации на Солнце;
РАСО	- режим аппаратной солнечной ориентации;
РБ	- разгонный блок;
РК	- радиокоманда;

РКП	- режим контроля приведения;
РКУ	- режим контроля удержания;
РН	- ракета-носитель;
РНОС	- режим начальной ориентации на Солнце;
РТР	- ретранслятор;
САС	- срокактивного существования;
СК	- система коррекции;
СОС	- система ориентации и стабилизации;
СПУ	- система преобразования и управления;
СТР	- подсистема терморегулирования;
СЭП	- система электропитания;
ТМ	- телеметрия;
ТРП	- терморегулирующее покрытие;
ТТ	- тепловая труба;
ТУ	- теневой участок;
УВ	- участок выведения;
УПБС	- устройство поворота батареи солнечной;
ФП	- фотопреобразователь;
ЭВТИ	- экрано-вакуумная тепловая изоляция;
ЭМИО	- электромеханический исполнительный орган;
ЭНА	- электронасосный агрегат.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Туровец, О.Г. Производственный процесс и основные принципы его организации: учеб. пособие / О.Г. Туровец, В.Б. Родионов; ИД «ИНФРА-М», 2007. - 506 с.
- 2 Михайлин, Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы: учебник / Ю.А Михайлин. – СПб.: Профессия, 2006 г.
- 3 Чеботарев, В.Е. Проектирование космических аппаратов систем информационного обеспечения: часть 2. Внутреннее проектирование космического аппарата: учеб. пособие / В.Е. Чеботарев, В.Е. Косенко; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2011. – 488 с.
- 4 Чеботарёв, В.Е. Проектирование космических аппаратов систем информационного обеспечения: в 2 кн. Кн. 1. Внешнее проектирование космического аппарата: учеб. пособие / В. Е. Чеботарев В.Е. Косенко; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2004. 132 с.
- 5 Гуцин, В.Н. Основы устройства космических аппаратов: Учебник для вузов / В.Н. Гуцин.— М.: Машиностроение, 2003.- 272с.
- 6 Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. 5-е издание, переработанное и дополненное / В.И.Анурьев. – М.: Машиностроение, 2001. 728 с.
- 7 Соустин, Б. П. Системы электропитания космических аппаратов / Под ред. Решетнёва М. Ф.: учеб. пособие / Б. П. Соустин. – Новосибирск: ВО «Наука», 1994. – 318 с.
- 8 Максимов, Г. Ю. Теоретические основы разработки космических аппаратов : учеб. пособие / Г. Ю. Максимов – М.- Наука, 1980. – 320 с.
- 9 Чернявский, Г.М. и др. Орбиты спутников связи: учеб. пособие / Г.М. Чернявский. -М. Связь, 1978. – 240 с.
- 10 Солодов, А. В. Инженерный справочник по космической технике/ А. В. Солодов М.: Воениздат. 1977. 430 с.

11 Алатырцев, А.А. и др. Инженерный справочник по космической технике / А.А. Алатырцев. – М.: Воениздат, 1969. – 696 с.

12 Крэсснер Г. Н., Михаелс Дж. В.. Введение в системы космической связи/ Г. Н. Крэсснер. – М.: Связь, 1967. – 392 с.

13 Википедия. Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]:
Официальный сайт - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.

14 Сборники Международных конференций «Решетневские чтения» 2009-2015гг. [Электронный ресурс]: Официальный сайт - - Режим доступа: <https://reshetnev.sibsau.ru/page/materialy-konferentsii>.

15 АО «ИСС имени академика М.Ф.Решетнёва» [Электронный ресурс]:
Официальный сайт - Режим доступа: <http://www.iss-reshetnev.ru>.

16 LockheedMartinCommercialSpaceSystems [Электронный ресурс]:
Официальный сайт-Режим доступа: <http://www.lockheedmartin.com/us/ssc.html>.

17 OrbitalSciencesCorporation[Электронный ресурс]:Официальный сайт -
Режим доступа: <https://orbitalatk.com>.

18 BoeingSatelliteSystems[Электронный ресурс]: Официальный сайт -
Режим доступа: <http://www.boeing.com/space>.

19 SpaceSystems/Loral[Электронный ресурс]: Официальный сайт -
Режим доступа: <http://sslmda.com>.

20 EADS Astrium[Электронный ресурс]: Официальный сайт - Режим
доступа: <http://space-airbusds.com>.

21 ThalesAleniaSpace[Электронный ресурс]: Официальный сайт -
Режим доступа: <https://www.thalesgroup.com/en/worldwide/space/space>.