

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Содержание

Тема №1. "Предмет курса. Основные понятия и определения"	2
Тема №2. "Неразъемные соединения деталей машин"	5
Тема №3 "Разъемные соединения деталей машин"	8
Тема №4. "Механические передачи"	12
Тема №5. "Валы, опоры и муфты"	18

Тема №1.

Модуль ("Общие требования, предъявляемые к деталям машин ")

Ключевые слова: деталь, машина, материал, напряжение.

В начале самостоятельной работы важно усвоить терминологию данной дисциплины, общие критерии работоспособности и принципы расчета деталей машин, научиться грамотно назначать материалы и выбирать допускаемые напряжения, особенно для деталей, работающих при переменных нагрузках, поэтому типовым заданием является выбор материалов и допускаемых напряжений для зубчатых колес редуктора.

Вопросы для изучения теоретической части темы

1. Что изучает дисциплина "Детали машин"?
2. В чем отличие детали от сборочной единицы?
3. Какие виды машин работают в разных отраслях экономики?
4. Каковы основные критерии работоспособности деталей машин?
5. В чем отличие расчетов на статическую и динамическую прочность?
6. Какие типы расчетных задач рассматривает дисциплина "Детали машин"?
7. В чем суть расчета детали на жесткость?
8. Каково содержание расчетов деталей и узлов на теплостойкость?
9. Как влияет выбор материала детали на ее работоспособность?
10. Из каких материалов изготавливают детали машин?
11. Каков принцип выбора материалов для деталей, работающих при переменных напряжениях (на примере зубчатых колес)?
12. Какие существуют методики выбора допускаемых напряжений и определения коэффициентов запаса прочности?

Тесты

1. Перечислите основные критерии работоспособности детали:
 - а) Прочность
 - б) Жесткость
 - в) Долговечность
 - г) Теплостойкость
 - д) Виброустойчивость
 - е) Безотказность
 - ж) Ремонтоспособность
2. Как называется расчет, определяющий фактические характеристики главного критерия работоспособности детали?
 - А) Проектный расчет

б) Проверочный расчет

3. Укажите детали, которые относятся к деталям машин общего назначения:

- а) Ротор
- б) Поршень
- в) Клапан
- г) Патрон токарного станка
- д) Детали общего назначения не перечислены

4. Что называется прочностью?

- А) это способность детали сопротивляться изменению формы и размеров под действием нагрузок
- б) способность детали сопротивляться действующим нагрузкам без разрушения или пластического деформирования
- в) способность сохранять форму и размеры поверхности трения в течении срока эксплуатации

5. Что называется жесткостью?

- А) это способность детали сопротивляться изменению формы и размеров под действием нагрузок
- б) способность детали сопротивляться действующим нагрузкам без разрушения или пластического деформирования
- в) способность сохранять форму и размеры поверхности трения в течении срока эксплуатации.

Задачи для отработки практической части темы

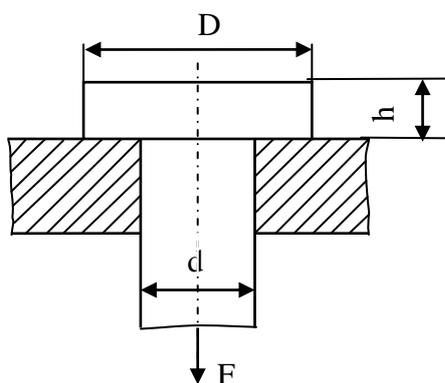


Рис. 1.

Расчетная схема задачи

Задача 1. Проверить прочность стержня, изображенного на рис.1, на растяжение, его головки на срез, если известны нагрузка $F = 2$ кН, допускаемые напряжения на растяжение $[\sigma] = 110$ МПа, на срез $[\tau] = 60$ МПа; размеры стержня: диаметр $d = 5$ мм, диаметр и высота головки соответственно $D = 8$ мм и $h = 2$ мм.

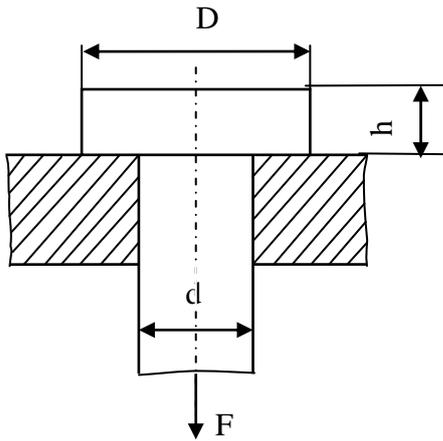


Рис. 2

Расчетная схема задачи

Задача 2. Провести проектный расчет стержня (см. рис. 2) на прочность при растяжении, его опорной поверхности на смятие, если известны нагрузка $F = 3$ кН, допускаемые напряжения на растяжение $[\sigma] = 150$ МПа, на смятие $[\sigma_{см}] = 120$ МПа; диаметр головки стержня $D = 10$ мм.

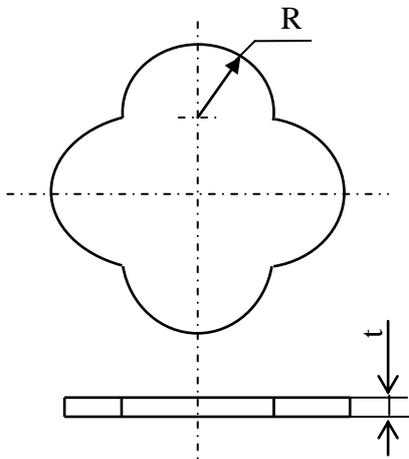


Рис. 3

Расчетная схема задачи

Задача 3. Определить нагрузку F , действующую на пуансон штампа при штамповке пластинок (рис. 3) из латунной ленты предел прочности которой на срез $\tau_{ср} = 240$ МПа. Размеры пластинки радиус $R = 10$ мм, толщина $t = 1,5$ мм.

Типовое контрольное задание

Выбрать материалы и допускаемые напряжения для зубчатых колес цилиндрического одноступенчатого косозубого редуктора ($P_1 = 4,5$ кВт, $n_1 = 960$ об/мин, передаточное число $u = 4,0$), который работает 8 час. в сутки, 300 дней в году в течение 10 лет, режим нагрузки постоянный.

- 1) особых требований к массе и стоимости редуктора не предъявляется;
13. желательно получить небольшие габариты и невысокую стоимость редуктора.
14. определить для колес редуктора допускаемые контактные напряжения и допускаемые напряжения изгиба.

- б) Стыковое
- в) Тавровое
- г) Угловое
- д) С накладками

4. Где применяются заклепочные соединения?

- а) В корпусах судов
- б) В фермах железнодорожных мостов
- в) В авиастроении
- г) В автомобилестроении

5. Какой вид неразъемного соединения стальных деталей имеет в настоящее время наибольшее распространение

- а) Заклепочное
- б) Сварное

Задачи для отработки практической части темы

Задача 1. Рассчитать кронштейн и сварное соединение (см. рис. 6) при $F = 10^4$ Н, $T = 8 \cdot 10^3$ Н м, нагрузка статическая, толщина листа $\delta = 12$ мм, материал листа – сталь Ст3 ($\sigma_T = 220$ МПа), сварка ручная электродом.

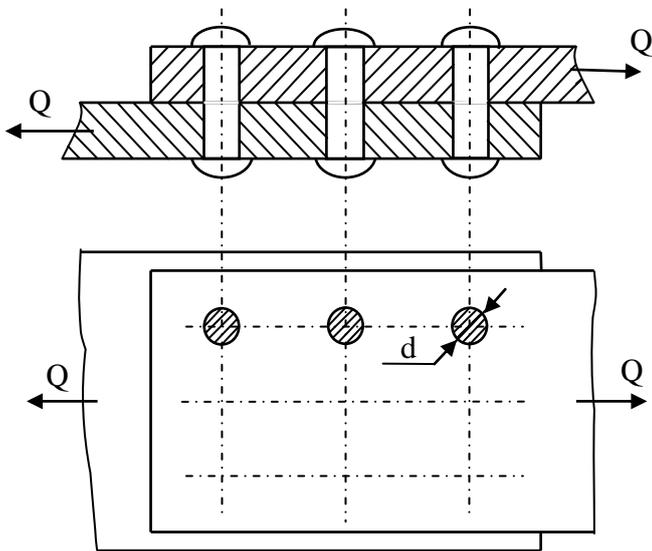


Рис. 5. Расчетная схема задачи

Задача 2. Для заклепочного соединения, нагруженного согласно рис. 19, поперечными силами Q определить диаметр заклепки d , если нагрузка $Q = 20$ кН, допускаемое напряжение $[\tau] = 80$ МПа, число заклепок $n = 9$.

Типовое контрольное задание

Рассчитать кронштейн и сварное соединение (см. рис. 6) при $F = 2 \cdot 10^4$ Н, $T = 10^4$ Н м, нагрузка статическая, ширина листа $b = 300$ мм, материал листа

Сталь 20 ($\sigma_T = 240$ МПа). Сварка ручная газовая. Определить толщины свариваемых листов и размеры швов.

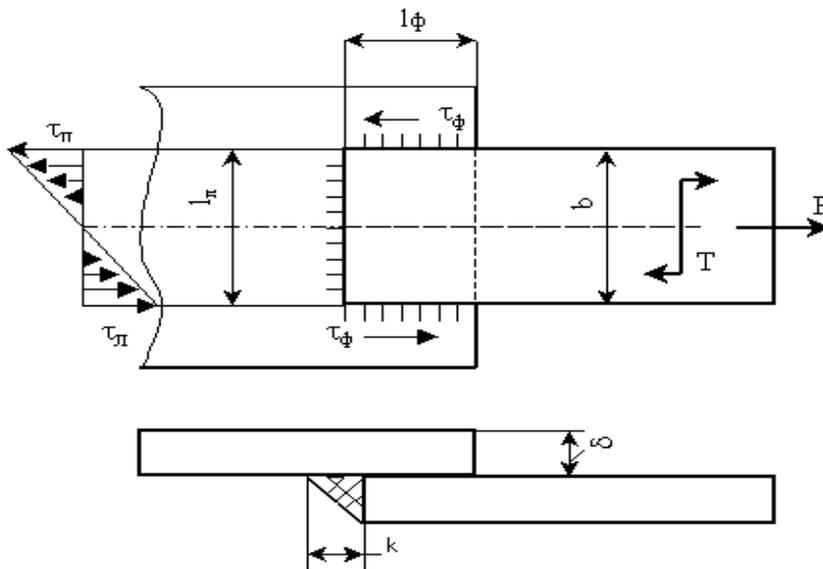


Рис. 6. Расчетная схема задачи

Тема №3.
Модуль ("Разъемные соединения")

Ключевые слова: резьба, шпонка, шлицы.

Особое внимание кроме резьбовых соединений следует обратить на разъемные соединения, которые используются для соединения валов с зубчатыми колесами, шкивами, звездочками, маховиками в курсовом проектировании. Это шпоночные и шлицевые соединения, расчеты которых приведены в качестве типовых контрольных заданий.

Вопросы для изучения теоретической части темы

1. Каково основное преимущество разъемных соединений перед неразъемными?
2. Какие различают типы шпонок?
3. Каковы области применения шпонок различных типов?
4. Как определяют размеры шпонок?
5. Как проводят расчет призматических и сегментных шпонок?
6. Каковы преимущества шлицевых соединений по сравнению со шпоночными?
7. Как классифицируют шлицевые соединения и выполняют их расчет?
8. Как проводят расчеты соединений типа “вал - ступица”?
9. Какие различают типы резьб?
10. Какие типы резьб стандартизованы?
11. Почему для крепежных изделий применяют резьбу треугольного профиля?
12. Какие различают виды метрической резьбы?
13. Почему метрическая резьба с крупным шагом получила наибольшее распространение?
14. Когда применяют резьбы с мелким шагом?
15. Каковы геометрические параметры резьбы?
16. Какие используют резьбовые элементы крепежа, каковы области их применения и особенности конструктивного исполнения?
17. Какой формы выполняют головки болтов и винтов?
18. В каких случаях применяют шпильки и винты вместо болтов?

Тесты

1. Назовите тип шпонки, наиболее приемлемой для вала с конической поверхностью
 - а) Призматическая с плоским торцом
 - б) Призматическая с закругленным торцом
 - в) Сегментная
 - г) Клиновая без головки
 - д) Специальная

2. Материалы, применяемые для шпонок
- а) Сталь углеродистая
 - б) Чугун
 - в) Латунь
 - г) Бронза
3. Каковы достоинства зубчатых соединений по сравнению со шпоночными?
- А) Имеют большую нагрузочную способность
 - б) Обеспечивается лучшее центрирование соединяемых деталей
 - в) Уменьшается длина ступицы
4. Зубчатые (шлицевые) соединения проверяют по условию прочности на...
- а) ... изгиб
 - б) ... кручение
 - в) ... смятие
 - г) ... срез
5. Что называется шагом резьбы?
- а) Расстояние между двумя одноименными точками резьбы одной и той же винтовой линии
 - б) Расстояние между двумя одноименными точками двух рядом расположенных витков резьбы

Задачи для отработки практической части темы

Задача 1. Определить силу $F_{\text{зат}}$, которую необходимо приложить к стандартному ключу при завинчивании гайки до появления в стержне болта напряжений, равных пределу текучести $\sigma_T = 200$ МПа (сталь 10). Определить также напряжения смятия $\sigma_{\text{см}}$ и среза τ в резьбе. Расчет выполнить для болтов М6, М24 и М36. Сравнить полученные результаты. Длину ручки стандартного ключа в среднем принять $l = 15d$, коэффициент трения в резьбе и на торце гайки $f = 0,15$. Размеры резьб см. табл. 1.

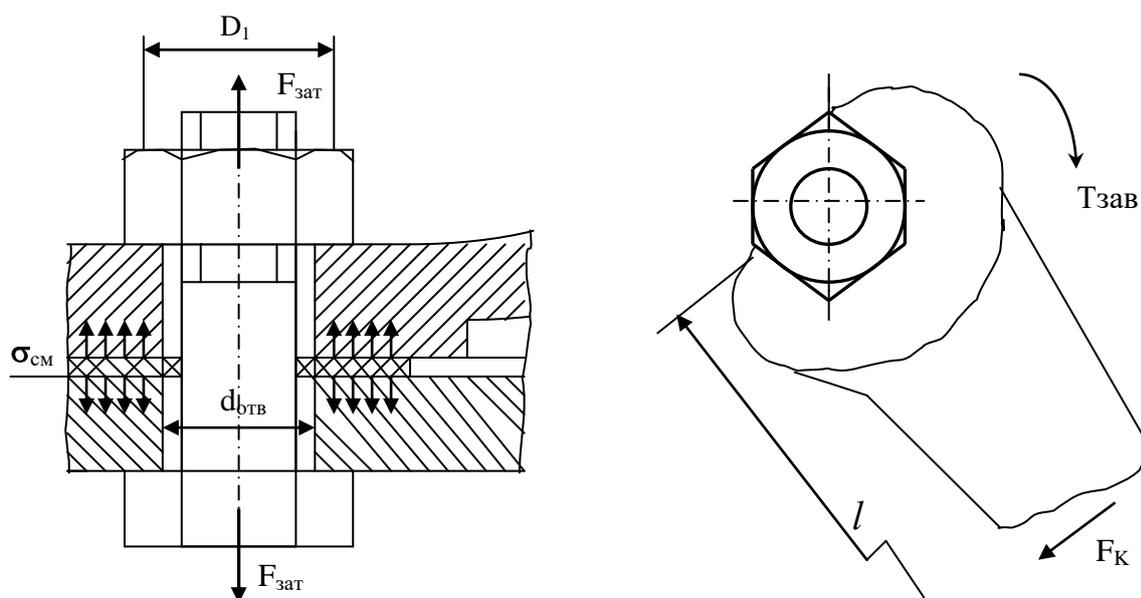


Рис. 7. Расчетная схема задачи

Таблица 1

Размеры резьб стандартных болтов

Размеры болта, мм	M6	M24	M36
1	2	3	4
Наружный диаметр резьбы d	6	24	36
Внутренний диаметр резьбы d_1	4,918	20,752	31,670
Средний диаметр резьбы d_2	5,350	22,051	33,402
Шаг резьбы p	1	3	4
Высота профиля h	0,541	1,624	2,165
Высота гайки H	5	19	29
Наружный диаметр опорного торца гайки D_1	9,5	34	52
Число витков гайки z	5	6,35	7
Угол подъема резьбы ψ	$3^\circ 24'$	$2^\circ 30'$	$2^\circ 12'$

Задача 2. Рассчитать шпоночное соединение вала с зубчатым колесом (см. рис. 8). Шпонка призматическая из стали 45. Допускаемое напряжение смятия 120 МПа. Размеры шпонки $b \cdot h \cdot l = 12 \cdot 8 \cdot 50$ мм. Вращающий момент на валу $T = 65$ Н·м. диаметр вала под колесом $d = 40$ мм, глубина шпоночного паза $t = 5$ мм.

Типовое контрольное задание

Рассчитать подвижное соединение прямозубой шестерни коробки передач с валом (см. рис. 8) при данных $T = 230$ Н·м; $n = 1450$ об/мин, срок службы 10000 ч., режим нагрузки постоянный, диаметр вала $d = 35$ мм, диаметр

зубчатого венца $d_w = 75$ мм, ширины на венце $b = 20$ мм, материал рабочих поверхностей сталь - 40Х, термообработка улучшение - 270 НВ, средние условия смазки.

Соединение рассчитать в двух вариантах: 1 - шпоночное, 2 - шлицевое.

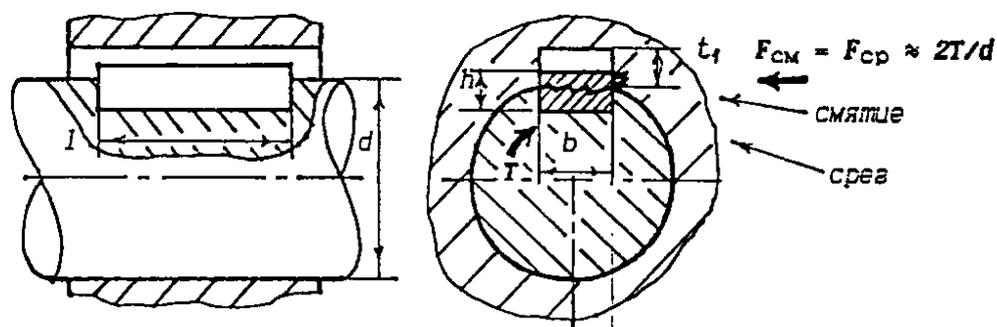


Рис. 8. Расчетная схема задачи

Тема № 4.
Модуль ("Механические передачи")

Ключевые слова: передача, зубчатое колесо, ремень, цепь, вариатор, винт.

Самостоятельная работа по данному разделу дисциплины занимает наибольшее время, т.к. тема является центральной во всем курсе "Детали машин". Изучив устройство, принцип действия и области применения различных передач необходимо основное внимание уделить расчетам закрытых зубчатых и открытых передач, широко используемых в курсовом проектировании приводов для пищевых машин. В этой связи, типовое контрольное задание по данной теме включает комплексную задачу по расчету закрытой зубчатой передачи.

Вопросы для изучения теоретической части темы

1. Для чего необходимы механические передачи?
2. По каким признакам классифицируют передачи?
3. Какие виды передач получили наибольшее распространение и каковы их основные характеристики?
4. Что такое передаточное отношение и число?
5. Каковы главные достоинства зубчатых передач по сравнению с другими механическими передачами?
6. Какие различают виды зубчатых колес и каковы области их применения?
7. Почему наибольшее распространение получили зубчатые передачи с эвольвентным профилем боковых поверхностей зубьев?
8. Что такое шаг и модуль зубчатого колеса?
9. Как определяют делительный диаметр зубчатого колеса?
10. Как вычисляют диаметры вершин и впадин рабочего венца зубчатого колеса?
11. Какое максимальное передаточное отношение позволяет получить одна пара зубчатых колес в зависимости от ее вида?
12. Как определяют силы давления на валы со стороны зубчатых колес?
13. Какие критерии лежат в основе расчетов зубчатых колес на прочность?
14. По какому модулю производится расчет на прочность зубьев конических зубчатых колес?
15. Какими достоинствами и недостатками обладают червячные передачи по сравнению с зубчатыми?
16. Каковы области применения червячных передач?
17. Какая существует зависимость между передаточным отношением, числом заходов червяка и количеством зубьев червячного колеса?
18. Из каких материалов изготавливают червяки и червячные колеса?
19. Как устроены цепные передачи?
20. Укажите преимущества и недостатки цепных передач по сравнению с зубчатыми?

21. Из каких материалов изготавливают детали цепной передачи?
22. Почему для цепной передачи проводят проверочный расчет?
23. Каков принцип расчета цепной передачи?
24. Каков принцип устройства и работы ременной передачи?
25. Укажите преимущества и недостатки ременных передач со сравнением с зубчатыми?
26. Из каких материалов изготавливают детали ременной передачи?
27. Каковы основные параметры ременной передачи?
28. Какие напряжения возникают в ремне при работе передачи?
29. Каков примерный порядок расчета ременной передачи?
30. Каков принцип работы и устройства передачи винт-гайка?
31. Укажите преимущества и недостатки винтовых передачи со сравнением с зубчатыми?
32. Из каких материалов изготавливают детали винтовые передачи?
33. Каковы основные параметры винтовой передачи?
34. Каков принцип расчета винтовых передач?

Тесты

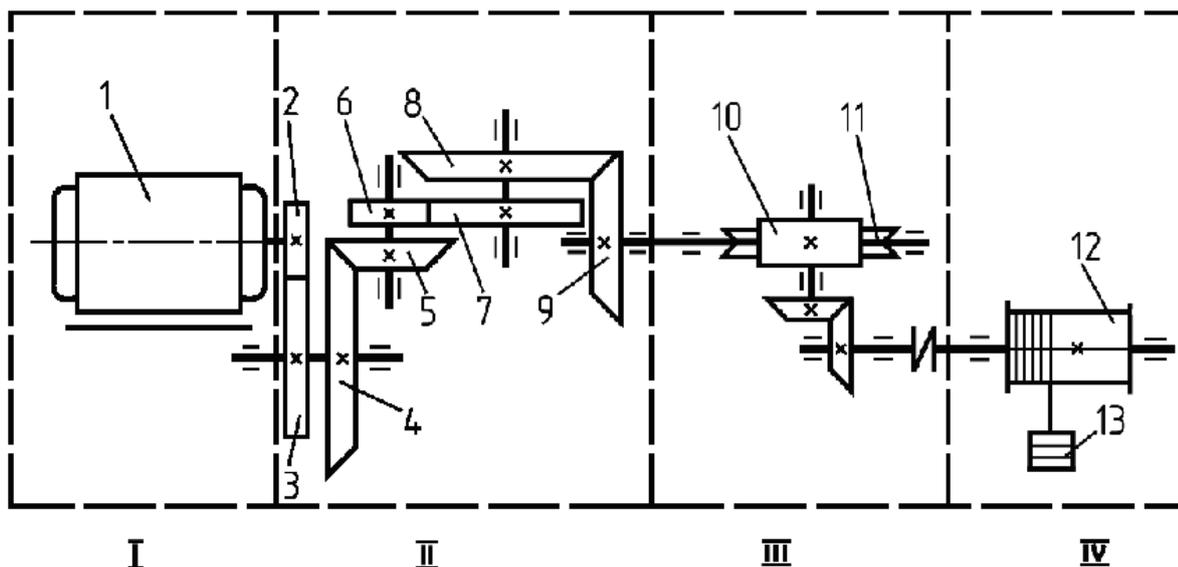


Рис. 9. Схема привода

1. Передача 10 – 11(см. рис. 9) имеет валы, расположенные в пространстве:
 - а) параллельные
 - б) пересекающиеся
 - в) перекрещивающиеся
 - г) определить нельзя
2. Показать на (см. рис. 9) коническую зубчатую передачу:
 - а) 2 - 3

- б) 4 -5
- в) 6 -7
- г) 10 – 11
- д) 12 – 13

3. Покажите на (см. рис. 9) машину - орудие (цифрами I,II,III,IV).

- а) I
- б) II
- в) III
- г) IV

4. Показать на (см. рис. 9) ведущее колесо третьей пары.

- а) 3
- б) 4
- в) 5
- г) 6
- д) 7

5. Передача 4 - 5 (см. рис. 9) понижающая или повышающая?

- а) Понижающая
- б)Повышающая

6. Сколько ступней имеет передача, показанная на рис. 9

- а) 1
- б) 2
- в) 6
- г) 12

7. Какое из приведенных отношений называют передаточным числом одноступенчатой передачи?

- а) n_2/n_1
- б) n_1/n_2
- в) D_1/D_2

8. Какой угол зацепления принят в России для стандартных зубатых колес, нарезанных без смещения.

- а) 15°
- б) 20°
- в) 25°
- г) Любой

9. В каких передачах принимают угол наклона зубьев (β) для косозубой зубчатой передачи?
- а) $8 - 15^\circ$
 - б) $25 - 45^\circ$
 - в) 20°
10. По какому модулю рассчитывают диаметр делительной окружности в косозубой передаче?
- а) m_n
 - б) m_t
 - в) По обоим
11. Пользуясь каким модулем рассчитывают диаметр окружности впадин в конической передаче.
- а) m_{te}
 - б) m_{tm}
 - в) m_{te} и m_{tm}
12. Определите передаточное число червячной передачи, если число зубьев колеса равно 30, число заходов червяка – 2:
- а) 60
 - б) 15
 - в) $1/5$
13. Какой профиль зуба имеет червячное колесо цилиндрического архимедова червяка в главном сечении (в плоскости, проходящей через ось червяка)?
- а) Трапецеидальный
 - б) Эвольвентный
 - в) Циклоидальный
 - г) Любой из перечисленных
14. Возможные варианты сочетания материалов для червяка и червячного колеса:
- а) Сталь - чугун
 - б) Чугун - чугун
 - в) Бронза-сталь
 - г) Сталь – бронза
 - д) Чугун - бронза

Задачи для отработки практической части темы

Задача 1. Рассчитать редуктор с косозубыми цилиндрическими колесами 3, установленный в приводе к тестомесильной машине (рис. 10), состоящем в

т.ч. из электродвигателя 1, упруго-предохранительной комбинированной муфты 2 и цепной передачи с втулочно-роликовой цепью 4. Тестомесильная машина предназначена для непрерывного замеса опары из пшеничного теста. В емкости корытообразной формы 5 размещен вал, на котором по винтовой линии расположены лопасти 6. В емкость непрерывно подаются мука, вода и жидкие компоненты. Они смешиваются и одновременно перемещаются вдоль емкости 5 до выхода в емкость для брожения. Работа трехсменная при восьмичасовом рабочем дне. Исходные данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Исходные данные для расчета редуктора

Момент сопротивления вращению лопастного вала, T , кН·м	0,30
Частота вращения лопастного вала, n , об/мин	60
Допустимое отклонение общего передаточного числа привода δ , %	5
Срок службы привода, L_b , лет	3

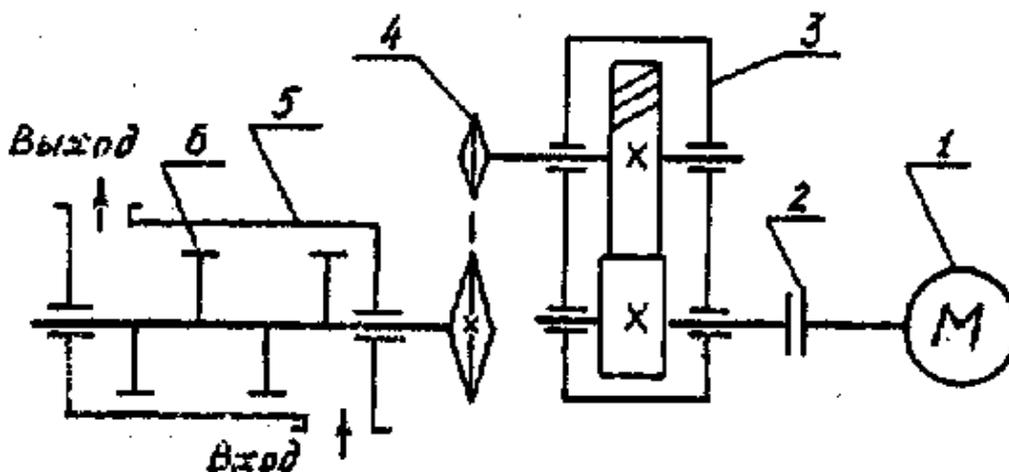


Рис. 10. Схема привода пищевой машины

Задача 1 является комплексной и состоит из следующих простых задач:

1. Выбор электродвигателя привода;
2. Кинематический расчет привода (определение общего передаточного отношения привода; разбивка его по ступеням передач привода; расчет частот, угловых скоростей и вращающих моментов на валах привода);

3. Выбор материалов зубчатых колес редуктора (см. типовое контрольное задание настоящего пособия раздел 2);
4. Расчет допускаемых контактных напряжений и напряжений изгиба (см. типовое контрольное задание настоящего пособия раздел 2) зубчатых колес редуктора;
5. Расчет параметров косозубой цилиндрической передачи;
6. Силовой расчет передачи редуктора;
7. Проверочный расчет передачи редуктора по контактным и изгибным напряжениям.

Задача 2. Рассчитать открытую цепную передачу, установленную в приводе тестомесительной машины по данным предыдущей задачи (см. рис. 8).

Задача 3. Рассчитать открытую ременную передачу, заменив цепную передачу в приводе тестомесильной машины из второй задачи.

Типовое контрольное задание

Рассчитать редуктор с коническими зубчатыми колесами 3, установленный в приводе вибросмесителя (рис. 11), состоящем в т.ч., из электродвигателя 1, плоскоременной передачи 2, и упруго-предохранительной комбинированной муфты 4. Вибросмеситель предназначен для получения смесей из муки различных сортов или других компонентов. Смешивание происходит в камере 5, внутри которой вращаются в противоположных направлениях два горизонтальных вала (на схеме показан один из них). На валах расположены наклонные лопасти 6, которые перемешивают компоненты смеси и продвигают их вдоль камеры смешивания. Работа трехменная при восьмичасовом рабочем дне. В табл. 3 приведены исходные данные для расчета.

Таблица 3

Исходные данные для расчета редуктора

Момент сопротивления вращению вала, T , кН • м	0,15
Частота вращения вала, n , об/мин	60
Допустимое отклонение общего передаточного числа привода δ , %	5
Срок службы привода, L , лет	3

Тема № 5.
Модуль ("Валы, опоры и муфты")

Ключевые слова: вал, ось, опора, подшипник, муфта.

Вопросы для изучения теоретической части темы

1. Что такое вал и опора?
2. Чем оси отличаются от валов?
3. Какие бывают валы по конструктивному исполнению?
4. Как проводят расчеты валов и осей?

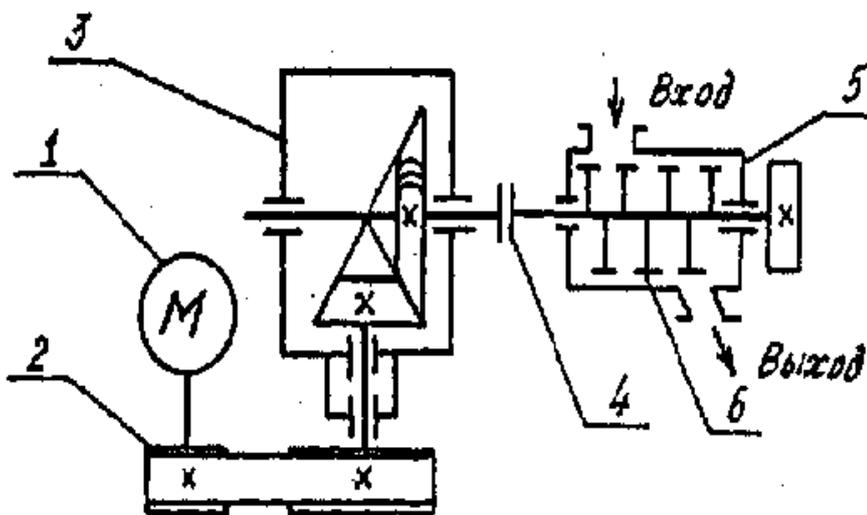


Рис. 11. Схема привода пищевой машины

5. В чем суть проектного расчета валов?
6. Как проводят проверочный расчет валов на выносливость?
7. Каковы области применения подшипников скольжения?
8. Каким требованиям должны удовлетворять подшипники скольжения?
9. Как устроены подшипники скольжения?
10. Как выполняют расчеты подшипников скольжения в зависимости от вида трения?
11. Когда проводят тепловой расчет подшипников скольжения?
12. Из каких деталей состоит подшипник качения?
15. Какими достоинствами и недостатками обладают подшипники качения по сравнению с подшипниками скольжения?
16. Какие различают подшипники качения в зависимости от формы тел качения и характера воспринимаемой нагрузки?
17. Какие существуют серии подшипников качения?
18. Каков принцип подбора подшипников качения?

19. Что такое эквивалентная сила, действующая на подшипник качения?
20. Какие вы знаете ресурсы подшипника качения?

Тесты

1. Как рассчитывают оси на прочность?
- Только на изгиб
 - Только на кручение
 - На совместное действие изгиба и кручения
2. По формуле $d = \sqrt[3]{\frac{M_{кр}}{0,2[\tau]_{кр}}}$ рассчитывают:
- Оси передач
 - Валы передач
 - Опоры вала
3. Чем отличается подпятник от подшипника скольжения?
- Поддерживает вращающиеся оси (валы) и воспринимает только радиальную нагрузку
 - То же, воспринимает только осевую нагрузку
 - То же, воспринимает радиальную и осевую нагрузки
4. Как классифицируют подшипники качения по характеру нагрузки, для восприятия которой они предназначены?
- Особо легкая, легкая, средняя, средняя широкая, тяжелая серия
 - Радиальные, радиально-упорные, упорные, упорно –радиальные
 - Шариковые, роликовые конические, игольчатые и т.д.
 - Самоустанавливающиеся, самоустанавливающиеся
 - Однородные, двухрядные, четырехрядные
5. Каково правильное условие жесткости валов на кручение?
- $f \leq [f]$
 - $\theta \leq [\theta]$
 - $\varphi_0 \leq [\varphi_0]$
6. По какой формуле производят проверочный расчет валов передач?
- $\sigma_u = M_u/0,1d^3 \leq [\sigma]_u$
 - $\tau_{кр} = M_{кр}/0,2d^3 \leq [\tau]_{кр}$

$$в) \sigma_{\text{эКВ}} = M_{\text{эКВ}}/0,1d^3 \leq [\sigma]_u$$

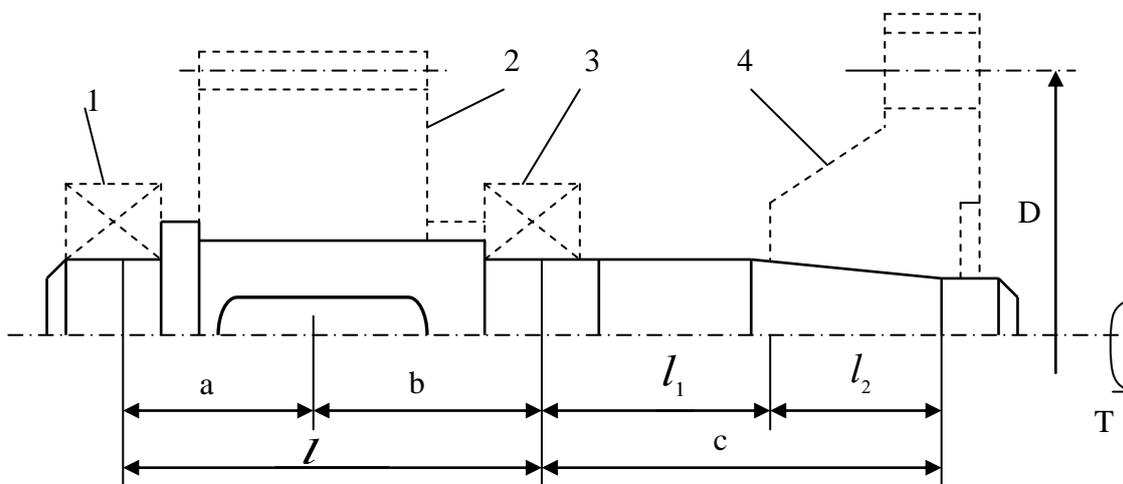
7. Какой внутренний диаметр имеет подшипник 202?

- а) 0,2 мм
- б) 10 мм
- в) 15 мм
- г) 202 мм

Задачи для отработки практической части темы

Задача 1. Выполнить проектный расчет вала по конструкции аналогичного изображенному на рис. 12. Исходные данные: крутящий момент $T = 135,57 \text{ Н}\cdot\text{м}$; допускаемое касательное напряжение $[\tau]=20 \text{ МПа}$.

Задача 2. Выполнить проверочный расчет вала (рис.12): $T = 645 \text{ Н}\cdot\text{м}$, $n = 200 \text{ мин}^{-1}$, ширина шестерни – 100 мм, ее диаметр $d_1 = 200 \text{ мм}$ ($z = 40$, $m = 5$), $\beta = 8^\circ$; на выходном конце вала установлена упругая пальцевая муфта; материал вала - сталь 45, улучшенная, $\sigma_B = 750 \text{ МПа}$, $\sigma_T = 450 \text{ МПа}$. Срок службы длительный, нагрузка близка к постоянной, допускается двухкратная кратковременная перегрузка. Размеры вала: диаметр в месте посадки шестерни



1,3 - подшипники; 2 - шестерня; 4 - полумуфта.

Рис. 12. Конструкция вала

$d_{\text{ш}} = 65 \text{ мм}$; диаметр в месте посадки подшипников $d_{\text{п}} = d_{\text{ш}} - 5 = 60 \text{ мм}$; диаметр в месте посадки муфты $d_{\text{м}} = d_{\text{п}} - 5 = 55 \text{ мм}$; $l = 160 \text{ мм}$; $a = b = 80 \text{ мм}$; $c = 170 \text{ мм}$; $D = 140 \text{ мм}$.

Задача 3. Подобрать подшипники для вала редуктора (см. рис.12), используя данные предыдущей задачи. Известны: ресурс подшипников $L_h = 20000 \text{ ч.}$, температура подшипника $t < 100^\circ \text{ C}$.

Задача 4. Выбрать муфту для соединения вала ротора электродвигателя и ведущего вала редуктора. Известна величина крутящего момента на валу ротора электродвигателя: $T_1 = 125 \text{ Н м}$, угловая скорость вала $\omega = 100 \text{ с}^{-1}$, диаметр ротора может быть 42 или 48 мм. Муфта является узлом привода ленточного конвейера.

Типовое контрольное задание

Провести уточненный расчет вала (см. рис.13) и его опор (подшипников качения). Из силового и проектного расчетов, а также эскизной компоновки вала имеем крутящий момент $T = 125 \text{ Н м}$; силы: $F_t = 3750 \text{ Н}$, $F_r = 1400 \text{ Н}$, $F_a = 830 \text{ Н}$; диаметры: под полумуфту $d_m = 32 \text{ мм}$, под подшипники $d_{II} = 40 \text{ мм}$, делительный диаметр шестерни, выполненной заодно с валом $d_I = 66,7 \text{ мм}$; длина $l = 82 \text{ мм}$. Ресурс подшипников $L_h = 20000 \text{ ч.}$, температура подшипника $t < 100^\circ \text{ С}$.

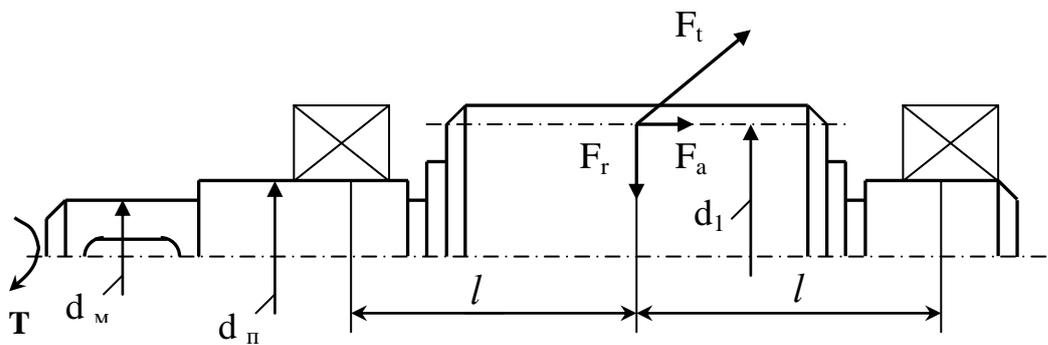


Рис.13