

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЁВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

В.С. Егорычев

Расчёт и проектирование смесеобразования в камере ЖРД

Электронное учебное пособие

САМАРА
2011

УДК 629.7.036(075.8)
ББК 39.65
Е 307

Автор **Егорычев Виталий Сергеевич.**

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

Компьютерная вёрстка В.С. Егорычев

Довёрстка В.С. Егорычев

Егорычев В.С. Расчёт и проектирование смесеобразования в камере ЖРД: [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В.С. Егорычев; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Электрон. текст. и граф. дан. (3,25 Мбайт). – Самара, 2011. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Изложена методика расчёта и проектирования смесеобразования в камере жидкостного ракетного двигателя (ЖРД). Приведены основные сведения, позволяющие выбрать тип, форму и конструктивную схему смесительной головки камеры, тип форсунок и элементарных смесителей, а также схему их расположения на смесительной головке.

Представлены общие сведения об устройстве и принципах работы различных форсунок ЖРД, приведены их математические модели и алгоритмы проектирования. Даны рекомендации по выбору основных режимных и конструктивных параметров.

Инновационным является проведение поверочного расчета и машинного эксперимента по параметрическому исследованию спроектированной форсунки в модернизированной САПР «Смесеобразование в ЖРД».

Предназначено для студентов факультета двигателей летательных аппаратов, обучающихся по специальности 160700.65 – Проектирование авиационных и ракетных двигателей для выполнения курсовой работы по учебной дисциплине «Теория, расчёт и проектирование ракетных двигателей» (7 семестр), необходимо для выполнения дипломного проектирования.

Учебное пособие разработано на кафедре ТДЛА.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2011

О Г Л А В Л Е Н И Е

Основные сокращения, условные обозначения и индексы	5
В В Е Д Е Н И Е	8
1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СМЕСИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ КАМЕРЫ....	11
1.1. Выбор формы, типа и конструктивной схемы смесительной головки	11
1.2. Определение устройств, располагаемых на смесительной головке камеры	20
1.3. Выбор типа форсунок	20
1.4. Выбор схемы расположения форсунок на днище смесительной головки камеры.....	28
1.5. Определение размеров форсунок и вычерчивание схемы их расположения.....	31
1.6. Определение числа форсунок	34
1.7. Массовые расходы компонентов топлива через одну форсунку	34
2. ГИДРОГАЗОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОПЛИВНЫХ ФОРСУНОК	38
2.1. Однокомпонентная струйная жидкостная форсунка	38
2.2. Однокомпонентная струйная газовая форсунка	44
2.3. Однокомпонентная центробежная жидкостная форсунка.....	47
2.4. Двухкомпонентная центробежно-центробежная жидкостная форсунка с внешним смешением	54
2.4.1. Проектный расчёт наружного контура двухкомпонентной форсунки	54
2.4.2. Проектный расчёт внутреннего контура двухкомпонентной форсунки	61
2.5. Двухкомпонентная центробежно-центробежная жидкостная форсунка с внутренним смешением	62
2.5.1. Начальное проектирование наружного контура двухкомпонентной эмульсионной форсунки	63
2.5.2. Проектный расчёт внутреннего контура двухкомпонентной эмульсионной форсунки	65
2.5.3. Проектный расчёт наружного контура двухкомпонентной эмульсионной форсунки	66
2.6. Двухкомпонентная струйно-центробежная газожидкостная форсунка с внешним смешением	71
2.6.1. Проектный расчёт внутреннего контура двухкомпонентной газожидкостной форсунки	72
2.6.2. Проектный расчёт наружного контура двухкомпонентной газожидкостной форсунки	75

2.7. Двухкомпонентная струйно-центробежная газожидкостная форсунка с внутренним смешением.....	81
2.8. Двухкомпонентная струйно-струйная газовая форсунка с внешним смешением	84
2.9. Двухкомпонентная струйно-струйная газовая форсунка с внутренним смешением.....	86
2.10. Двухкомпонентная струйно-струйная газожидкостная форсунка с внутренним смешением.....	88
3. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПРОЕКТИРОВАННЫХ ФОРСУНОК С ПОМОЩЬЮ САПР «СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕ В ЖРД».....	91
3.1. Инструкция пользователя	91
3.1.1. Установка программы на жёсткий диск.....	91
3.1.2. Удаление и восстановление программы.....	92
3.1.3. Ведение базы данных проектов	92
3.1.4. Проверочный проектный расчёт и параметрические исследования спроектированной форсунки в САПР	93
Библиографический список	99