

А
Ф.В. ГРЕЧНИКОВ, В.И. ДРОВЯННИКОВ,
А.Г. ШЛЯПУГИН

**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
КОНСТРУИРОВАНИЯ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ
МЕТОДАМИ СТАТИЧЕСКОГО
ДЕФОРМИРОВАНИЯ**

2006



САМАРА

А

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

Ф. В. ГРЕЧНИКОВ, В. И. ДРОВЯННИКОВ, А. Г. ШЛЯПУГИН

ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ
МЕТОДАМИ СТАТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

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

Самара
Издательство СГАУ
2006



**Инновационная образовательная программа
«Развитие центра компетенции и подготовка специалистов мирового уровня в области аэрокосмических и геоинформационных технологий»**

Рецензенты: канд. техн. наук, доц. А. А. Игуменов,
канд. техн. наук, доц. А. И. Хаймович

Г81 **Гречников Ф. В.**

Основы автоматизации конструирования и технологической подготовки при производстве изделий методами статического деформирования : учеб. пособие / *Ф. В. Гречников, В. И. Дровяников, А. Г. Шляпугин.* — Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. — 90 с. : ил.

ISBN 5-7883-0435-0

Рассмотрены основы построения систем автоматизированного конструирования и проектирования технологии при производстве изделий методами статического деформирования. Приведены современные принципы применения средств автоматизации на основных этапах производственного цикла. Даны рекомендации по выбору комплекса средств автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства.

Пособие предназначено для студентов, изучающих применение САПР в производственных подразделениях предприятий, связанных с обработкой металлов давлением, и обучающихся по специальностям 150106 и 150201. Подготовлено на кафедре «Обработка металлов давлением».

УДК 658.52.011.56(075)
ББК 34.62

ISBN 5-7883-0435-0

© Гречников Ф. В., Дровяников В. И.,
Шляпугин А. Г., 2006
© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Производство изделий методами статического деформирования как объект автоматизации	10
1.1. Структурный анализ производственной системы	10
1.2. Применение средств автоматизации на этапах производственного цикла	13
1.3. Влияние CALS-технологий на эффективность производства	15
Вопросы для самоконтроля	20
2. Общие сведения об автоматизированном проектировании процессов и объектов ОМД	21
2.1. Основы проектирования процессов и объектов ОМД	21
2.2. Основные этапы и задачи проектирования	22
2.3. Подходы, используемые при автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства	25
2.3.1. Принципы построения и структура САПР (CAD)	25
2.3.2. Понятие об автоматизированных системах технологической подготовки производства (CAM)	27
2.3.3. Понятие о системах инженерных расчетов (CAE)	28
2.3.4. Основные принципы системной интеграции в CAD/CAM/CAE-системы	29
Вопросы для самоконтроля	30
3. Выбор комплекса средств автоматизации	31
3.1. Понятие о видах обеспечения САПР	31
3.2. Выбор состава технических средств	31
3.2.1. Требования к компьютеру, используемому в САПР	33
3.2.2. Периферийные устройства, используемые в базовой комплектации	35
3.3. Программное обеспечение	38
3.4. Информационное обеспечение	41
3.5. Организационное обеспечение	44
3.6. Математическое обеспечение САПР	47
3.6.1. Общие понятия, используемые для математического описания объектов автоматизации	47
3.6.2. Общий вид математических моделей, используемых в САПР	48
3.6.3. Основные этапы создания модели объектов и процессов при осуществлении автоматизации проектирования	50

3.6.4. Формализация объектов и процессов. Адекватность модели	51
Вопросы для самоконтроля	54
4. Автоматизация технологической подготовки производства (САПР ТП).	56
4.1. Принципы технологической подготовки производства изделий методами статического деформирования	56
4.2. Основные направления автоматизации технологической подготовки.	59
Вопросы для самоконтроля	61
5. Автоматизация конструирования	63
5.1. Содержание процесса проектирования геометрии объекта.	63
5.2. Принципы и методы автоматизированного геометрического моделирования.	69
5.2.1. Понятие геометрической модели.	70
5.2.2. Каркасное моделирование	71
5.2.3. Поверхностное моделирование	73
5.2.4. Твердотельное моделирование	76
5.2.5. Понятие гибридного моделирования	78
Вопросы для самоконтроля	78
6. Особенности современных систем САПР, применяемых в инженерной деятельности	80
Вопросы для самоконтроля	87
Заключение	88
Список использованных источников	89

ВВЕДЕНИЕ

Экономическая деятельность предприятия в условиях современного рынка связана с жесткими требованиями к услугам и товарам. Конкурентная среда обуславливает применение новых подходов к решению производственных вопросов обеспечения конкурентоспособности продукции. В значительной мере это связано с использованием современных компьютерных технологий или, как их еще называют, «CALS-технологий» (Continuous Acquisition and Life cycle Support). CALS-технологии — развивающееся понятие, которое определяет современную методологию ведения бизнеса, построенную на основе новейших информационных технологий и строгого следования международным стандартам в области совместного использования и обмена информацией [1].

Применение компьютеров для решения производственных задач началось еще в эпоху ранних послевоенных моделей универсальных компьютеров, а первые образцы современного оборудования САПР (CAD) существовали уже в середине 50-х годов. Известно, что аббревиатуру CAD впервые использовал основоположник этого научного направления Айвен Сазерленд в своих лекциях, прочитанных в Массачусетском технологическом институте в начале 60-х годов [2].

Широкое распространение САПР обусловлено активным развитием микропроцессорной техники, предоставившей возможности автоматизировать труд инженера по конструированию изделия, инструмента и проектированию технологической подготовки.

Сейчас под термином САПР понимают процесс проектирования с использованием сложных средств машинной графики, поддерживаемых пакетами программного обеспечения, для решения на компьютерах аналитических, квалификационных, экономических и эргономических проблем, связанных с проектной деятельностью.

В отличие от ранее использованного подхода, когда автоматизация осуществлялась локально в непосредственной привязке к плану производства, применение CALS-технологии требует комплексного охвата производственных процессов на всех стадиях и этапах жизненного цикла продукции, включая научные исследо-

Учебное издание

**Гречников Федор Васильевич, Дровяников Виктор Иванович,
Шляпугин Алексей Геннадиевич**

**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ
МЕТОДАМИ СТАТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ**

Учебное пособие

Технический редактор В. К. Моисеев
Редакторская обработка А. А. Нечитайло
Корректорская обработка И. И. Проломова
Доверстка В. С. Телепова, Е. А. Ларионова

Подписано в печать 13.11.06. Формат 60×84 1/16
Бумага офсетная. Печать офсетная
Усл. печ. л. 5,34. Усл. кр.-отт. 5,46. Печ. л. 5,75
Тираж 50 экз. Заказ 126. ИП-45/2006

Самарский государственный аэрокосмический университет
443086, Самара, Московское шоссе, 34

Изд-во Самарского государственного аэрокосмического университета
443086, Самара, Московское шоссе, 34