

ПРОЕКТИРОВАНИЕ



Учебное пособие содержит материалы для выполнения практических занятий по сквозному проектированию изделий машиностроения, начиная от создания математической модели в САПР T-FLEX CAD и заканчивая изготовлением опытного образца на фрезерно-гравировальном станке EGX-300. Приведено описание аппаратного и программного обеспечения EGX-300 и САПР T-FLEX. Рассмотрены методики проектирования операционных технологических процессов для обработки деталей, управляющих программ для станков с ЧПУ в среде системы T-FLEX ЧПУ, технологического оснащения для опытных образцов деталей. Практическая часть представлена подробным описанием методики 3D-моделирования ряда деталей различного назначения.

Допущено УМО вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)» и «Технология машиностроения».

Книга будет также полезна студентам средних специальных учебных заведений, преподавателям, работающим в области автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства, и инженерам, применяющих в своей работе принципы сквозного проектирования.

Internet-магазин: www.aliants-kniga.ru

Книга – почтой:

Россия, 123242, Москва, а/я 20

e-mail: orders@aliants-kniga.ru

Оптовая продажа: «Альянс-книга»

Тел./факс: (495) 258-9195

e-mail: books@aliants-kniga.ru

ОМК
ИЗДАТЕЛЬСТВО

978-5-94074-620-1



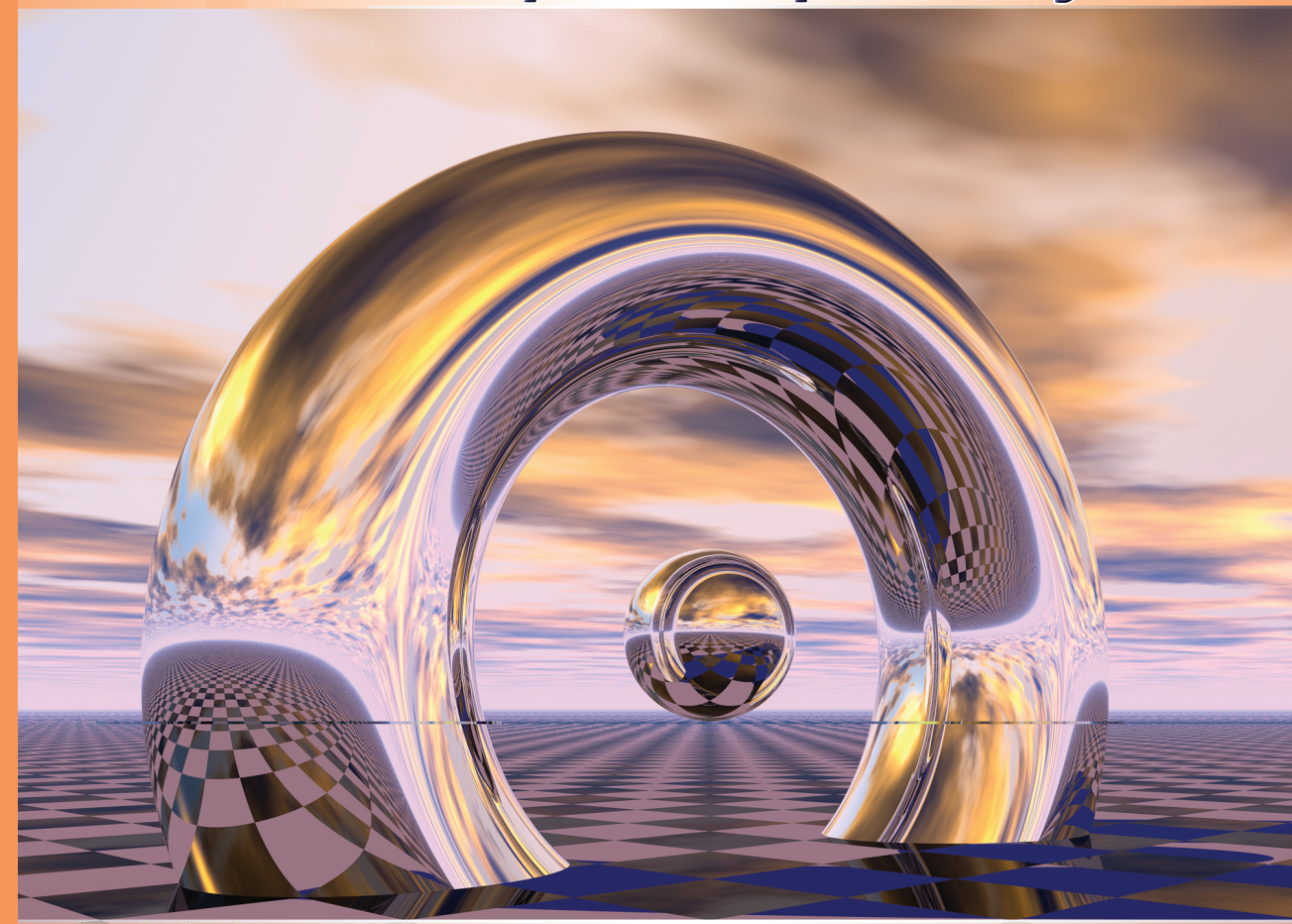
9 785940 746201

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Сквозное проектирование в машиностроении

Основы теории и практикум

Бунаков П. Ю.
Широких Э. В.



Для Windows XP/Vista/7

ОМК
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Бунаков П. Ю., Широких Э. В.

Сквозное проектирование в машиностроении. Основы теории и практикум

*Допущено учебно-методическим объединением вузов по образованию в области
автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению
«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»,
специальности
«Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)»
направление подготовки
«Автоматизированные технологии и производства»*



Москва, 2010

УДК 32.973.26-018.2

ББК 004.438

Б91

Рецензенты

Доктор технических наук, профессор, главный специалист
отдела 122 Конструкторского бюро машиностроения *Трушков А. С.*

Кандидат технических наук, доцент, главный инженер
Научно-исследовательского и конструкторско-технологического института
подвижного состава *Огуенко В. Н.*

Б91 Бунаков П. Ю., Широких Э. В.

Сквозное проектирование в машиностроении. Основы теории и практикум.
– М.: ДМК Пресс, 2010. – 120 с.: ил.

ISBN 978-5-94074-620-1

Учебное пособие содержит материалы для выполнения практических занятий по сквозному проектированию изделий машиностроения, начиная от создания математической модели в среде САПР T-FLEX и заканчивая изготовлением опытного образца на фрезерно-гравировальном станке EGX-300.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 151001 «Технология машиностроения», специализация «САПР технологических процессов». Будет полезна студентам средних специальных учебных заведений, а также преподавателям, работающим в области автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства.

УДК 32.973.26-018.2

ББК 004.438

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-620-1

© Бунаков П. Ю., Широких Э. В., 2010

© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2010

Содержание

Предисловие	6
Введение	7
Перечень используемых сокращений	10
Глава 1	
Фрезерно-гравировальный комплекс EGX-300	11
1.1. Технические характеристики комплекса	12
1.2. Установка материала и инструмента	13
1.3. Установка начальной точки	14
1.4. Установка параметров обработки	15
Глава 2	
Встроенное программное обеспечение EGX-300	19
2.1. Основные характеристики программного обеспечения	20
2.2. Пример формирования геометрической модели	23
2.3. Возможности встроенного программного обеспечения	28
Глава 3	
Методические основы изучения высокоинтегрированных технологий на базе САПР T-FLEX	31
3.1. Возможности основных систем комплекса T-FLEX.....	32
3.2. Система T-FLEX как учебная САПР	35
3.3. Методика параметрического проектирования в системе T-FLEX.....	37
3.4. 3D-моделирование в системе T-FLEX	38
Глава 4	
Сопряжение комплекса EGX-300 с САПР T-FLEX	41
4.1. Краткое описание формата DXF	42
4.2. Написание интерфейсных программ DXF	47

Глава 5

Основы методики проектирования операционных ТП для обработки деталей на станках с ЧПУ	49
--	-----------

Глава 6

Разработка управляющих программ	59
6.1. Методика составления управляющих программ	60
6.2. Основные возможности системы T-FLEX ЧПУ	61
6.3. Имитация обработки со съемом материала	63
6.4. Методика проектирования управляющих программ в T-FLEX ЧПУ	65
6.5. Особенности 3D- и 5D-обработки	67

Глава 7

Разработка технологического оснащения для обработки образцов деталей	71
---	-----------

Глава 8

Методика изготовления деталей на станке мод. EGX-300	77
8.1. Подготовка информации	78
8.2. Управление процессом обработки	80

Глава 9

Практика сквозного моделирования образцов деталей	83
9.1. Методика моделирования детали «Скоба»	84
9.2. Методика моделирования детали «Корпус 1»	88
9.3. Методика моделирования детали «Шатун»	93
9.4. Методика моделирования детали «Колесо турбокомпрессора»	97
9.5. Методика моделирования детали «Крышка»	103
9.6. Методика моделирования детали «Корпус 2»	110
9.7. Методика изготовления деталей на станке EGX-300	115

Заключение	118
-------------------------	------------

Литература	119
-------------------------	------------

Предисловие

Одной из ведущих тенденций информатизации промышленных предприятий является процесс слияния решений для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства с решениями для автоматизации производственных процессов. Это связано с необходимостью перехода к более сложным задачам создания автоматизированных систем для управления всеми этапами жизненного цикла изделия, включая управление этапом его изготовления на современном высокопроизводительном оборудовании с числовым программным управлением (ЧПУ) [9, 13].

Проблема интеграции отдельных этапов жизненного цикла изделий в процессе автоматизации возникла достаточно давно, практически одновременно с появлением первых автоматизированных систем. Особую актуальность она приобрела в последние годы, когда предприятия начали активно переходить от автоматизации отдельных задач и подразделений к комплексной автоматизации [15]. Необходимость интеграции определяется прежде всего потребностями самих предприятий: в условиях конкуренции нужно оптимизировать процессы проектирования, технологической подготовки производства и изготовления изделий, оперативно реагировать на быстро меняющиеся условия спроса и предложения на рынке, повышение требований к качеству выпускаемой продукции, срокам исполнения заказов и т. д.

Это диктует необходимость внесения изменений в структуру подготовки инженеров-технологов как специалистов, непосредственно участвующих в подобных интеграционных процессах и, более того, призванных быть их организаторами и непосредственными исполнителями. Преподавание технологий автоматизированного проектирования должно базироваться на самых современных технических и программных решениях и охватывать все этапы производственного отрезка жизненного цикла изделий: конструирование, технологическую подготовку производства и изготовление изделия.

Настоящее издание представляет собой обобщение теоретических разработок и практического опыта, накопленного авторами в Коломенском институте (филиале) Московского государственного открытого университета (КИ (ф) МГОУ). Оно содержит материалы, необходимые для организации занятий по технологиям сквозного проектирования для студентов специальности «Технология машиностроения».

При написании книги с разрешения компании «Топ Системы» использовались материалы из документации по системе T-FLEX.

Авторы надеются, что книга найдет своего читателя среди преподавателей и студентов конструкторских и технологических специальностей высших и средних специальных учебных заведений, и будут признательны за все конструктивные замечания и предложения по ее содержанию.

Введение

Основой подготовки специалистов-технологов является сочетание получаемых теоретических знаний с практическими навыками работы в среде программно-аппаратных комплексов сквозного проектирования и изготовления изделий [3, 7]. Для реализации этой цели на кафедре технологии машиностроения Коломенского института (филиала) Московского государственного открытого университета разработана концепция подготовки современных инженеров-технологов по специализации «САПР технологических процессов» (ТП) в рамках специальности 151001 «Технология машиностроения», в полной мере владеющих компьютерной техникой, коммуникационными технологиями, средствами автоматизации проектирования и технологической подготовки производства [8].

Главным в подготовке таких специалистов является сочетание получаемых теоретических знаний с практическими навыками работы в среде высокоинтегрированных программно-аппаратных комплексов [4]. Для реализации этой цели на кафедре технологии машиностроения создан программно-аппаратный комплекс на базе отечественной системы автоматизированного проектирования (САПР) T-FLEX и фрезерно-гравировального станка модели EGX-300 японской фирмы Roland. Его внедрение в учебный процесс потребовало разработки необходимого учебно-методического обеспечения, которое позволяет студентам изучить все основные практические аспекты организации сквозного проектирования, технологической подготовки и изготовления изделий на современном машиностроительном предприятии:

- понимание структуры, роли и места комплексной САПР в производственной системе, информационной и организационной взаимосвязи систем конструкторско-технологического проектирования с производственными системами;
- знание методов разработки и преобразования математических моделей в ходе решения задач проектирования и изготовления;
- разработка 3D математических моделей деталей представителей, требующих выполнения многокоординатных видов обработки;
- использование возможностей современных САПР по преобразованию информации в процессе выполнения конструкторско-технологических и производственных работ;
- применение виртуального моделирования процессов обработки деталей с целью верификации разработанных управляющих программ (УП);
- изготовление спроектированных деталей на современном оборудовании с ЧПУ по разработанным УП.

Выполнение лабораторных работ и курсовое проектирование по дисциплинам специализации предполагают работу с реальными деталями, выпускаемыми на предприятиях региона, в ходе которой студенты самостоятельно реализуют все операции от разработки 3D-модели до получения физического образца.