

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

В. И. КУРЕНКОВ

**ВЫБОР ОСНОВНЫХ
ПРОЕКТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
И КОНСТРУКТИВНОГО ОБЛИКА
РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ
ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

САМАРА
Издательство СГАУ
2006

УДК 629.78 (075)
ББК 39.62
К 93



**Инновационная образовательная программа
"Развитие центра компетенции и подготовка
специалистов мирового уровня в области
аэрокосмических и геoinформационных
технологий"**

Рецензенты: Начальник отделения ГНП РКЦ «ЦСКБ - Прогресс», д-р техн. наук, проф. А. В. С о л л о г у б;
канд. техн. наук, доц. А. С. К у ч е р о в

Куренков В. И.

К 93 Выбор основных проектных характеристик и конструктивного облика ракет-носителей с использованием системы твердотельного моделирования: учеб. пособие / В. И. Куренков. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 178 с. : ил.

ISBN 5-7883-0426-1

Основное внимание уделяется практической реализации положений, связанных с автоматизацией проектирования ракет-носителей.

Предназначено для студентов специальности 160801 "Ракетостроение", изучающих курс «Автоматизация проектирования и конструирования летательных аппаратов», а также дипломников той же специальности.

Отдельные разделы учебного пособия могут быть полезны студентам специальности 160802 «Космические летательные аппараты и разгонные блоки» в части проектирования разгонных блоков и использования системы твердотельного проектирования SolidWorks, а также студентам специальности 230301 «Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах» в части разработки моделей и компьютерного моделирования для автоматизации проектных расчетов.

Подготовлено на кафедре летательных аппаратов.

УДК 629.78 (075)
ББК 39.62

ISBN 5-7883-0426-1

© Куренков В. И., 2006
© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 5 |
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| 1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ | 7 |
| 2. СБОР И ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ | 12 |
| 3. РАЗРАБОТКА ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ | 17 |
| 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ | 20 |
| 5. ВЫБОР ТОПЛИВА | 28 |
| 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАРТОВОЙ МАССЫ РАКЕТЫ- НОСИТЕЛЯ | 33 |
| 7. РАЗРАБОТКА КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ | 46 |
| 7.1. Вычисление предварительных объемно-габаритных характеристик | 47 |
| 7.2. Разработка предварительной компоновочной схемы | 50 |
| 7.3. Уточнение компоновочной схемы ракеты-носителя | 55 |
| 8. РАЗРАБОТКА ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ РАКЕТЫ | 57 |
| 8.1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий | 57 |
| 8.2. Особенности разработки твердотельных моделей ракеты | 59 |
| 8.3. Разработка твердотельных моделей отсеков ракетных блоков | 63 |
| 8.3.1. Разработка твердотельных моделей топливных баков | 63 |
| 8.3.2. Разработка твердотельных моделей сухих подкрепленных отсеков | 67 |
| 8.3.3. Разработка твердотельных моделей ферменных конструкций | 70 |
| 8.3.4. Разработка твердотельных моделей элементов крепления двигателей | 72 |
| 8.4. Разработка твердотельных моделей космических головных частей | 75 |
| 8.5. Разработка твердотельной модели ракеты космического назначения | 79 |
| 8.5.1. Сборка ракетных блоков | 79 |
| 8.5.2. Сборка ракеты | 80 |
| 8.6. Разработка в системе SolidWorks анимационной картины отделения составных частей ракеты в полете | 82 |
| 9. РАСЧЕТ МАСС ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ | 83 |
| 9.1. Предварительный расчет масс основных элементов конструкции | 83 |
| 9.2. Проектно-конструкторский расчет масс основных элементов конструкции | 85 |
| 10. РАСЧЕТ КООРДИНАТ ЦЕНТРА МАСС И МОМЕНТОВ ИНЕРЦИИ | 89 |
| 11. ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР БОРТОВЫХ СИСТЕМ | 93 |
| 12. КОНСТРУКЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ РАКЕТЫ | 96 |
| 13. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В | 98 |