

В.В. БЫКОВ, В.П. БЫКОВ

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
В МАШИНОСТРОЕНИИ**

МАШИНОСТРОЕНИЕ

В.В. БЫКОВ, В.П. БЫКОВ

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
В МАШИНОСТРОЕНИИ**



МОСКВА
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»
2011

УДК 658-512.011.56.005:621
ББК 30.2-5-05
Б95

Рецензент:
д.т.н. **Урушев С.В.**

Быков В.В., Быков В.П.

Б95 Исследовательское проектирование в машиностроении. М.:
Машиностроение, 2011. 256 с.

ISBN 978-5-94275-587-4

Представлен программно-методический комплекс для поддержки ранних стадий проектирования в машиностроении. Комплекс показывает возможность автоматизации ранних стадий проектирования; он построен с расчетом на создание гибкого автоматизированного конструкторского бюро (ГАКОБ), способного быстро перенастраиваться на проектирование нового для проектной организации класса технических объектов.

Для специалистов и конструкторов всех отраслей промышленности, полезна студентам и преподавателям вузов.

УДК 658-512.011.56.005:621
ББК 30.2-5-05

ISBN 978-5-94275-587-4

© Издательство «Машиностроение», 2011

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, опубликованных в данной книге, допускаются только с разрешения издательства и со ссылкой на источник информации

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Современное воззрение на процесс и объект проектирования ..	8
1.1. История развития проектирования	8
1.2. Исследования в области методологии проектирования	13
1.3. Проектирование и искусственный интеллект	15
1.4. Машина как система	20
Глава 2. Основы методологии проектирования машин	23
2.1. Проектирование с позиций теории познания	23
2.2. Формальное описание процесса проектирования	33
2.3. Процедурная модель проектирования	36
2.4. Формы описаний объекта проектирования	40
2.5. Оптимизация в процедурах проектирования	47
2.6. Автоматизация проектирования	53
Глава 3. Процедуры на стадии технического задания	60
3.1. Техническое задание в распознавании объекта проектирования	60
3.2. Процедура определения потребности проектирования	63
3.2.1. Содержание процедуры	63
3.2.2. Формальное описание процедуры определения потребности проектирования	64
3.2.3. Автоматизированное выполнение процедуры определения потребности проектирования	65
3.3. Процедура определения целей проектирования	68
3.3.1. Содержание процедуры	68
3.3.2. Формальное описание процедуры определения целей проектирования	72
3.3.3. Автоматизированное выполнение процедуры определения целей проектирования	78
3.4. Процедура определения признаков объекта проектирования	81
3.4.1. Содержание процедуры	81
3.4.2. Формальное описание процедуры определения признаков объекта проектирования	85
3.4.3. Автоматизированное выполнение процедуры выбора признаков объекта проектирования	87
3.5. Основы инженерного прогнозирования	90

Глава 4. Процедуры на стадии технического предложения	100
4.1. Поиск вариантов технического решения	100
4.2. Автоматизированный поиск технических решений	110
4.3. Принятие решения	122
4.4. Автоматизированное выполнение процедуры принятия решения	129
4.5. Анализ принятого решения	133
4.6. Имитационное моделирование для анализа объектов проектирования	144
4.7. Функционально-стоимостной анализ	155
4.8. Автоматизированное выполнение процедуры анализа принятого решения	161
Глава 5. Процедуры на стадии эскизного проекта	176
5.1. Основные задачи, решаемые на стадии эскизного проекта . . .	176
5.2. Выбор параметров объекта проектирования. Постановка задачи	177
5.2.1. Выбор параметров машин внутри параметрического ряда	178
5.2.2. Выбор параметров машин, не имеющих аналогов	180
5.3. Программные средства для оптимизации параметров	191
5.4. Компоновка объекта проектирования на стадии эскизного проекта	192
Глава 6. Процедуры на стадиях разработки технического проекта и рабочей документации	195
6.1. Основные задачи, решаемые на этапе технического проекта и рабочей документации	195
6.2. Конструирование объекта проектирования	196
6.3. Системы автоматизированного проектирования	209
6.4. Расчет методом конечных элементов	220
6.5. Интегрированная система автоматизации	234
6.6. CALS-технологии	239
6.7. Стратегии реализации PLM систем на предприятии	249
Список литературы	253