

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	7
Условные обозначения	9
Сокращенные обозначения	10
Введение.....	11

Глава 1

Характеристики трения. Явление фрикционных автоколебаний

1.1. Виды характеристик трения. Понятие «отрицательное вязкое трение».....	16
1.2. Фрикционные автоколебания в механических системах.....	22
1.3. Фрикционные колебания в электроприводах машин и механизмов.....	29

Глава 2

Математическое моделирование электромеханических систем.

Типовые звенья

2.1. Динамический, установившийся и статический режимы электропривода.....	37
2.2. Математическая модель электромеханической системы. Выбор формы ее представления.....	41
2.3. Характеристика трения.....	45
2.4. Передаточные функции звеньев электромеханической системы.....	49
2.5. Построение математической модели в структурной форме. Формула Мэзона.....	69
2.6. Представление математических моделей в обобщенных безразмерных параметрах.....	74
2.7. Типовые звенья электромеханических систем и их динамические характеристики.....	82

Глава 3

Динамические свойства одномассовой электромеханической системы с нелинейным трением

3.1. Математическая модель системы с нагрузкой типа «пара трения».....	92
3.2. Области динамических режимов.....	96
3.3. Понятие функции диссипации. Условие существования автоколебательного режима.....	99
3.4. Условия существования фрикционных автоколебаний в электроприводе с синхронным электродвигателем.....	104

Глава 4

Динамические режимы двухмассовой электромеханической системы с отрицательным вязким трением. Методика определения существования фрикционных автоколебаний

4.1. Соотношения для определения границ устойчивости.....	109
4.2. Теоремы устойчивости двух массовой электромеханической системы с отрицательным вязким трением.....	116
4.3. Формы границ устойчивости. Методика определения существования фрикционных автоколебаний.....	122
4.4. Частотные характеристики электромеханических систем с отрицательным вязким трением.....	126
4.5. Особенности динамики системы с кинематическим зазором.....	133

Глава 5

Влияние внешних обратных связей на динамические свойства электромеханических систем с отрицательным вязким трением

5.1. Обобщенная структурная схема двухмассовой системы с общим сумматором.....	139
5.2. Влияние внешних обратных связей на характеристический полином.....	140
5.3. Влияние типовых обратных связей на динамическую устойчивость двухмассовой ЭМС с ОВТ.....	147
5.4. Динамическая устойчивость ЭМС с ОВТ при подчиненном регулировании координат.....	153

Глава 6

Управление электромеханическими системами с нелинейным трением. Интеллектуальные методы

6.1. Принципы управления при нормальном и аномальном режимах скольжения.....	160
6.2. Фаззирегулирование.....	164
6.3. Влияние фаззи-данных и правил на выходные характеристики фаззи-регулятора.....	174
6.4. Нейронные сети. Метод генетических алгоритмов синтеза нейронной сети.....	181
6.5. Гибридные нейронные сети.....	192

Глава 7

Синтез электромеханических систем с отрицательным вязким трением

7.1. Корневой метод синтеза.....	199
7.2. Выбор желаемого полинома.....	201
7.3. Методика синтеза электромеханической системы с заданными динамическими показателями.....	208
7.4. Особенности синтеза на основе стандартных полиномов.....	213
7.5. Синтез систем с нейронными сетями.....	216
7.5.1. Синтез с нейронной сетью типа «перцептрон».....	217
7.5.2. Синтез систем с гибридными нейронными сетями.....	224
7.6. Квазинейрорегулирование. Синтез электромеханической системы с квазинейрорегулятором.....	231

Глава 8

Явление усиления упругих колебаний нелинейностью трения

8.1 История вопроса.....	241
8.2 Описание экспериментальной установки, методика и результаты эксперимента.....	242
8.3 Физическая сущность явления.....	248
8.4 Компьютерное моделирование явления.....	253
8.5 К причине поломок осей колесных пар рудничных электровозов.....	259

Глава 9

Срывные фрикционные автоколебания (stick slip)

9.1. Физические основы явления срывных АКФ.....	263
9.2. Характеристика трения при медленных скольжениях и ее компьютерная модель.....	270
9.3. Оценка влияния параметров разомкнутой электромеханической системы.....	277
9.4. Электромеханические системы с типовыми внешними обратными связями.....	284
9.5. Динамика электромеханической системы с нейрорегулятором.....	290
9.6. Релейное управление электроприводом при медленных перемещениях.....	295

Глава 10

Динамические процессы в электромеханических системах с нелинейным трением. Формы фрикционных автоколебаний

10.1. Физический анализ динамических процессов в одномассовой электромеханической системе с нелинейной фрикционной нагрузкой.....	298
10.2. Динамические процессы в двухмассовой ЭМС с нелинейной фрикционной нагрузкой.....	309
10.3. Формы фрикционных автоколебаний.....	315
10.4. Особенности нестационарных процессов в электроприводах с электромагнитной фрикционной муфтой. Явление «подвозбуждения» упругих колебаний.....	338

Глава 11

Экспериментальные исследования и прикладные разработки

11.1. Исследование на испытательном стенде ВФ ГУА.....	346
11.2. Фрикционные автоколебания в электроприводе механизма передвижения подъемного крана.....	357
11.3. Электропривод сканера с электромагнитной фрикционной муфтой.....	364
11.4. Разработка датчиков фрикционных автоколебаний, буксования и юза...	367
11.5. Подавление вибраций в вальцешлифовальных станках.....	373
11.6. Устройство предотвращения буксования валков прокатного стана.....	377
11.7. Оптимизация разгона рудничного электровоза методами теории планирования эксперимента с нелинейным преобразованием метрики факторного пространства.....	385
Заключение.....	394
Список литературы.....	398