

УДК 621.81/85:631.3.02(078.5)
ББК 34.44я73
Е78

Редактор: **Г. М. Микая**

Рецензенты: **А. Г. Пастухов**, доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина);

М. Ю. Карелина, доктор технических наук, профессор (Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ))

Ерохин М. Н., Казанцев С. П.

Е78 Детали машин. — М.: ИКЦ «Колос-с», 2025. — 410 с.: ил.

ISBN 978-5-00129-457-3

Изложены необходимые сведения о сельскохозяйственных машинах как объекте конструирования, рассмотрены вопросы организации проектирования деталей машин и механизмов, изложены основы теории и расчета деталей и сборочных единиц общего назначения. Уделено внимание информационному и патентно-лицензионному поиску, стандартизации и нормализации изделий, формированию надежности машин при проектировании. Приведены примеры расчета передач, валов, подшипниковых узлов, разъемных и неразъемных соединений.

Учебник предназначен для формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций по созданию средств механизации и обору-дования для АПК в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом при подготовке бакалавров по направлению "Агроинженерия".

УДК 621.81/85:631.3.02(078.5)
ББК 34.44я73

ISBN 978-5-00129-457-3

© Ерохин М.Н., Казанцев С.П., 2018

© ООО Издательско-книготорговый центр «Колос-с», 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Глава 1. Сельскохозяйственные машины как объект конструирования механических передач и деталей общего назначения.....	5
1.1. Общие сведения о сельскохозяйственных машинах.....	5
1.2. Особенности эксплуатации сельскохозяйственных машин.....	9
1.3. Повышение качества и эффективности сельскохозяйственной техники.....	11
Глава 2. Организация процесса проектирования деталей машин и механизмов сельскохозяйственной техники.....	16
2.1. Основные стадии проектирования.....	16
2.2. Информационный и патентно-лицензионный поиск.....	17
2.3. Стандартизация и унификация при проектировании.....	19
2.4. Техничко-экономические основы проектирования машин.....	23
Глава 3. Формирование надежности машин при проектировании	30
3.1. Показатели надежности.....	30
3.2. Основные отказы.....	32
3.3. Основные критерии работоспособности.....	36
3.4. Триботехнические основы обеспечения надежности машин.....	41
Глава 4. Кинематический и силовой расчет привода.....	45
4.1. Основные сведения о приводе.....	45
4.2. Асинхронные электродвигатели трехфазного тока.....	46
4.3. Выбор электродвигателя.....	50
4.4. Определение общего передаточного числа привода. Выбор типа передач.....	50
4.5. Рекомендации по распределению передаточных чисел между ступенями в двухступенчатых редукторах.....	53
4.6. Определение кинематических и силовых параметров привода.....	57
4.7. Примеры выбора электродвигателя, кинематического и силового расчета привода.....	59
Глава 5. Зубчатые передачи.....	63
5.1. Общие сведения.....	63
5.2. Основные параметры эвольвентного зацепления и зубчатых колес.....	65

5.3. Конструкция и способы изготовления зубчатых колес.....	70
5.4. Силы в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи. Расчетные нагрузки	73
5.5. Виды разрушения зубьев и критерии их работоспособности.....	79
5.6. Материалы зубчатых колес. Определение допускаемых напряжений.....	82
5.7. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность.....	90
5.8. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач.....	100
5.9. Конические зубчатые передачи	107
5.10. Примеры расчета зубчатых передач	120
Глава 6. Планетарные и волновые зубчатые передачи	132
6.1. Планетарные зубчатые передачи.....	132
6.2. Волновые зубчатые передачи.....	140
Глава 7. Червячные передачи	147
7.1. Общие сведения	147
7.2. Кинематические и геометрические параметры червячных передач	149
7.3. Скольжение в червячной передаче	153
7.4. Силы, действующие в зацеплении червячной передачи. КПД червячной передачи.....	155
7.5. Расчетные нагрузки	159
7.6. Расчет червячных передач	160
7.7. Материалы червяков и червячных колес. Допускаемые напряжения.....	166
7.8. Пример расчета червячной передачи	171
Глава 8. Цепные передачи.....	175
8.1. Общие сведения.....	175
8.2. Основные параметры цепной передачи	180
8.3. Критерии работоспособности и расчет цепной передачи	183
8.4. Условия эксплуатации и хранения приводных цепей	185
8.5. Пример расчета цепной передачи	187
Глава 9. Ременные передачи	190
9.1. Общие сведения	190
9.2. Основные геометрические и кинематические параметры ременных передач.....	200
9.3. Силы и напряжения в ветвях ремня.....	203
9.4. Критерии работоспособности ременных передач	210
9.5. Расчет ременных передач	213
9.6. Пример расчета клиноременной передачи	221
Глава 10. Валы и оси.....	224
10.1. Общие сведения	224
10.2. Этапы конструирования валов.....	226

10.3. Расчет валов и осей на прочность.....	234
10.4. Пример расчета вала.....	238
Глава 11. Опоры осей и валов	242
11.1. Функциональное назначение опор и требования, предъявляемые к ним.....	242
11.2. Общие сведения о подшипниках качения	242
11.3. Характеристика основных типов подшипников	247
11.4. Подбор подшипников качения.....	251
11.5. Выбор схемы установки подшипников качения	259
11.6. Смазка и уплотнение опор качения	265
11.7. Монтаж и демонтаж опор качения.....	270
11.8. Общие сведения о подшипниках скольжения.....	273
11.9. Материалы подшипников скольжения	277
11.10. Смазывание подшипников скольжения и режимы их работы	280
11.11. Виды разрушений подшипников скольжения и их расчет	283
11.12. Примеры подбора подшипников.....	286
Глава 12. Муфты.....	293
12.1. Общие сведения	293
12.2. Глухие муфты.....	295
12.3. Компенсирующие жесткие муфты	298
12.4. Упругие муфты	300
12.5. Сцепные самоуправляемые муфты	307
12.6. Сцепные управляемые муфты	317
12.7. Примеры подбора и расчета муфт	320
Глава 13. Разъемные соединения	324
13.1. Общие сведения о резьбовых соединениях	324
13.2. Силовые соотношения в затянутом резьбовом соединении ...	331
13.3. Расчет резьбовых соединений на прочность	336
13.4. Шпоночные, шлицевые и штифтовые соединения	346
13.5. Профильные соединения	354
13.6. Клеммовые соединения.....	356
13.7. Соединения конусные и конические со стяжными кольцами.....	359
13.8. Примеры расчета разъемных соединений.....	364
Глава 14. Неразъемные соединения деталей	370
14.1. Сварные соединения.....	370
14.2. Заклепочные соединения	377
14.3. Паяные и клеевые соединения.....	383
14.4. Соединения с натягом	390
14.5. Примеры расчета неразъемных соединений	398
Литература.....	405