

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЁВА  
(национальный исследовательский университет)»

**В.С. Егорычев, А.В. Сулинов**

## **Жидкостные ракетные двигатели малой тяги и их характеристики**

Электронное учебное пособие

САМАРА  
2010

УДК 629.7.036.5 (621.454.2)  
ББК 39.65

Авторы: **Егорычев Виталий Сергеевич, Сулинов Александр Васильевич**

Рецензенты: главный конструктор ПФ ОАО «НПО ЭНЕРГОМАШ  
им. академика В.П. Глушко» И.А. Ганин,  
канд. техн. наук, доц. В.А. Борисов

Приведены общие сведения о ЖРДМТ и дана их классификация. Рассмотрены отличительные особенности конструкции, организации рабочего процесса, режимов работы и характеристик.

Систематизирован опыт экспериментального определения характеристик ЖРДМТ в непрерывных и импульсных режимах. Рассмотрены стенды для их испытаний, методы и средства проведения испытаний, измерения параметров рабочего процесса, ручной и автоматизированной обработки результатов испытаний.

Предназначено для студентов факультета двигателей летательных аппаратов, обучающихся по направлению 160700.68 «Двигатели летательных аппаратов», является обязательным разделом учебной дисциплины «Двигательные установки и энергетика космических аппаратов», необходимо для выполнения лабораторных работ и практических занятий, курсового и дипломного проектирования.

Выполнено в рамках магистерской программы «Энергетика, экология и двигательные установки ракетных и космических систем» по направлению 160700.68 «Двигатели летательных аппаратов» на кафедре теории двигателей летательных аппаратов.

© Самарский государственный  
аэрокосмический университет, 2010

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Основные сокращения, условные обозначения и индексы .....	4
ПРЕДИСЛОВИЕ .....	7
ВВЕДЕНИЕ .....	9
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ МАЛОЙ ТЯГИ .....	10
1.1. ЖРДМТ и их классификация .....	10
1.2. Отличительные особенности ЖРДМТ .....	12
1.3. Режимы работы ЖРДМТ и их классификация .....	15
1.4. Устройство и принцип работы однокомпонентного ЖРДМТ .....	16
1.4. Устройство и принцип работы двухкомпонентного ЖРДМТ .....	20
2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖРДМТ .....	25
2.1. Статические характеристики .....	25
2.1.1. Характеристика по составу топлива .....	26
2.1.2. Дроссельная характеристика .....	33
2.1.3. Высотная характеристика .....	37
2.2. Динамические характеристики .....	39
2.2.1. Параметры ЖРДМТ в импульсном режиме .....	40
2.2.2. Характеристика по длительности включения ЖРДМТ .....	46
2.2.3. Характеристика по частоте включения ЖРДМТ .....	52
2.2.4. Характеристика по порядковому номеру следования включения двигателя в серии .....	53
3. ИСПЫТАНИЯ ЖРДМТ .....	56
3.1. Виды испытаний и их классификация .....	56
3.2. Стенды для испытаний ЖРДМТ .....	60
3.2.1. Стенд для холодных испытаний ЖРДМТ .....	64
3.2.2. Стенды для огневых испытаний ЖРДМТ .....	67
3.2.3. Автоматизированная система стендов .....	73
3.3. Экспериментальное оборудование для исследований рабочего процесса ЖРДМТ .....	80
3.4. Методика обработки результатов испытаний .....	84
3.4. Экспериментальные статические и динамические характеристики ЖРДМТ и их анализ .....	92
3.4.1. Статическая характеристика ЖРДМТ по составу топлива .....	93
3.4.2. Статические дроссельная и высотная характеристики ЖРДМТ .....	95
3.4.3. Динамические характеристики ЖРДМТ в импульсном режиме работы .....	99
Библиографический список .....	102