

Содержание

Предисловие	3
Введение	5
Глава 1. Механика электропривода.....	9
1.1. Классификация кинематических цепей и видов нагрузок электропривода	9
1.2. Обобщенные математические модели механической части электропривода, их свойства, характеристики и параметры	15
1.3. Приведение моментов сопротивления и сил, моментов инерции и масс к валу электродвигателя	29
1.4. Учет потерь в передачах	35
1.5. Оптимальное передаточное число редуктора	40
1.6. Механические переходные процессы одномассовой системы электропривода	49
1.6.1. Статическая устойчивость работы электропривода	49
1.6.2. Механические переходные процессы при линейном динамическом моменте	53
1.6.3. Механические переходные процессы при постоянном динамическом моменте	56
1.6.4. Время разгона и торможения электропривода.....	57
1.6.5. Угол поворота вала электродвигателя за время переходного процесса	58
1.6.6. Механические переходные процессы при нелинейном динамическом моменте	60
1.7. Механические переходные процессы двухмассовой системы электропривода	62
1.8. Контрольные вопросы и задачи	67
Глава 2. Основы теории обобщенной электрической машины.....	70
2.1. Обобщенная электрическая машина	70
2.2. Уравнения напряжений, потокосцеплений и электромагнитного момента обобщенной электрической машины	72
2.3. Электромеханическая связь в электроприводе и ее характеристики	76
2.4. Координатные преобразования уравнений обобщенной электрической машины	79
2.5. Выражения электромагнитного момента обобщенной электрической машины через скалярные величины и пространственные векторы.....	89
2.6. Комплексно-векторные уравнения обобщенной электрической машины	93

2.7. Эквивалентная схема обобщенной электрической машины в осях x - u для установившегося режима работы	98
2.8. Фазные преобразования переменных	100
2.9. Контрольные вопросы и задачи	105
Глава 3. Электромеханические свойства и характеристики электродвигателей.....	107
3.1. Общие сведения	107
3.2. Режимы работы электродвигателей	108
3.3. Математические модели и характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения	112
3.4. Влияние параметров на свойства и характеристики ДПТ НВ	121
3.5. Тормозные режимы работы ДПТ НВ	128
3.6. Математические модели, характеристики и свойства двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	133
3.7. Тормозные режимы работы ДПТ ПВ	143
3.8. Математические модели, характеристики и свойства двигателя постоянного тока смешанного возбуждения	146
3.9. Математические модели двух- и трехфазных асинхронных электродвигателей	154
3.9.1. Математические модели двухфазных асинхронных двигателей	154
3.9.2. Математическая модель трехфазного асинхронного двигателя	160
3.10. Статические характеристики и свойства асинхронного двигателя при питании от источника напряжения	163
3.11. Характеристики и свойства асинхронного двигателя при питании от источника тока	175
3.12. Тормозные режимы работы асинхронного двигателя	184
3.13. Математические модели, свойства и характеристики синхронного двигателя	194
3.14. Математические модели, характеристики и свойства вентильного двигателя	208
3.15. Характеристики и свойства взаимосвязанных электроприводов	215
3.16. Контрольные вопросы и задачи	224
Глава 4. Переходные процессы в электроприводе.....	228
4.1. Общие понятия	228
4.2. Электромеханические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой при ступенчатом воздействии и постоянном статическом моменте	234
4.3. Электромеханические переходные процессы при набросе и сбросе нагрузки электропривода	239

4.4. Электромеханические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой и плавном управляющем воздействии при $M_c = \text{const}$	244
4.5. Электромеханические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой при наличии периодической составляющей в статическом моменте	270
4.6. Переходные процессы в цепях возбуждения электрических машин	274
4.7. Переходные процессы в электроприводах постоянного тока при изменении магнитного потока	281
4.8. Переходные процессы электропривода с учетом нелинейности механической характеристики	288
4.9. Моделирование переходных процессов электроприводов	292
4.10. Контрольные вопросы и задачи	293
Глава 5. Динамические свойства разомкнутой системы электропривода	295
5.1. Общие сведения	295
5.2. Обобщенная структура системы управляемый преобразователь – двигатель	296
5.3. Динамические свойства одномассовой разомкнутой системы электропривода с линейной механической характеристикой	300
5.4. Динамические свойства двухмассовой разомкнутой системы электропривода с линейной механической характеристикой	309
5.5. Контрольные вопросы и задачи	315
Глава 6. Энергетика электропривода	317
6.1. Потери мощности в установившихся режимах работы нерегулируемых и регулируемых электроприводов	317
6.2. КПД и коэффициент мощности нерегулируемого электропривода	326
6.3. КПД и коэффициент мощности регулируемого электропривода	329
6.4. Потери энергии в переходных процессах электропривода	339
6.5. Контрольные вопросы и задачи	352
Глава 7. Выбор электродвигателей	354
7.1. Общие сведения о выборе электродвигателей	354
7.2. Нагрев и охлаждение электродвигателей	359
7.3. Номинальные режимы работы электродвигателей	368
7.4. Нагрузочные диаграммы механизма и электропривода	374
7.5. Выбор мощности электродвигателей для продолжительного режима работы с неизменной нагрузкой (режим S1)	380
7.6. Выбор мощности электродвигателей для продолжительного режима работы с переменной нагрузкой (режимы S6–S8)	382
7.7. Выбор мощности электродвигателей для кратковременного режима работы (режим S2)	390

7.8. Выбор мощности электродвигателей для повторно-кратковременного режима работы (режимы S3, S4, S5)	394
7.9. Определение допустимого числа включений асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	397
7.10. Выбор мощности электродвигателей при ударной нагрузке электропривода	399
7.11. Контрольные вопросы и задачи	404
Глава 8. Регулирование координат электропривода	407
8.1. Общие сведения	407
8.2. Основные показатели способов регулирования координат электропривода	408
8.3. Классификация способов регулирования скорости электроприводов	414
8.4. Регулирование скорости асинхронных электроприводов при постоянной скорости идеального холостого хода ($\omega_0 = \text{const}$)	415
8.5. Регулирование скорости асинхронных двигателей при плавном изменении скорости идеального холостого хода ($\omega_0 = \text{var}$)	428
8.6. Прямое и косвенное векторное управление электрическими машинами переменного тока	460
8.7. Резистивное и рекуперативное торможение частотно-управляемых электроприводов	473
8.8. Регулирование скорости асинхронных двигателей в каскадных схемах	479
8.9. Регулирование скорости электроприводов постоянного тока	497
8.10. Регулирование момента и тока в электроприводе	512
8.11. Регулирование положения в электроприводе	517
8.12. Контрольные вопросы и задачи	521
Список литературы.....	523