

УДК 621.81.001.66(075.8)
ББК 34.42я73
Д83

Дунаев, П. Ф.
Д83 Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов ; под ред. О. А. Ряховского — 14-е изд., испр. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 564, [4] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5184-5

Изложены основные принципы конструирования узлов и деталей машин, расчеты, позволяющие определить необходимые размеры узлов и деталей машин машиностроительного применения. Рекомендации по конструированию и монтажу сопровождаются анализом условий работы деталей в машинах. Рассмотрены современные лазерные приборы, разработанные фирмой SKF (Швеция), для точного измерения расцентровок валов соединяемых узлов в машинах и для выверки положения шкивов клиноременных передач. Описаны конструкция и методика подбора универсальной подводимой опоры, допускающей погрешности взаимного положения корпусов вдоль оси, нормальной к поверхности контакта и углового взаимного смещения соединяемых поверхностей. Приведены методические указания к выполнению чертежей типовых деталей машин и сборочных единиц, правила оформления учебной конструкторской документации. Представлены анализ результатов расчета передач на ЭВМ и рекомендации по выбору оптимального варианта для конструктивной проработки; учтены некоторые изменения в методиках расчетов передач, подшипников качения, конструирования корпусных деталей и др.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки специалистов, а также преподавателей и работников конструкторских бюро предприятий.

УДК 621.81.001.66(075.8)
ББК 34.42я73

ISBN 978-5-7038-5184-5

© Леликова Г.П., 2017
© Леликова Г.П., 2019,
с изменениями
© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

От Издателя	5
Предисловие к 9-му изданию	6
Глава 1. Кинематические расчеты	8
Глава 2. Расчет зубчатых и червячных передач	15
2.1. Расчет зубчатых передач	15
2.1.1. Расчет цилиндрических зубчатых передач	22
2.1.2. Расчет конических зубчатых передач	33
2.2. Расчет червячных передач	39
2.3. Анализ результатов расчета на ЭВМ и выбор варианта для конструктивной проработки	48
Глава 3. Разработка компоновочных схем	53
3.1. Диаметры валов	53
3.2. Расстояния между деталями передач	56
3.3. Выбор типа подшипника	58
3.4. Схемы установки подшипников	60
3.5. Примеры компоновочных схем редукторов	62
3.6. Составление компоновочной схемы привода	65
Глава 4. Базирование деталей	68
4.1. Общие положения	68
4.2. Основные базы типовых деталей	69
Глава 5. Конструирование зубчатых, червячных колес и червяков	72
5.1. Цилиндрические зубчатые колеса внешнего зацепления	72
5.2. Цилиндрические зубчатые колеса внутреннего зацепления	77
5.3. Блоки зубчатых колес	78
5.4. Конические зубчатые колеса	80
5.5. Валы-шестерни	82
5.6. Червячные колеса	84
5.7. Червяки	87
Глава 6. Установка колес на валах	89
6.1. Соединения вал — ступица	89
6.2. Основные способы осевого фиксирования колес	102
6.3. Регулирование осевого положения колес	112
Глава 7. Конструирование подшипниковых узлов	119
7.1. Определение сил, нагружающих подшипники	119
7.1.1. Силы, действующие на валы	119
7.1.2. Определение радиальных реакций	120
7.1.3. Определение осевых реакций	121
7.2. Подбор подшипников	124
7.3. Выбор посадок подшипников	142

7.4. Монтаж и демонтаж подшипников	144
7.5. Конструкции подшипниковых узлов	147
7.6. Конструирование опор валов конических шестерен	163
7.7. Конструирование опор валов-червяков	166
7.8. Опоры плавающих валов	168
7.9. Опоры соосно расположенных валов	171
7.10. Опоры валов, расположенные в разных корпусах	173
7.11. Конструктивное оформление посадочных мест	174
7.12. Вычерчивание внутренней конструкции подшипников	176
7.13. Примеры конструкций подшипниковых узлов машин	178
Глава 8. Конструирование стаканов и крышек	183
8.1. Конструирование стаканов	183
8.2. Конструирование крышек подшипников	184
Глава 9. Конструирование узлов подшипников скольжения	189
Глава 10. Конструирование валов	196
10.1. Концевые участки валов	196
10.2. Конструкции валов	199
10.3. Расчеты валов на прочность	204
Глава 11. Смазывание, смазочные устройства и уплотнения	219
11.1. Смазывание зубчатых, червячных и цепных передач	219
11.2. Смазывание подшипников	223
11.3. Смазочные устройства	227
11.4. Уплотнительные устройства	230
11.5. Примеры конструкций современных уплотнений валов	237
Глава 12. Примеры конструкций узлов зубчатых и червячных передач	241
12.1. Входные (быстроходные) валы редукторов.....	241
12.2. Промежуточные валы редукторов	254
12.3. Выходные (тихоходные) валы редукторов	261
Глава 13. Особенности конструкции многопоточных соосных	
зубчатых передач	267
13.1. Силовые соотношения	269
13.2. Расчет упругих элементов	269
Глава 14. Планетарные передачи	274
14.1. Кинематический расчет	275
14.2. Силовой расчет	277
14.3. Конструирование планетарных передач	281
Глава 15. Волновые передачи	292
15.1. Основные схемы передач	292
15.2. Выбор параметров зацепления	293
15.3. Конструирование гибких и жестких колес	295
15.4. Конструирование генераторов волн	298
15.5. Тепловой режим и смазывание волновой передачи	304
15.6. Примеры конструкций волновых передач	306

Глава 16. Управление передвижными деталями	307
16.1. Переводные камни и вилки	308
16.2. Направляющие скалки. Рычаги, оси и рукоятки управления	310
16.3. Устройства для фиксирования передвижных деталей	313
16.4. Блокировочные устройства	317
16.5. Однорычажные механизмы переключения	320
Глава 17. Конструирование корпусных деталей и крышек	321
17.1. Общие рекомендации	321
17.2. Корпуса редукторов	326
17.3. Корпуса коробок передач	347
17.4. Оформление мест соединения корпуса с фланцем электродвигателя	349
17.5. Крышки люков	350
17.6. Сварные корпуса	352
Глава 18. Шкивы и натяжные устройства ременных передач	354
18.1. Конструкции шкивов	354
18.2. Натяжные устройства	359
18.3. Контроль точности расположения шкивов вдоль оси вращения клиноременной передачи	369
Глава 19. Звездочки цепных передач	371
Глава 20. Муфты	374
20.1. Установка полумуфт на валах	374
20.2. Смещения валов	377
20.3. Компенсирующие муфты	383
20.4. Муфты упругие и упругокомпенсирующие	385
20.4.1. Муфты с металлическими упругими элементами	385
20.4.2. Муфты с резиновыми упругими элементами	392
20.5. Сцепные муфты	402
20.6. Предохранительные муфты	407
20.7. Комбинированные муфты	412
20.8. Пусковые муфты	414
Глава 21. Рамы и плиты. Крепление к полу	419
21.1. Рамы	419
21.2. Плиты	426
21.3. Крепление к полу цеха	427
Глава 22. Выполнение чертежей деталей	430
22.1. Требования к рабочим чертежам	430
22.1.1. Общие положения	430
22.1.2. Задание размеров	431
22.1.3. Предельные отклонения размеров	432
22.1.4. Допуски формы и допуски расположения поверхностей	434
22.1.5. Шероховатость поверхностей	437
22.1.6. Обозначение термической обработки	440

22.1.7. Обозначение сварных швов	441
22.1.8. Расположение на чертеже детали размеров, обозначений баз, допусков формы и расположения, шероховатости и технических требований	443
22.2. Рабочие чертежи типовых деталей	445
22.2.1. Валы, валы-шестерни, червяки	445
22.2.2. Зубчатые и червячные колеса	453
22.2.3. Стаканы	460
22.2.4. Крышки подшипников качения	470
22.2.5. Шкивы	473
22.2.6. Звездочки	475
22.2.7. Корпусные детали	478
Глава 23. Оформление проекта	485
23.1. Виды изделий и конструкторских документов, их обозначение	485
23.2. Основные надписи	487
23.3. Составление пояснительной записки	489
23.4. Составление спецификаций	494
23.5. Оформление сборочного чертежа	501
23.6. Оформление чертежа общего вида	507
Глава 24. Справочные таблицы	510
Литература	560