

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

## Моделирование процессов управления в технических системах

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

САМАРА  
Издательство СГАУ  
2006

УДК 004.9(075)

ББК 32.79

М744



**Инновационная образовательная программа  
"Развитие центра компетенции и подготовка  
специалистов мирового уровня в области аэро-  
космических и геоинформационных технологий"**

А.А. Иголкин, М.С. Гаспаров, А.А. Игонин,  
Н.Д. Быстров., А.Г. Гимадиев.

Рецензенты: д-р. техн. наук, проф. Д. К. Новиков  
канд. техн. наук, доц. Ю.И. Кондрашов

**М744 Моделирование процессов управления в технических системах: учеб. пособие / А.А. Иголкин, М.С. Гаспаров, А.А. Игонин, Н.Д. Быстров., А.Г. Гимадиев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 180 с. : ил.**  
**ISBN 5-7883-0441-0**

Представлено краткое описание систем управления различного назначения. Описаны программные продукты, с помощью которых можно моделировать динамические процессы управления в сложных технических системах. В отдельные разделы выделены курсовая работа и лабораторный практикум.

Учебное пособие предназначено для студентов механических факультетов, обучающихся по специальностям "Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика", "Авиационные двигатели и энергетические установки".

УДК 004.9(075)

ББК 32.79

**ISBN 5-7883-0441-0**

- © А.А. Иголкин, М.С. Гаспаров, А.А. Игонин, Н.Д. Быстров, А.Г. Гимадиев, 2006
- © Самарский государственный аэрокосмический университет, 2006

# Оглавление

Оглавление .....	3
Предисловие.....	7
Введение .....	8
Часть 1. Общие сведения об управлении в технических системах .....	9
1.1. Проблема управления.....	9
1.2. Примеры систем управления .....	12
1.2.1. Система посадки самолета .....	12
1.2.2. Система регулирования температуры.....	15
1.2.3. Система управления двигателем внутреннего сгорания ....	16
1.2.4. Система управления производственным оборудованием .....	18
1.3. Теоретические основы моделирования динамических характеристик САР .....	20
1.4. Алгоритм расчета динамических характеристик САР .....	32
Часть 2. Использование программных комплексов для моделирования процессов управления в технических системах.....	37
2.1. Работа с пакетом MBТУ .....	38
2.1.1. Назначение, режимы работы, особенности и достоинства программного комплекса MBТУ .....	38
2.1.2. Панель инструментов главного окна.....	40
2.1.3. Панель типовых блоков.....	43
2.1.4. Основные этапы работы в среде ПК «MBТУ» .....	47
2.1.5. Демонстрационно-ознакомительная задача .....	48
2.1.6. Ввод структурной схемы и исходных данных .....	49
2.1.6.1. Этап 1 – заполнение схемного окна необходимыми типовыми блоками .....	49
2.1.6.2. Этап 2 – проведение линий связи на структурной схеме .....	50
2.1.6.3. Этап 3 – ввод параметров структурной схемы.....	52
2.1.6.4. Этап 4 – установка параметров интегрирования.....	53
2.1.6.5. Этап 5 – оформление поясняющих подписей.....	53
2.1.6.6. Этап 6 – открытие графического окна и изменение его размеров.....	54
2.1.7. Моделирование переходных процессов и варианты расчеты.....	55