

УДК 681.2.001.66(075.8)  
ББК 34.9-02я73  
Г95

**Гурин Л.Б.**

Г95      Основы конструирования механизмов приборных систем:  
учебное пособие / Л.Б. Гурин, Т.Г. Нестеренко, И.А. Плотников;  
Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томско-  
го политехнического университета, 2013. – 344 с.

ISBN 978-5-4387-0247-4

В пособии рассматриваются общие вопросы проектирования техниче-  
ских систем, правила оформления технической документации, даются осно-  
вы взаимозаменяемости и основы расчета прочности и жесткости конструк-  
ций. Приводятся общие сведения о приборах, их назначении, составе и мет-  
рологических характеристиках, анализируется структура измерительных  
приборов. Рассматриваются вопросы расчета и конструирования различных  
видов механизмов приборов, таких как передачи, опоры, муфты, упругие  
элементы, а также даются сведения о способах соединения деталей и узлов.

Предназначено для студентов специальностей приборостроительного  
профиля всех форм обучения.

УДК 681.2.001.66(075.8)  
ББК 34.9-02я73

*Рецензенты*

Доктор технических наук, профессор ТГАСУ  
член-корреспондент МАН  
*Г.Г. Волокитин*

Кандидат технических наук, доцент  
директор ООО «Эрмис» (г. Томск)  
*А.Р. Свендровский*

ISBN 978-5-4387-0247-4

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2013  
© Гурин Л.Б., Нестеренко Т.Г.,  
Плотников И.А., 2013  
© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Связь проектирования с другими видами деятельности .....	6
1.2. Основные этапы создания технических систем .....	8
1.3. Системный подход в проектировании.....	10
1.4. Общие сведения о приборах .....	11
<b>2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЕСКД ПО РАЗРАБОТКЕ     КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....</b>	<b>21</b>
2.1. Комплектность конструкторских документов .....	22
2.2. Правила выполнения схемной документации .....	34
2.3. Чертежи изделий с электромонтажом .....	40
<b>3. ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ .....</b>	<b>62</b>
3.1. Единая система допусков и посадок.....	62
3.2. Условное обозначение на чертежах допусков и посадок .....	69
3.3. Выбор посадок .....	70
3.4. Отклонения формы и расположения поверхностей .....	78
3.5. Нормирование допусков формы и расположения поверхностей .....	83
3.6. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей .....	85
3.7. Шероховатость поверхности .....	88
<b>4. МАТЕРИАЛЫ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ .....</b>	<b>97</b>
4.1. Физико-механические свойства сталей .....	98
4.2. Цветные металлы и их сплавы .....	108
4.3. Сплавы с особыми физическими свойствами.....	113
4.4. Неметаллические конструкционные материалы .....	116
4.5. Покрытия и смазочные материалы .....	117
<b>5. ОСНОВЫ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ.....</b>	<b>123</b>
5.1. Силы, действующие в механизмах .....	123
5.2. Внутренние силы, напряжения и деформации .....	127
5.3. Центральное растяжение (сжатие) прямого бруса .....	130
5.4. Сдвиг.....	134
5.5. Напряжения и деформации при изгибе .....	136
5.5. Кручение.....	147
5.6. Местные напряжения при сжатии упругих тел .....	148

<b>6. ПЕРЕДАЧИ ПРИБОРОВ.....</b>	<b>151</b>
6.1. Зубчатые передачи .....	151
6.2. Планетарные зубчатые механизмы.....	177
6.3. Волновые зубчатые передачи.....	180
6.4. Червячные передачи.....	182
6.5. Фрикционные передачи .....	184
6.6. Передачи гибкой связью .....	187
6.7. Кулачковые механизмы .....	189
6.8. Рычажные механизмы .....	193
<b>7. РАСЧЁТ, КОНСТРУИРОВАНИЕ ОПОР И НАПРАВЛЯЮЩИХ.....</b>	<b>197</b>
7.1. Классификация опор и направляющих .....	197
7.2. Опоры с трением качения .....	198
7.3. Опоры скольжения .....	236
7.4. Упругие опоры.....	254
7.5. Опоры с газовой смазкой .....	260
7.6. Магнитные опоры.....	266
7.7. Направляющие для поступательного движения.....	270
<b>8. УПРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИБОРОВ .....</b>	<b>278</b>
8.1. Классификация упругих элементов .....	278
8.2. Параметры упругих элементов.....	279
8.3. Плоские пружины.....	282
8.4. Винтовые пружины растяжения, сжатия .....	286
8.5. Термобиметаллические пружины .....	289
8.6. Манометрические упругие элементы .....	293
<b>9. МУФТЫ, ФИКСАТОРЫ И ОГРАНИЧИТЕЛИ .....</b>	<b>298</b>
9.1. Классификация муфт.....	298
9.2. Муфты механического действия.....	299
9.3. Электромагнитные муфты .....	305
9.4. Фиксирующие устройства .....	310
9.5. Ограничители движения .....	314
<b>10. СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИБОРОВ .....</b>	<b>318</b>
10.1. Виды соединений.....	318
10.2. Разъемные соединения.....	318
10.3. Неразъемные соединения .....	332
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>342</b>