

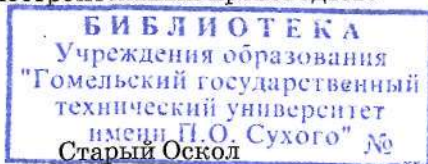
ДЕТАЛИ МАШИН
И ОСНОВЫ
КОНСТРУИРОВАНИЯ:
РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЙ
ПРАКТИКУМ



ТОНКИЕ
НАУКОЕМКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ: РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Допущено Учебно-методическим объединением вузов
по образованию в области автоматизированного
машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»



ТНТ
2019

Детали машин и основы конструирования : расчетно-графический практикум : учебное пособие для вузов / В. А. Нилов [и др.]. — Старый Оскол : ТНТ, 2019. — 133, [2] с. : ил., табл. — Библиогр. : с.135.

УДК 621.81(075.8)

ББК 34

Чит. зал №1 — 1 экз.

В учебном пособии рассмотрены вопросы расчёта и конструирования одноступенчатых редукторов. Особое внимание уделено освещению вопросов, связанных с применением современных расчётных средств и графического редактора «Компас» для создания объёмных моделей зубчатых колёс и валов, а также объёмных моделей сборочных единиц.

Пособие направлено на приобретение навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способа изготовления типовых деталей машин.

Издание соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Стандартизация и метрология», «Ядерная энергетика и теплофизика», «Наземные транспортно-технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Требования к оформлению расчётно-графических заданий	9
1. МАТЕРИАЛЫ И ТЕРМООБРАБОТКА	10
2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЁТА	
ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ	16
2.1. Определение коэффициента режима работы.....	16
2.2. Определение допускаемых напряжений	18
2.3. Определение коэффициента нагрузки и степени точности передачи	22
2.4. Назначение коэффициента ширины зуба ψ_a	22
2.5. Определение межосевого расстояния зубчатой передачи и модуля зацепления	23
2.6. Расчёт чисел зубьев, фактического передаточного числа и угла наклона зуба	24
2.7. Проверка действительных контактных напряжений	26
2.8. Проверка прочности зубьев шестерни и колеса на изгиб	26
2.9. Усилия, действующие в цилиндрическом косозубом зацеплении	28
3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЁТА КОНИЧЕСКИХ	
ПЕРЕДАЧ	29
3.1. Определение диаметра колеса.....	29
3.2. Определение числа зубьев шестерни и колеса	30
3.3. Определение внешнего (окружного) модуля передачи и фактического передаточного числа	30
3.4. Определение внешнего конусного расстояния и угла наклона зуба	31

3.5. Определение углов делительных конусов и среднего окружного модуля	31
3.6. Проверка действительных контактных напряжений	32
3.7. Определение действительных напряжений изгиба в конической паре	32
3.8. Расчёт усилий в конической прямозубой передаче	33
4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЁТА ЧЕРВЯЧНЫХ ПЕРЕДАЧ	34
4.1. Эквивалентное число циклов нагружения зубьев при расчёте на контактную прочность	34
4.2. Эквивалентное число циклов нагружения зубьев при расчёте на изгибную прочность	34
4.3. Коэффициент долговечности для контактной прочности	35
4.4. Коэффициент долговечности при расчёте на изгиб	35
4.5. Определение допускаемых напряжений	35
4.6. Расчёт межосевого расстояния и выбор основных параметров передачи	37
4.7. Определение скорости скольжения и действительных контактных напряжений	40
4.8. Геометрические размеры червяка и червячного колеса	40
4.9. Проверка напряжений изгиба	42
4.10. Силы, действующие в червячном зацеплении	42
5. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЁТА ПЛАНЕТАРНЫХ ПЕРЕДАЧ	44
5.1. Общие вопросы	44
5.2. Расчёт коэффициентов долговечности	44
5.3. Подбор чисел зубьев планетарной передачи	45
5.4. Межосевое расстояние	46
5.5. Определение геометрических параметров передачи и модуля зацепления	46
5.6. Окружная сила в зацеплении	47

6. РАСЧЁТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВАЛА	48
6.1. Ориентировочный расчёт вала	48
6.2. Диаметральные размеры вала.....	48
6.3. Расчёт диаметра вала в опасном сечении	50
6.4. Расчёт вала на сопротивление усталости (выносливость)	62
6.5. Справочные данные по коэффициентам концентрации напряжений	64
6.6. Рекомендации по оформлению рабочего чертежа вала	69
7. РАСЧЁТ ВАЛА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ НА ЭВМ	73
7.1. Последовательность расчёта	73
8. КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА НА ЭВМ	84
8.1. Последовательность конструирования (формирование диска зубчатого колеса)	85
8.2. Формирование ступицы колеса	91
8.3. Формирование отверстия для вала и шпоночного паза	95
8.4. Формирование диска колеса и отверстий в нём	99
9. КОНСТРУИРОВАНИЕ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ	104
10. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	124
Библиографический список	135