

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b>	<b>8</b>
<b>1. Основные понятия о механизмах</b>	<b>9</b>
1.1. Назначение механизма	9
1.2. Основные определения	9
1.2.1. Звенья и элементы	9
1.2.2. Кинематические пары и классификация пар	11
1.2.3. Кинематическая цепь и механизм	16
1.2.4. Динамические элементы и динамические пары	17
1.3. Классификация и обзор механизмов	19
1.3.1. Признаки классификации	19
1.3.2. Плоские рычажные механизмы	20
1.3.3. Плоские механизмы с высшими парами	23
1.3.4. Механизмы для передачи вращений	32
1.4. Примеры решения задач	36
<b>2. Структура механизмов</b>	<b>38</b>
2.1. Анализ движений звеньев. Формулы Чебышева и Сомова – Малышева	38
2.2. Избыточные связи и локальные подвижности	41
2.3. Число степеней свободы механизмов с контурными избыточными связями	45
2.4. Число степеней свободы механизма с многоконтурной цепью	50
2.5. Аналитическое определение числа степеней свободы	52
2.6. Простейшие группы самоустанавливающегося механизма	56
2.7. Структурные группы Ассура	59
2.8. Алгоритм структурного анализа	60
2.9. Примеры структурного анализа	61
<b>3. Кинематика рычажных механизмов</b>	<b>70</b>
3.1. План положений и кинематические диаграммы	70
3.2. Аналитические методы исследования	74
3.3. Графоаналитические методы исследования	78
3.3.1. План скоростей и теорема подобия	78
3.3.2. План ускорений и теорема подобия	85
3.4. Передаточное отношение карданного механизма	90

<b>4. Расчет зубчатых механизмов</b>	<b>92</b>
4.1. Основная теорема зацепления	92
4.2. Эвольвента и параметры эвольвентного зацепления	95
4.2.1. Определения эвольвенты и эвольвентного зацепления	95
4.2.2. Основная и делительная окружности, профильный угол	95
4.2.3. Начальная окружность, линия зацепления, передаточное отношение	97
4.2.4. Шаг зубьев, толщина зуба, ширина впадины, окружности впадин и вершин	100
4.2.5. Модуль зубьев	101
4.2.6. Реечное станочное зацепление и изготовление колеса методом обкатки	103
4.2.7. Рабочий участок профиля зуба	105
4.3. Расчет эвольвентного зацепления с нулевыми колесами	106
4.3.1. Условие зацепления без бокового зазора	106
4.3.2. Коэффициент перекрытия	108
4.3.3. Коэффициент скольжения	109
4.3.4. Коэффициент удельного давления	109
4.3.5. Алгоритм расчета параметров нулевой передачи	109
4.4. Передаточное отношение	112
4.4.1. Число степеней свободы	112
4.4.2. Ступень и передаточное отношение ступени	113
4.4.3. Передаточное отношение многократного механизма	114
4.4.4. Графический способ определения передаточного отношения многократного механизма	116
4.4.5. Передаточное отношение планетарного механизма	119
4.4.6. Графический способ определения передаточного отношения планетарного механизма	123
4.5. Структурный анализ зубчатого механизма	124
4.6. Условия корректного проектирования	125
4.6.1. Условия зацепления без подреза зубьев	126
4.6.2. Условия соосности	126
4.6.3. Условия соседства сателлитов	126
4.6.4. Условия сборки	128
4.6.5. Условия вращения сателлитов	129
4.7. Кинематика автомобильного дифференциала	130

<b>5. Расчет кулачковых механизмов</b>	<b>134</b>
5.1. Структурный анализ плоских кулачковых механизмов	134
5.2. Фазы движения толкателя	136
5.3. Кинематика ползунного толкателя	137
5.4. Условие движения ползунного толкателя	141
5.5. Расчет профиля кулачка	144
5.5.1. Центральный кулачковый механизм	144
5.5.2. Кулачковый механизм со смещенным толкателем	147
5.6. Силовой расчет	150
5.7. Алгоритм расчета кулачкового механизма	153
5.8. Пример расчета кулачкового механизма	155
<b>6. Силовой расчет рычажных механизмов</b>	<b>159</b>
6.1. Основные положения	159
6.2. Силы инерции и принцип Даламбера	159
6.3. Реакции в кинематических парах	162
6.4. Статическая определимость кинематических цепей	163
6.5. Определение реакций в кинематических парах	164
6.6. Определение уравновешивающей силы	168
<b>7. Движение плоского механизма</b>	<b>171</b>
7.1. Основные положения и обозначения	171
7.2. Уравнение движения механизма	172
7.3. Решение уравнения движения	174
7.4. Установившееся движение	174
7.4.1. Коэффициент неравномерности движения механизма	176
7.4.2. Назначение маховика и определение его момента инерции	176
7.4.3. Расчет маховика по диаграмме Виттенбауэра	183
<b>8. Уравновешивание и балансировка</b>	<b>188</b>
8.1. Основные определения и задача уравновешивания	188
8.2. Уравновешивание вращающегося звена	191
8.2.1. Основные обозначения	191
8.2.2. Условия уравновешивания	191
8.2.3. Расчет противовесов аналитическим способом	194
8.2.4. Расчет противовесов графоаналитическим способом	196
8.3. Балансировка	200

<b>9. Манипуляторы и промышленные роботы</b>	<b>206</b>
9.1. Основные определения	206
9.2. Схема манипулятора и промышленного робота	208
9.3. Схемы манипуляторов сельскохозяйственных роботов	212
9.4. Число степеней свободы и структура манипулятора	218
9.5. Кинематика манипуляторов	224
9.5.1. Прямая задача	224
9.5.2. Закон движения, скорость и ускорение схвата	230
9.5.3. Обратная задача и элементы динамики манипулятора	235
<b>10. Трение в кинематических парах</b>	<b>242</b>
10.1. Виды трения	242
10.2. Трение в поступательной паре	243
10.3. Трение во вращательной паре	245
10.4. Трение в высшей паре	247
<b>11. Ременная передача</b>	<b>249</b>
11.1. Основные определения и обозначения	249
11.2. Кинематика ременной передачи	250
11.3. Динамика шкива и ремня	252
11.4. Алгоритм расчета	256
11.5. Анализ тяговых характеристик	258
<b>12. Фрикционная передача</b>	<b>261</b>
12.1. Основные определения и обозначения	261
12.2. Кинематика фрикционной передачи	262
12.3. Динамика колес	253
12.4. Алгоритм расчета	264
12.5. Анализ характеристик передачи	266
<b>13. Мальтийский механизм</b>	<b>269</b>
13.1. Структурный анализ плоских мальтийских механизмов	270
13.2. Фазы движения мальтийского креста	271
13.3. Кинематика мальтийского креста	274
13.3.1. Крест с радиальными пазами	274
13.3.2. Крест со смещенными пазами	276
13.4. Динамика мальтийского креста	279
13.5. Алгоритм расчета мальтийского механизма	280
13.6. Пример расчета	283

<b>14. Тесты</b>	<b>288</b>
14.1. Тест по главе 1	288
14.2. Тест по главе 2	290
14.3. Тест по главе 3	294
14.4. Тест по главе 4	297
14.5. Тест по главе 5	303
14.6. Тест по главе 6	307
14.7. Тест по главе 7	310
14.8. Тест по главе 8	312
14.9. Тест по главе 9	314
14.10. Тест по главе 10	316
<b>Библиографический список</b>	<b>320</b>