



Аванесьянц, А. Г. Краткий курс прикладной механики и основ конструирования [Текст] : учеб. пособие / Аванесьянц Азат Георгиевич, Амбарцумянц Роберт Вачаганович. - Одесса, 2013. - 140 с. : рис. - Библиогр.: с. 135. - ISBN 5-06-000090-7.

Учебное пособие, в котором в краткой форме изложены основные основополагающие информационные сведения по теории механизмов и машин, по сопротивлению материалов, по деталям машин, предназначено для студентов технологических специальностей не машиностроительных

высших учебных заведений.

В учебном пособии приведены общие сведения о машинах, механизмах, об их структуре, методы изучения напряженно - деформированного состояния материальных тел и их систем, оценки прочности, надежности элементов конструкций, проектирование деталей, узлов по различным критериям работоспособности.

В конце каждой главы приведены контрольные вопросы. Правильные ответы на поставленные вопросы позволяет тем, кто изучает данный курс, определить степень освоения ими данной дисциплины и использовать полученные знания в своей трудовой деятельности.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие написано по программе курса «Прикладная механика», которая предусматривает изучение студентами не машиностроительных специальностей высших учебных заведений наиболее важных разделов самостоятельных дисциплин «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Детали машин» и расширение на этой основе фундаментальных знаний в области общинженерной подготовки.

Последовательность изложения материала принята такой, чтобы наиболее отчетливо проявилось органическое единство трех традиционных курсов инженерной подготовки. Взаимосвязь разделов обеспечена за счет рассмотрения теории надежности и технической диагностики с точки зрения их работоспособности.

Учебное пособие предназначено для расчетно-теоретической и конструкторской подготовки студентов, успешного освоения ими последующих дисциплин, связанных со средним машиностроением, а также решение инженерных задач в будущей практической деятельности.

В учебном пособии больше внимания уделено задачам анализа отдельных конструкций, стандартных общемашиностроительных изделий без которых невозможно разрабатывать современные конструкции. Эти задачи объединены и рассчитаны по критериям работоспособности.

Учебное пособие содержит как общетеоретические положения, так и конкретные инженерные решения, обобщающие результаты теоретического анализа и практического опыта машиностроения.

Материалы справочного характера, содержащиеся в некоторых разделах, дают представление о техническом уровне и возможностях элементов конструкций и будут полезными при выполнении студентами самостоятельных заданий и домашних работ.

Учебное пособие особо полезно для студентов заочного обучения.

Авторы будут благодарны за все замечания и пожелания по улучшению учебного пособия.

Просьба посылать Ваши замечания по адресу кафедра «Теоретической механики и машиноведения» ул. Канатная 112, г., Одесса, 615039.

Содержание

1. Теория механизмов и машин

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1.ТММ	
Введение в курс	4
1.1. Устройство рычажных механизмов	5
1.2. Кинематические пары. Классификация кинематических пар	6
1.3. Кинематические цепи. Степень подвижности плоской кинематической цепи	8
1.4. Классификация групп Асура.....	9
1.5. Классификация плоских рычажных механизмов с кинематическими парами 5-го класса.....	11
1.6. Краткие сведения о кулачковых механизмах.....	11
1.7. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов.....	12
<i>Пример структурного и кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма.....</i>	<i>13</i>
1.8. Силы, действующие на звенья механизмов	15
1.9. Задачи кинетостатического анализа механизмов	17
1.10. Трение в кинематических парах	17
1.11. Коэффициент полезного действия. Определение общего КПД	

последовательно и параллельно соединенных между собой механизмов.....	18
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	19

2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Введение в курс.....	20
2.1. Классификация сил, действующих на элементы конструкций.....	21
2.2. Внутренние силы. Определение внутренних сил. Метод сечений.....	22
2.3. Простейшие случаи напряженно-деформированного состояния элементов конструкций	24
2.4. Основные гипотезы, принятые в сопротивлении материалов.....	25
2.5. Напряженно-деформированное состояние растяжение (сжатие). Деформации и напряжения. Закон Гука.....	25
2.6. Кривая растяжения (сжатия). Основные механические характеристики материала.....	27
2.7. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).....	29
2.8. Статистически неопределимые конструкции.....	31
2.9. Концентрация напряжений. Концентраторы напряжений.....	32
2.10. Геометрические характеристики плоских сечений.....	34
2.11. Определение геометрических характеристик для простейших сечений.....	36
2.12. Сдвиг. Деформации и напряжения. Закон Гука при сдвиге.....	38
2.13. Кручение круглого стержня. Деформации и напряжения.....	39
2.14. Расчеты на прочность и жесткость при кручении круглого стержня.....	42
2.15. Изгиб. Типы опор и опорные реакции.....	44
2.15.1. Определение опорных реакций балки.....	46
2.15.2. Связь между изгибающим моментом и поперечной силой при поперечном изгибе балки	47
2.15.3. Последовательность решения задач на изгиб балок	48
2.15.4. Напряжения при чистом изгибе.....	51
2.15.5. Сложное напряженное состояние. Изгиб с кручением стержня круглого сечения	53
2.16. Устойчивость сжатых стержней.....	55
2.17. Прочность материалов при циклических напряжениях.....	59
2.17.1. Расчет элементов конструкций на выносливость.....	61
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	62

3. ДЕТАЛИ МАШИН

3.1. Критерии работе способности деталей машин.....	65
3.2. Соединения.....	65
3.2.1. Соединения с натягом (прессовые соединения).....	65
3.2.1.1. Расчёт прочности прессового соединения	66
3.2.1.2. Расчёт натяга соединения	67

3.2.2. Заклёпочные соединения. Характеристика, способы получения, виды и материалы заклёпок.....	68
3.2.2.1. Расчёт заклёпочных соединений на прочность при действии на них статических нагрузок.....	69
3.2.3. Сварные соединения.....	71
3.2.3.1. Характеристики сварных соединений	72
3.2.3.2. Расчёт сварных швов на прочность	72
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	73
3.2.4. Резьбовые соединения.....	74
3.2.4.1. Классификация резьб.....	75
3.2.4.2. Характеристика резьбовых соединений	76
3.2.4.3. Геометрические параметры резьбы	76
3.2.4.4. Силы и силовые соотношения в винтовой паре	76
3.2.4.5. Расчет резьбовых соединений на прочность	77
3.2.5. Шпоночные соединения.....	80
3.2.6. Зубчатые (шлицевые) соединения	80
3.2.6.1. Выбор и проверка прочности зубчатых соединений	81
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	82
3.3. Механические передачи вращательного движения	83
3.3.1. Зубчатые передачи.....	85
3.3.1.1. Характеристика зубчатых передач	86
3.3.1.2. Основные геометрические параметры прямозубых эвольвентных цилиндрических передач.....	86
3.3.1.3. Особенности геометрии косозубого цилиндрического зубчатого колеса	88
3.3.1.4. Коэффициент торцевого перекрытия	90
3.3.1.5. Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи	90
3.3.1.6. Силы, действующие в зацеплении косозубой цилиндрической передачи	91
3.3.1.7. Условия работы и критерии работоспособности зубчатых передач...92	
3.3.1.8. Расчетная нагрузка.....	93
3.3.1.9. Расчет цилиндрических прямозубых передач на контактную выносливость.....	93
3.3.1.10. Расчет прямозубой цилиндрической передачи на изгиб	96
3.3.2. Конические зубчатые передачи.....	99
3.3.2.1. Геометрия и кинематика конических передач.....	99
3.3.2.2. Силы, действующие в зацеплении конической прямозубой передачи.....	101
3.3.2.3. Расчет конической прямозубой передачи на изгибную выносливость.....	101
3.3.2.4. Расчет прямозубых конических передач на контактную выносливость.....	102

3.3.3. Червячные передачи. Общие сведения. Классификация	103
3.3.3.1. Геометрия червячной передачи.....	104
3.3.3.2. Кинематика, скольжение и КПД червячных передач	106
3.3.3.3. Оценка и применение червячных передач	106
3.3.3.4. Силы, действующие в зацеплении червячной пары	107
3.3.3.5. Критерии работоспособности червячной передачи. Расчет червячной передачи на контактную и изгибную выносливость.....	107
3.3.3.6. Тепловой расчет червячных передач (редукторов).....	108
3.3.4. Ременные передачи. Характеристика и классификация	109
3.3.4.1. Характеристика ременной передачи.....	110
3.3.4.2. Геометрия и кинематика ременной передачи.....	110
3.3.4.3. Силы, действующие в ремнях передачи.....	112
3.3.4.4. Критерии работоспособности. Кривые скольжения и КПД ременной передачи	113
3.3.4.5. Последовательность расчета плоскоремennых передач на тяговую способность	114
3.3.4.6. Последовательность расчета клиноременной передачи на тяговую способность	115
3.3.5. Фрикционные передачи и вариаторы	116
3.3.6. Цепные передачи. Устройство. Приводные цепи. Характеристика....	118
3.3.6.1. Геометрия и кинематика цепной передачи	119
3.3.6.2. Критерий работоспособности цепных передач. Практический расчет.....	120
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	122
3.3.7. Валы и оси	124
3.3.7.1. Предварительный расчет валов.....	124
3.3.8. Подшипники.....	125
3.3.8.1. Подшипники скольжения.....	125
3.3.8.2. Подшипники качения	126
3.3.8.3. Основные критерии работоспособности. Практический расчет (подбор) подшипников качения.....	128
3.3.9. Механические соединительные муфты	129
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	133
Литература	135