

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тюменский государственный нефтегазовый университет»

А. А. Силич

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

Учебное пособие

Тюмень
ТюмГНГУ
2012

УДК 004.78:621.9.001.63(075.8)
ББК 34.4Я73
С 36

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор Е. В. Артамонов
генеральный директор ОАО «Тюменьстанкосервис» В. А. Аверин

Силич, А. А.

С 36 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие / А. А. Силич. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 92 с.
ISBN 978-5-9961-0550-2

В учебном пособии изложены основные положения автоматизированного проектирования технологических процессов как дисциплины, базирующейся на современных информационных технологиях. Рассмотрены виды обеспечения систем автоматизированного проектирования (САПР) и информационного обеспечения САПР ТП с ориентацией на потребности инженера-технолога. Пособие знакомит с жизненным циклом изделия и ролью технологической подготовки производства в создании изделия, назначением широко применяемых систем автоматизированного проектирования технологических процессов, их структурой и принципами построения.

Предназначено для студентов технических ВУЗов, а также может быть полезно для ИТР, занимающихся технологическим и техническим проектированием.

УДК004.78:621.9.001.63(075.8)
ББК 34.4Я73

ISBN 978-5-9961-0550-2

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
«Тюменский государственный
нефтегазовый университет», 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ	6
1.1. Понятие жизненного цикла изделия	6
1.2. Технологическая подготовка производства – один из важных этапов ЖЦИ	8
2. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ	12
2.1. CALS-технологии в машиностроении	12
2.2. Программные компоненты жизненных циклов изделия	15
3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН	19
4. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И СТРУКТУРА САПР ТП ...	23
4.1. Объект проектирования в САПР ТП	23
4.2. Принципы построения САПР ТП	31
4.3. Состав и структура САПР ТП	33
4.4. САПР ТП на базе процессов-аналогов	39
4.5. Методология синтеза технологических процессов в САПР	44
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР ТП	52
5.1. Основные виды информации	52
5.2. Информационные базы САПР ТП	56
5.3. Система управления базой данных	57
5.4. Понятие банка технологических знаний	60
6. СОВРЕМЕННЫЕ САПР ТП И ПУТИ ИХ РАЗВИТИЯ	63
6.1. Отечественные САПР ТП	63
6.2. Направления совершенствования САПР ТП	77
6.3. Разработка САПР ТП	86
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	91

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшей функцией технологической подготовки производства (ТПП) изделий машиностроения является проектирование технологических процессов (ТП) их изготовления, которое включает в себя:

- проектирование ТП изготовления деталей;
- проектирование ТП узловой и общей сборки машин;
- подготовку управляющих программ для оборудования.

Неавтоматизированное проектирование ТП весьма трудоемко, а принимаемые при этом проектные решения субъективны и зачастую далеки от оптимальных. Кроме этого, незначительная часть (не более 10...15%) времени затрачивается технологами на принятие решений, а остальное — на поиск нужной информации и оформление результатов. В силу указанных причин увеличивается длительность ТПП и возникают предпосылки снижения качества изделий.

Сокращению длительности ТПП и производственно-технологического цикла создания машин в целом при повышении качества принимаемых и реализующихся проектных решений способствует автоматизация ТПП и ее отдельных функций.

Дисциплину «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» условно можно разделить на четыре части.

В первой раскрывается суть актуальной научной проблемы автоматизации проектирования ТП. Определено место САПР ТП среди систем автоматизации поддержки ЖЦИ машиностроения и управления им. Дана общая оценка современного состояния САПР ТП.

Вторая часть посвящена изложению основных принципов построения и структуры САПР ТП, базирующихся на использовании последних разработок в области методологий технологического проектирования. Рассмотрено построение САПР ТП на базе использования процессов-аналогов, а также подходы к автоматизации синтеза единичных ТП.

В третьей части дисциплины кратко рассмотрены различные виды обеспечения САПР ТП: информационного, математического, лингвистического, программного, технического и организационно-методического.

Четвертая, заключительная часть дисциплины посвящена сравнительному анализу отечественных САПР ТП, применяемых в машиностроении. Рассмотрены основные направления совершенствования САПР ТП.

Фундаментальной научно-методологической основой САПР ТП являются базовые принципы и положения технологии машиностроения. Вместе с тем разработка САПР ТП немыслима без математического моделирования объектов проектирования, методов исследования операций, теории оптимизации, теории принятия проектных решений и современных информационных технологий.

Автоматизация технологического проектирования прошла исторически короткий, но бурный путь развития и ее успехи впечатляют. К настоящему времени разработано большое число автоматизированных систем проектирования различного целевого назначения и продолжается интенсивное внедрение САПР ТП в промышленность на предприятиях всех форм собственности, а также продолжается их совершенствование в направлении методологии, структуры и возможностей.

Накопленный опыт разработки и эксплуатации САПР ТП показывает, что создание систем на основе простого копирования и формализации действий человека (технолога-проектировщика) является наименее эффективным. Необходима разработка специализированных (проблемно-ориентированных) проектных процедур, базирующихся на использовании широких возможностей современных информационных технологий.

Важнейшим аспектом разработки современных САПР ТП является их ориентация на информационную интеграцию и взаимодействие с другими системами поддержки ЖЦИ. Это накладывает определенные ограничения методологического характера, которые должны быть учтены при разработке систем.

Полноценная реализация уже разработанных научно-методологических подходов в современных САПР ТП, дальнейшее совершенствование методологии автоматизированного проектирования ТП позволят вооружить отечественное машиностроение мощными средствами повышения конкурентоспособности его изделий.

Данное учебное пособие разработано, в первую очередь, для студентов технических специальностей связанных с технологией машиностроения и базируется на учебнике [3], который взят за основу с необходимыми уточнениями и дополнениями.