

Оглавление

Введение	9
Глава 1. Общие сведения о применении электропривода и электрооборудования	12
1.1. Что такое электропривод и автоматизированный электропривод	12
1.2. Электроприводы. Понятия, определения и терминология	16
1.3. История создания электропривода	20
1.4. Общие требования к автоматизированному электроприводу	24
1.5. Внедрение автоматизированных электроприводов технологических процессов производства продукции – основа научно-технического прогресса пищевой промышленности и АПК	26
Глава 2. Классификация и типы автоматизированных электроприводов	32
2.1. Классификация электроприводов по функциональному назначению	32
2.2. Классификация электроприводов по физическим принципам преобразования электрической энергии в механическую и особенностям их управления	34
2.3. Классификация электроприводов по техническому исполнению	37
2.4. Особенности устройства и принцип работы электроприводов по способу распределения механической энергии	38
2.5. Обобщенная функциональная схема автоматизированного электропривода	40
Глава 3. Механика электропривода	42
3.1. Приведение моментов сопротивления к валу двигателя	42
3.2. Приведение сил сопротивления к валу двигателя (исполнительный механизм совершает поступательное движение)	43
3.3. Приведение моментов инерции к валу двигателя	44
3.4. Приведение масс движущихся поступательно к валу двигателя	45
3.5. Механические характеристики производственных механизмов	47
3.6. Механические характеристики электродвигателей	48
3.7. Установившееся движение электропривода и его устойчивость	49
3.8. Уравнение движения электропривода	50
3.9. Время ускорения и замедления привода	51
3.10. Оптимальное передаточное отношение редуктора	53
3.11. Примеры расчетов механической части электропривода	54
Глава 4. Механические характеристики двигателей	62
4.1. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого (параллельного) возбуждения	62

4.2. Построение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.....	64
4.3. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в тормозных режимах.....	64
4.4. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	67
4.5. Механические характеристики ДПТ двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в тормозных режимах	70
4.6. Механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя	72
4.7. Механические характеристики асинхронного двигателя в тормозных режимах	75
4.8. Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя.....	79
4.9. Примеры расчетов характеристик двигателей.....	82
Глава 5. Регулирование угловой скорости электроприводов	108
5.1. Показатели, характеризующие способы регулирования скорости	108
5.2. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.....	109
5.3. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	121
5.4. Регулирование скорости электропривода с асинхронными двигателями.....	123
5.5. Примеры расчетов систем регулирования скорости.....	140
Глава 6. Автоматическое регулирование угловой скорости и момента электроприводов	150
6.1. Общая характеристика системы автоматического регулирования угловой скорости и момента	150
6.2. Система автоматического регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения с отрицательной обратной связью по напряжению.....	151
6.3. Система автоматического регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения с положительной обратной связью по току	152
6.4. Система автоматического регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения с отрицательной обратной связью по скорости	154
6.5. Автоматическая система подчиненного регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.....	155
6.6. Автоматическая система подчиненного регулирования момента двигателя постоянного тока независимого возбуждения с нелинейной обратной связью по току	156

6.7. Системы автоматического регулирования скорости электропривода с асинхронным двигателем	157
Глава 7. Переходные режимы в электроприводах	160
7.1. Расчет переходного режима при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения.....	160
7.2. Расчет переходного режима при динамическом торможении двигателя постоянного тока независимого возбуждения.....	163
7.3. Расчет переходного режима при торможении противовключением и реверсировании двигателя постоянного тока независимого возбуждения.....	166
7.4. Расчет переходного режима при пуске асинхронного двигателя.....	168
7.5. Расчет переходного режима при торможении противовключением и реверсировании асинхронного двигателя.....	169
7.6. Расчет переходного режима при динамическом торможении асинхронного двигателя.....	170
7.7. Потери энергии при переходных режимах в электроприводе	171
7.8. Способы уменьшения потерь энергии при переходных режимах	176
Глава 8. Расчет мощности электродвигателей	178
8.1. Потери энергии в электродвигателях	178
8.2. Классификация режимов работы электродвигателей.....	178
8.3. Расчет мощности двигателя при продолжительном режиме работы.....	184
8.4. Расчет мощности двигателя при кратковременном режиме работы.....	189
8.5. Выбор мощности двигателя при повторно-кратковременных режимах работы	191
8.6. Проверка двигателей по перегрузочной способности и условиям пуска.....	193
8.7. Выбор типа двигателя по каталогу	194
8.8. Классы изоляционных материалов, применяемых в конструкциях электродвигателей.....	195
8.9. Особенности тепловых процессов в электродвигателях.....	195
8.10. Примеры расчетов потерь энергии и мощности электродвигателей.....	197
Глава 9. Аппаратура управления и защиты в электроприводе.....	209
9.1. Электрические аппараты ручного управления.....	209
9.2. Электрические аппараты дистанционного управления	212
9.3. Реле времени	214
9.4. Датчики скорости	216
9.5. Аппаратура защиты	217
9.6. Схемы защиты, блокировки и сигнализации в электроприводе	221

Глава 10. Элементы проектирования автоматизированного электропривода	224
10.1. Выбор системы электропривода	224
10.2. Выбор тиристорного преобразователя для комплектного электропривода	225
10.3. Расчет э.д.с. преобразователя в системе «тиристорный преобразователь – электродвигатель» для работы на заданной точке	229
10.4. Выбор преобразователя частоты для питания асинхронного двигателя	231
10.5. Расчет частоты и напряжения в системе «преобразователь частоты-асинхронный двигатель» для работы на заданной точке ($M_c, \omega_{зад}$)	232
10.6. Расчет параметров задатчиков интенсивности	234
Глава 11. Электроприводы со специальными свойствами и характеристиками	239
11.1. Электропривод с синхронным двигателем	239
11.2. Следящий электропривод	243
11.3. Электропривод с шаговым двигателем	247
11.4. Взаимосвязанный электропривод	253
11.5. Электропривод с однофазными асинхронными двигателями и его характеристики	257
11.6. Электропривод с двухфазным (конденсаторным) двигателем и его характеристики	259
11.7. Электропривод с однофазным коллекторным двигателем и его характеристики	260
11.8. Электропривод запорной и регулирующей арматуры	261
Глава 12. Особенности эксплуатации автоматизированных электроприводов в пищевой и химической промышленности	271
12.1. Применение частотно-регулируемых электроприводов на основе асинхронных электродвигателей	271
12.2. Электропривод технологического оборудования линии подачи сахарной свеклы на переработку	273
12.3. Электропривод питателя для загрузки сыпучего материала в бункер	275
12.4. Особенности применения автоматизированных электроприводов технологического оборудования в химической промышленности	276
12.5. Электропривод экструдера искусственных материалов	277
12.6. Автоматизированный привод вентиляторов для нагрева воздуха в помещениях	277

12.6. Автоматизированный привод вентиляторов для нагрева воздуха в помещениях	278
Глава 13. Условные обозначения элементов и схем управления	280
13.1. Условные обозначения и изображение элементов схем управления электроустановками.....	280
13.2. Блокировочные цепи в простейших схемах управления электропроводами	282
13.3. Схема контроля работы электропривода с сигнализацией	286
13.4. Схемы управления двухдвигательным электроприводом при применении электромагнитного пускателя	287
13.5. Схема реверсивного управления электроприводом	289
Глава 14. Принципы управления электродвигателями в различных функциях	291
14.1. Принципы управления пуском электродвигателей постоянного и переменного токов в функции скорости и тока	291
14.2. Принципы управления пуском электродвигателей постоянного и переменного токов в функции пути и времени.....	295
14.3. Тиристорное управление асинхронным двигателем короткозамкнутым ротором	297
Глава 15. Системы управления отдельными механизмами	300
15.1. Тиристорное управление синхронным электродвигателем.....	300
15.2. Системы управления крановыми механизмами	302
15.3. Системы управления механизмами непрерывного транспорта.....	305
Глава 16. Электропривод сельскохозяйственных машин и механизмов	308
16.1. Классификация машин по приводным характеристикам.....	308
16.2. Особенности режимов и условий работы электрифицированных агрегатов сельскохозяйственного производства	312
16.3. Особенности выбора электродвигателей для машин сельскохозяйственного назначения.....	313
Глава 17. Электропривод в системах автоматизации технологических процессов	315
17.1. Особенности автоматизированного электропривода центрифуг и автоматизации технологического процесса центрифугования.....	315
17.2 Особенности автоматизированного электропривода и автоматизации технологических процессов с турбомеханизмами.....	326
17.3. Электропривод в автоматизированных технологических процессах перемешивания, фильтрации и кристаллизации.....	342

17.4. Особенности автоматизированного электропривода и автоматизации технологических процессов с транспортерами.....	361
17.5. Электропривод в автоматизированных технологических процессах сушки, перемещения, дозирования и измельчения.....	372
Глава 18. Электропривод кормоприготовительных машин и агрегатов	386
18.1. Кормоприготовительные машины	386
18.2. Приводные характеристики оборудования	390
18.3. Требования к электроприводу и задачи управления кормоприготовительными машинами	393
18.4. Выбор электродвигателя по мощности	394
Глава 19. Основы расчета электроприводов технологического оборудования пищевых предприятий	396
19.1. Тестосмесительная машина ТММ-1М	396
19.2. Мясорубка типа МИМ.....	400
19.3. Куттер типа УКН-50	404
19.4. Картофелеочистительная машина МОК 150.....	407
19.5. Машина МРГ-300А для нарезки гастрономических товаров ...	410
19.6. Роторная овощерезательная машина типа МРО.....	413
19.7. Размолочный механизм для измельчения специй, орехов, кофе, сухарей, круп, сахара и т.д.....	416
19.8. Варенично-пельменная машина типа ВПМ.....	419
19.9. Электропривод сепаратора молока.....	423
Литература	427