

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-------------------	---

РАЗДЕЛ I. АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Глава 1. Структура машин и механизмов	5
---	---

1.1. Машины и их роль в современном производстве	5
1.2. Структура машины и ее функциональные части	6
1.3. Механизмы и их физические модели	7
1.4. Классификация кинематических пар	8
1.5. Кинематические цепи	12
1.6. Образование механических систем	14
1.7. Механизмы с избыточными связями и лишними степенями подвижности	20
1.8. Плоские механизмы	22
1.9. Механизмы переменной структуры	27
1.10. Примеры структурного анализа механизмов	29

Глава 2. Геометрический анализ механизмов	42
---	----

2.1. Задачи геометрического анализа механизмов	42
2.2. Геометрический анализ открытых кинематических цепей	44
2.3. Составление уравнений геометрического анализа замкнутых кинематических цепей	53
2.4. Решение уравнений геометрического анализа	59
2.5. Обратная задача геометрического анализа	68
2.6. Особенности геометрического анализа механизмов, содержащих высшую кинематическую пару	73
2.7. Исследование функций положения плоских рычажных механизмов	76

Глава 3. Кинематический анализ механизмов	88
---	----

3.1. Задачи кинематического анализа механизмов	88
3.2. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов	89
3.3. Кинематический анализ пространственных рычажных механизмов	96
3.4. Кинематический анализ механизмов, содержащих высшую кинематическую пару	103
3.5. Кинематика плоских передаточных механизмов	107
3.6. Кинематика пространственных передаточных механизмов	117
3.7. Точностной анализ механизма	127

Глава 4. Статический анализ механизмов	149
4.1. Задачи статического анализа механизмов	149
4.2. Графоаналитический метод определения сил	150
4.3. Аналитические методы определения сил в рычажных механизмах	154
4.4. Статика механизмов, содержащих высшую кинематическую пару	170
4.5. Определение производных функций положения с помощью уравнений равновесия	177
Глава 5. Динамика механизмов с жесткими звеньями	193
5.1. Постановка задачи динамического анализа механизмов	193
5.2. Уравнения кинестатики. Определение главного вектора и главного момента сил инерции звеньев	199
5.3. Решение уравнений кинестатики	203
5.4. Применение общего уравнения динамики для силового расчета механизмов	209
5.5. Силовой расчет механизмов, содержащих высшие кинематические пары	214
5.6. Уравнения движения механизма в форме уравнений Лагранжа второго рода	216
5.7. Уравнения Лагранжа второго рода для механизма с несколькими степенями подвижности	223
Глава 6. Трение в механизмах	250
6.1. Трение в кинематических парах	250
6.2. Модели кинематических пар с трением	253
6.3. Силовой расчет механизмов с трением	262
Глава 7. Динамические характеристики механизмов с жесткими звеньями	293
7.1. Внутренняя виброактивность механизма	293
7.2. Способы уменьшения возмущающего момента	295
7.3. Внешняя виброактивность механизма и машины	297
7.4. Внешняя виброактивность вращающегося ротора и роторной машины	301
7.5. Уравновешивание роторов	304
7.6. Виброактивность плоского механизма	306
7.7. Потери энергии на трение в цикловом механизме	311
Глава 8. Динамика машин с жесткими звеньями	326
8.1. Механические характеристики двигателя	326
8.2. Уравнения движения машины. Режимы движения	334
8.3. Определение средней угловой скорости установившегося движения цикловой машины	336
8.4. Определение динамических ошибок и динамических нагрузок при установившемся движении	340

8.5. Влияние динамической характеристики двигателя на установившееся движение машины	347
8.6. Переходные процессы в машинах	351

Глава 9. Элементы динамики машин с программным управлением 364

9.1. Основные принципы построения машин с программным управлением	364
9.2. Определение программного управления. Источники динамических ошибок	367
9.3. Замкнутые системы управления с обратными связями	374
9.4. Эффективность и устойчивость замкнутой системы	375

Глава 10. Динамика механизмов и машин с упругими звеньями 382

10.1. Задачи динамики упругих механизмов	382
10.2. Динамические модели механизмов, учитывающие упругость звеньев	382
10.3. Жесткости упругих элементов и их соединений. Приведение упругих характеристик	386
10.4. Диссипативные силы в деформируемых элементах	396
10.5. Колебания в кулачковых механизмах	399
10.6. Колебания в рычажных механизмах	405
10.7. Динамика машины с упругим передаточным механизмом. Уравнения движения машины	414
10.8. Установившееся движение машины с идеальным двигателем. Упругие резонансы	416
10.9. Влияние статической характеристики двигателя на установившееся движение машины	423
10.10. Переходные процессы в упругой машине	426
10.11. Колебания корпуса машины, установленной на упругом основании	434
10.12. Колебания машины в зоне резонанса. Эффект Зоммерфельда	437
10.13. Виброизоляция машин	440

РАЗДЕЛ II. СИНТЕЗ МЕХАНИЗМОВ

Глава 11. Синтез рычажных механизмов	452
11.1. Задачи синтеза рычажных механизмов	452
11.2. Критерии качества передачи движения	455
11.3. Синтез механизмов по заданным положениям звеньев	459
11.4. Синтез механизмов по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена	461
11.5. Синтез механизмов, воспроизводящих заданную траекторию	464
11.6. Синтез механизмов с выстоем	466

Глава 12. Синтез кулачковых механизмов	474
12.1. Задачи и условия синтеза кулачковых механизмов	474
12.2. Выбор закона движения выходного звена	475
12.3. Определение основных размеров кулачковых механизмов	486
12.4. Определение координат профиля кулачка	491
12.5. Расчет замыкающей пружины	494
Глава 13. Синтез зубчатых зацеплений и зубчатых механизмов	498
13.1. Задача синтеза плоского зубчатого зацепления	498
13.2. Метод профильных нормалей	499
13.3. Эвольвента окружности и эвольвентное зацепление	504
13.4. Свойства эвольвенты окружности и эвольвентного зацепления	510
13.5. Исходные контуры эвольвентных колес	515
13.6. Расчет геометрических параметров и размеров прямозубой передачи	518
13.7. Геометрические и кинематические условия существования зубчатой передачи	523
13.8. Качественные характеристики зубчатой передачи	528
13.9. Выбор коэффициентов смещения	532
13.10. Расчет параметров косозубой передачи	534
13.11. Геометрические характеристики пространственных зубчатых передач	539
Список литературы	548
Предметный указатель	549