

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Бендерский политехнический филиал
Кафедра «Инженерные науки, промышленность и транспорт»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

от « 14 » 09 2021 г., протокол № 2

И.о.зав. кафедры ИНПИТ

А.С. Янута

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Б1.Б.15 Детали машин и основы конструирования
(наименование дисциплины)

2.23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления подготовки)

Автомобили и автомобильное хозяйство
(наименование профиля подготовки)

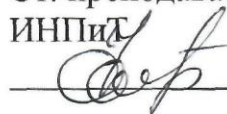
бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

для набора 2020 года
очной, заочной форм обучения

Разработал:

Ст. преподаватель кафедры
ИНПИТ



Т. А. Федорова

Бендеры 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Детали машин и основы конструирования»	3
Программа оценивания контролируемой компетенции:	4
Приложение 1 Задания на модульные контрольные работы.	5
Приложение 2 Примерные темы докладов	7
Приложение 3 Задачи к практическим занятиям	8
Приложение 4 Тесты контроля качества усвоения дисциплины	35
Приложение 6 Вопросы для подготовки к экзамену	57
Приложение 7 Условия допуска к защите курсового проекта.....	60
Приложение 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.	61

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Автомобили и автомобильное хозяйство» направления 2.23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов". Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Инженерная графика»; «Информатика»; «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»; «Сопротивление материалов»; «Теоретическая механика»; «Теория механизмов и машин».

В результате изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» обучающийся должен:

знать:

- цели и принципы инженерных расчетов деталей и механизмов наземных транспортно-технологических машин; основы расчётов и проектирования механизмов;
- современные методы расчета деталей и узлов наземных транспортно-технологических машин, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

уметь:

- разрабатывать расчётные схемы деталей при расчёте на прочность;
- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно-технологических машин (валы, резьбовые соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи и др.), при заданных нагрузках;
- пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;
- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;

владеть:

- инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, дорожных средств и оборудования;
- навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов.

Программа оценивания контролируемой компетенции:

Очная форма обучения

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы конструирования и расчета деталей машин	ОК-7 ПК-21	• Модульная контрольная работа №1 • СРС: - выполнение рефератов; - подготовка докладов, сообщений; - решение задач • Комплект тестов
	Механические передачи		
2	Соединения деталей машин	ОК-7 ПК-21	• Модульная контрольная работа №2 • СРС: - выполнение рефератов; - подготовка докладов, сообщений; - решение задач • Комплект тестов
	Валы, подшипники, муфты, пружины, корпусные детали		
Промежуточная аттестация Защита курсового проекта Экзамен		ОК-7 ПК-21	• Вопросы к экзамену

Заочная форма обучения

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы конструирования и расчета деталей машин	ОК-7 ПК-21	• СРС: - выполнение рефератов; - подготовка докладов, сообщений; - решение задач • Комплект тестов
	Механические передачи		
2	Соединения деталей машин	ОК-7 ПК-21	• СРС: - выполнение рефератов; - подготовка докладов, сообщений; - решение задач • Комплект тестов
	Валы, подшипники, муфты, пружины, корпусные детали		
Промежуточная аттестация Защита курсового проекта Экзамен		ОК-7 ПК-21	• Вопросы к защите КП • Вопросы к экзамену

Приложение 1
Задания на модульные контрольные работы.

Модульный контроль №1

Вариант 1

Вопрос 1 Механические передачи. Основные причины применения передач в машинах. Классификация передач

Вопрос 2 Силы в зацеплении прямозубой конической передачи

Вопрос 3 Основные требования к материалам фрикционных передач

Вопрос 4 Вычислить силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи (Задача 20, стр. 99. Устюгов)

Вариант 2

Вопрос 1 Основные критерии работоспособности деталей машин

Вопрос 2 Силы в зацеплении прямозубых колес.

Вопрос 3 Основные требования к материалам Зубчатых передач.

Вопрос 4 Вычислить допускаемые напряжения на растяжение и сжатие при статическом нагружении детали. (Задача 1, стр. 19. Устюгов)

Вариант 3

Вопрос 1 Выбор допускаемых напряжений. Циклы напряжений.

Вопрос 2 Зубчатые косозубые цилиндрические колеса. Основные сведения. Геометрические параметры.

Вопрос 3 Расчет на прочность фрикционной передачи

Вопрос 4 Вычислить основные параметры зацепления прямозубой цилиндрической передачи. (Задача 18, стр. 98. Устюгов)

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 8-7 баллов,
- Оценка «хорошо»- 6-5 баллов,
- Оценка «удовлетворительно»- 4-3 баллов,
- Оценка «неудовлетворительно»- менее 3 баллов.

Модульный контроль №2

Вариант 1

1. Задачи и методы кинематического анализа механизмов.
2. Трение в кинематических парах механизмов
3. Виброизоляция машин, методы и средства. Вибродемпфирование, методы и средства.

Вариант 2

1. Кинематический анализ механизмов для передачи вращательного движения.
2. Классификация режимов и движения машины: неустановившийся и установившийся.
3. Балансировка звеньев – статическая и динамическая.

Вариант 3

1. Задачи динамического анализа и синтеза машинных агрегатов.
2. Маховик, его назначение, эффекты действия.

3. Задачи виброзащиты машин. Общие сведения о методах и средствах виброзащиты машин.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по результатам 8-7 баллов,
- Оценка «хорошо»- 6-5 баллов,
- Оценка «удовлетворительно»- 4-3 баллов,
- Оценка «неудовлетворительно»- менее 3 баллов.

Приложение 2

Примерные темы докладов

1. Общие сведения о проектировании и конструировании.
2. Стадии разработки и содержание конструкторской документации
3. Расчет допусков и посадок
4. Критерии работоспособности и основы прочностных расчетов деталей машин
5. Зацепление эвольвентного зубчатого колеса с рейкой. Понятие о коррегировании.
6. Выбор материалов зубчатых (червячных) передач. Определение допускаемых напряжений.
7. Виды разрушения и повреждения зубьев.
8. Особенности расчета конических зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес.
9. Передача винт-гайка.
10. Обзор стандартных типов шпонок. Прямобоочные и эвольвентные (шлицевые) соединения.
11. Штифтовые, клиновые соединения. Соединения с натягом
12. Материалы крепежных изделий. Основы расчета резьбовых соединений. Расчет групповых резьбовых соединений.
13. Расчет стыковых и нахлесточных сварных соединений. Допускаемые напряжения.
14. Конструктивные формы цапф. Расчет осей и валов.
15. Критерии работоспособности и условные обозначения подшипников скольжения.
16. Конструирование сборочных единиц подшипников качения.
17. Выбор и расчет муфт

Планетарные и волновые передачи.

Требования к выполнению докладов

Доклад выполняется по одной из предложенных тем в соответствии со структурой учебной дисциплины.

Критерии оценки доклада

- соответствие содержания доклада заявленной теме;
- полнота раскрытия темы;
- целевая направленность и четкость построения
- свободное изложение материала;
- перечень использованной литературы;
- умение отвечать на вопросы по тексту доклада;
- контакт с аудиторией
- презентация
- соблюден регламент выступления

Приложение 3
Задачи к практическим занятиям

ПЕРВАЯ ГРУППА ЗАДАЧ.
СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

На рисунках к задачам сварные швы показаны эскизно, а не по ГОСТ 2.312-72.

Задача 1. Проверить прочность сварного соединения (рисунок 1.1). Соединение выполнено двумя угловыми швами с катетом k . Соединение нагружено силой F (таблица 1.1). Материал деталей - сталь Ст 3. Сварка ручная.

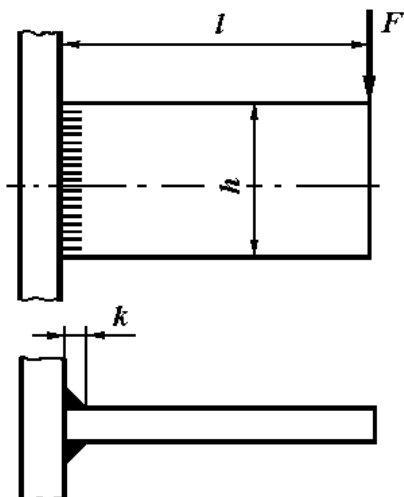


Рисунок 1.1

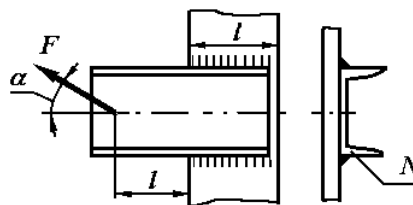


Рисунок 2.1

Таблица 1.1

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	30	35	40	45	50	60	55	80	90	100
l , мм	400	500	300	500	400	500	400	400	400	300
h , мм	160	190	170	220	180	210	190	220	230	220
δ , мм	5				7			8		
Электрод	Э42				Э50			Э42А		

Задача 2. Проверить прочность сварного соединения, крепящего опорный швеллер, имеющий номер профиля №, к стальной плите (рисунок 1.2, таблица 1.2). Материал деталей – сталь Ст 3. Сварка автоматическая.

Таблица 1.2

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	25	30	40	45	50	55	60	65	70	75
l , мм	350	320	300	280	400	380	360	450	400	500
№	5	8	10	12	14	16	18	20	22	24
α , рад	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$

Задача 3. Проверить прочность сварного соединения листа толщиной δ с уголком (рисунок 1.3), если на конце l рычага приложена сила F (таблица 1.3). Материал рычага - сталь Ст 5. Сварка ручная электродами Э50.

Таблица 1.3

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	20	30	40	50	40	30	40	50	35	40
l , мм	65	55	55	60	60	65	90	75	100	50
h , мм	120	150	110	130	140	100	140	160	100	90
α , рад	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$
δ , мм	5		6		7		8		10	

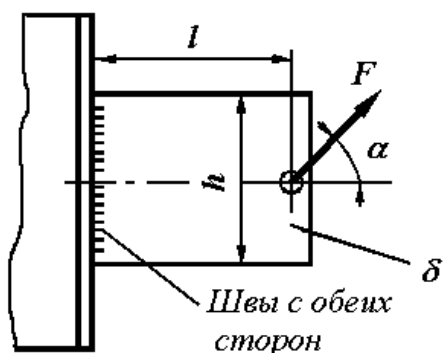


Рисунок 1.3

ВТОРАЯ ГРУППА ЗАДАЧ. СОЕДИНЕНИЯ С НАТЯГОМ И ЗАКЛЕПОЧНЫЕ

Задача 1. Рассчитать цилиндрическое соединение с натягом, состоящее из вала, выполненного из стали 45, и шестерни, изготовленной из Стали 40ХН (рисунок 2.1). Диаметр вала под шестерней d , ширина шестерни b , диаметр окружности впадин шестерни d_f , и передаваемый шестерней момент T приведены в таблице 2.1. Недостающими данными задаться.

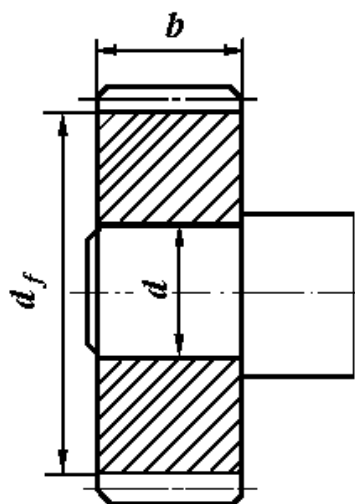


Рисунок 2.1

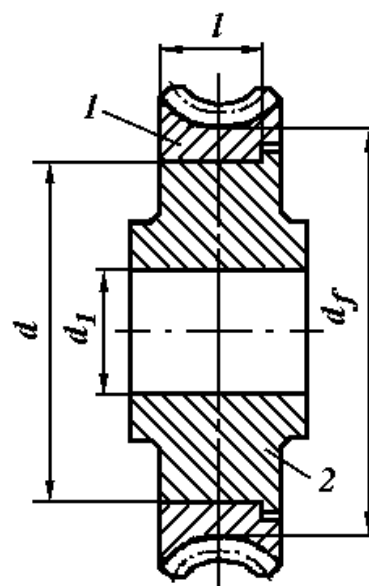


Рисунок 2.2

Таблица 2.1

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d , мм	35	40	45	50	45	50	30	35	50	55
b , мм	30	45	40	60	50	40	30	40	50	60
d_f , мм	90	100	105	110	115	120	125	130	135	140
T , Н·м	100	120	140	150	160	170	180	190	200	210

Задача 2. Рассчитать цилиндрическое соединение с натягом, состоящее из зубчатого венца 1 червячного колеса, выполненного из бронзы БрА9ЖЗЛ и центра колеса 2, выполненного из чугуна СЧ10. Посадочная поверхность диаметром d длиной l . Диаметр отверстия для вала в центре колеса d_1 , диаметр окружности впадин зубчатого венца d_f ; а передаваемый червячным колесом момент T (рисунок 2.2, таблица 2.2).

Таблица 2.2

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d , мм	150	160	180	180	190	260	200	280	220	170
d_1 , мм	55	60	65	50	75	80	70	85	90	95
l , мм	30	45	40	60	50	60	40	50	70	60
d_f , мм	190	200	225	240	255	320	265	330	285	240
T , Н·м	200	250	340	280	260	320	280	300	320	310

Задача 3. Определить диаметр и количество заклепок в соединении встык с двумя накладками (рисунок 2.3), а также проверить прочность полос на растяжение по ослабленному сечению, если нагрузка F (таблица 2.3) приложена статически. Полосы и накладки изготовлены из стали Ст 3, заклепки - из стали Ст 2, отверстия сверленные.

Таблица 2.3

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	25	40	50	60	30	50	80	50	90	90
b , мм	150	200	160	200	120	140	200	220	200	320
l , мм	150	180	200	250	200	400	300	250	240	300
δ , мм	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6

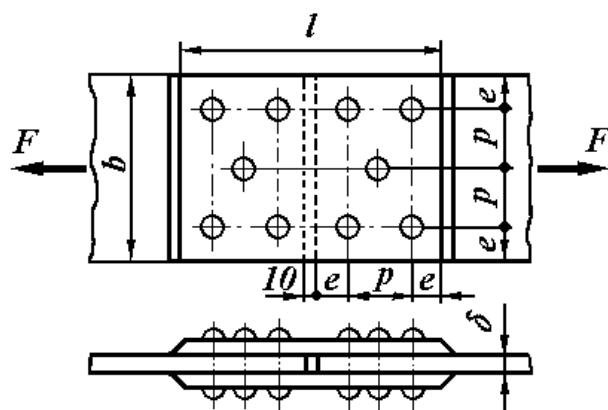
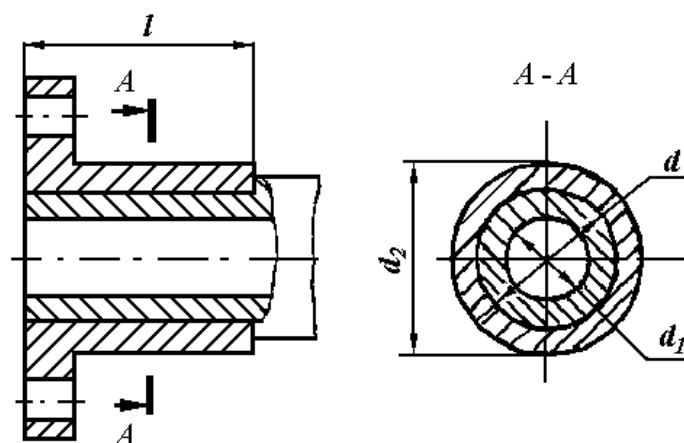


Рисунок 2.2.3

Задача 4. Подобрать посадку, для передачи вращающего момента T , в соединении с размерами (рисунок 2.4). Материал деталей - Сталь 50, шероховатость поверхностей - Ra_1



и Ra_2 (таблица 2.4).

Рисунок 2.4

Таблица 2.4

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d_1 , мм	40	60	50	80	100	70	40	30	40	50
d , мм	100	140	150	170	120	180	150	120	100	160
d_2 , мм	180	220	230	240	150	220	220	180	150	135
T , Нм	400	500	450	300	600	550	600	700	900	650
l , мм	30	40	40	40	50	60	80	60	70	45
Ra_1 , мкм	0,8	1,6	3,2	3,2	1,6	1,6	3,2	1,6	3,2	1,6
Ra_2 , мкм	1,6	3,2	3,2	1,6	3,2	1,6	1,6	3,2	3,2	1,6

Задача 5. Рассчитать заклепки, изготовленные из стали Ст 2, крепящие скобы А к косынке В и косынку со швеллером С. Все детали соединений выполнены из стали Ст 3. Сила, действующая на блок, $2F$ (рисунок 2.2.5). Толщина листов скобы и косынки δ (таблица 2.2.5).

Таблица 2.2.5

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	25	20	25	30	15	30	35	25	20	45
N_2	5	6,5	8	10	12	14	16	18	20	22
δ , мм	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8

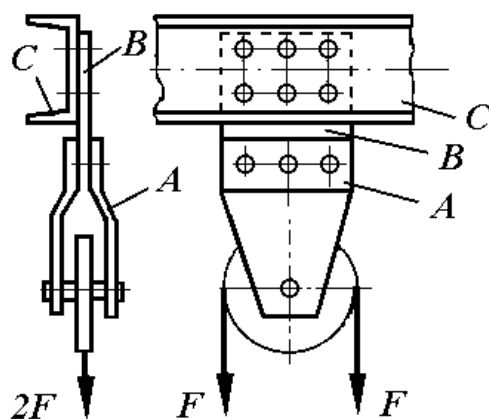


Рисунок 2.2.5

Задача 6. Рассчитать заклепочное соединение: определить число и диаметр заклепок, соединяющих косынку 1 со швеллерной балкой 2; высоту косынки a (рисунок 2.2.6). Материал косынки, швеллера и заклепок - сталь Ст3. Данные для расчета приведены в таблице 2.2.6

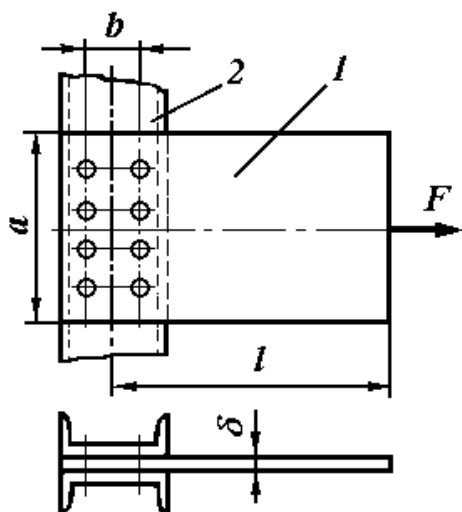


Рисунок 2.2.6

Таблица 2.2.6

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	35	30	25	20	15	25	30	35	20	40
N_2	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
l , мм	500	450	400	600	650	500	550	700	650	600
b , мм	34	44	56	60	70	80	90	110	130	160
δ , мм	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	8,0	8,0

Задача 7. Подобрать стандартную посадку с натягом венца шкива 1 плоскоременной передачи с центром 2 (рисунок 2.2.7). Соединение нагружено вращающим моментом T . Размеры деталей соединения d , d_1 , d_2 , l , шероховатость поверхностей – Ra_1 и Ra_2 указаны в таблице 2.2.7. Материал венца - Сталь 35Л, центра – чугуи СЧ18.

Таблица 2.2.7

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T , Н·м	150	160	180	200	220	240	260	280	300	320
d_1 , мм	100	110	110	120	130	140	150	160	170	180
d , мм	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
d_2 , мм	200	220	240	260	260	260	260	290	300	310
l , мм	30	30	40	40	40	50	50	50	60	60
Ra_1	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Ra_2	2,5	2,5	2,5	3,2	2,5	3,2	6,3	6,3	6,3	6,3

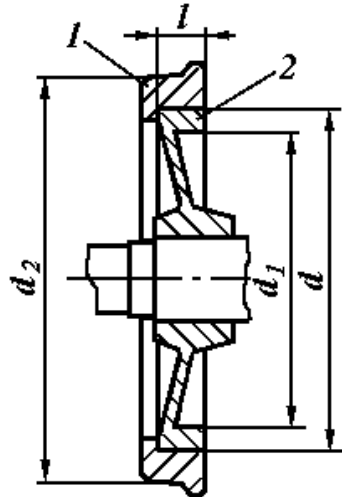


Рисунок 2.2.7

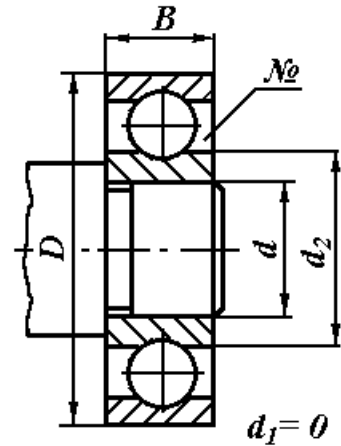


Рисунок 2.2.8

Задача 8. Определить усилие, необходимое для запрессовки шарикоподшипника № (рисунок 2.2.8). Допуски посадочных поверхностей деталей соединения приведены в таблице 2.2.8. Материал вала – Сталь 40Х, материал колец подшипников – Сталь ШХ15 (модуль упругости $E_2 = 2,1 \cdot 10^5$ МПа), шероховатость посадочной поверхности вала под внутреннее кольцо подшипника $Ra_1 = 1,25$ мкм и внутреннего кольца подшипника $Ra_2 = 1,25$ мкм.

Таблица 2.2.8

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№	204	206	208	210	212	304	306	308	310	312
Допуск вала	k6 $\left(\begin{smallmatrix} +15 \\ +2 \end{smallmatrix} \right)$	m6 $\left(\begin{smallmatrix} +21 \\ +8 \end{smallmatrix} \right)$	m6 $\left(\begin{smallmatrix} +25 \\ +9 \end{smallmatrix} \right)$	k6 $\left(\begin{smallmatrix} +18 \\ +2 \end{smallmatrix} \right)$	k6 $\left(\begin{smallmatrix} +21 \\ +2 \end{smallmatrix} \right)$	k6 $\left(\begin{smallmatrix} +15 \\ +2 \end{smallmatrix} \right)$	m6 $\left(\begin{smallmatrix} +21 \\ +8 \end{smallmatrix} \right)$	m6 $\left(\begin{smallmatrix} +25 \\ +9 \end{smallmatrix} \right)$	m6 $\left(\begin{smallmatrix} +25 \\ +9 \end{smallmatrix} \right)$	k6 $\left(\begin{smallmatrix} +21 \\ +2 \end{smallmatrix} \right)$
Допуск отверстия	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -10 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -10 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -12 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -12 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -15 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -10 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -10 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -12 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -12 \end{smallmatrix} \right)$	L0 $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -15 \end{smallmatrix} \right)$

Задача 9. Определить диаметр и число заклепок, крепящих равнобокий уголок № к косынке толщиной δ , а также указать размещение заклепок, если уголок воспринимает усилие F , действующее по оси симметрии соединения (рисунок 2.9, таблица 2.9). Материал уголка, косынки и заклепок - сталь Ст 3, отверстия сверленные. Проверить также напряжение в уголке по ослабленному сечению.

Рисунок 2.9

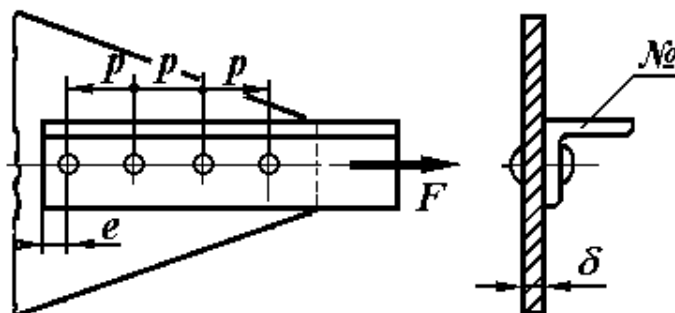
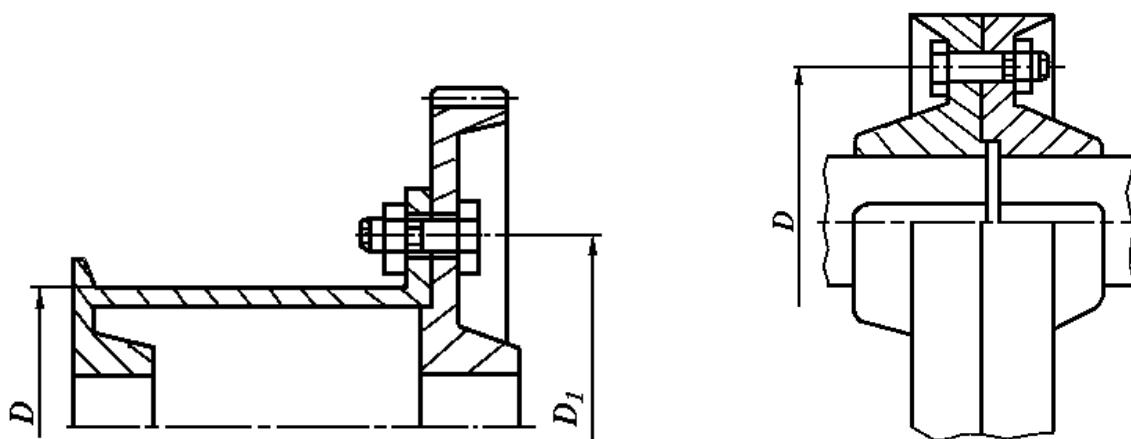


Таблица 2.9

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	25	20	35	50	15	30	40	25	20	45
№ уголка	4,5	5	5,6	6,3	7,5	8	9	10	11	12,5
δ , мм	4	4	6	6	8	8	10	10	12	12

2.3 ТРЕТЬЯ ГРУППА ЗАДАЧ. РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Задача 1. Определить диаметр болтов, соединяющих барабан грузовой лебедки диаметром D с зубчатым колесом (рисунок 2.3.1). Болты расположены по окружности



диаметром D_1 . Тяговое усилие, развиваемое лебедкой F_t (таблица 2.3.1). Нагрузка постоянная. Болты поставлены в отверстие с зазором и без зазора. Количество болтов z .

Рисунок 2.3.1

Рисунок 2.3.2

Таблица 2.3.1

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_t , кН·	12	18	25	30	35	20	15	25	16	27
D , мм	250	300	300	350	350	350	450	400	400	450
D_1 , мм	350	400	450	500	520	550	580	600	620	650
z , шт	4				6			8		

Задача 2. Определить в поперечно-свертной муфте (рисунок 2.3.2) диаметр болтов, расположенных по окружности диаметром D в количестве z . Передаваемая, валом мощность P при угловой скорости ω (таблица 2.3.2). Нагрузка постоянная. Расчет выполнить для болтов, установленных в отверстие с зазором и без зазора.

Таблица 2.3.2

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6		8	9	10
P , кВт	7,0	5,0	9,5	6,0	10,0	8,0	6,0	19,0	16,0	18,0
ω , рад/с	21,0	20,0	25,0	15,0	25,0	20,0	15,0	30,0	25,0	10,0
D , мм	135	135	155	155	180	160	170	150	170	220
z , шт	4					6				

Задача 3. Рассчитать болты, которыми стойка прикрепляется к плите (рисунок 2.3.3), по данным таблицы 2.3.3. Нагрузка статическая, материал болтов – сталь Ст 5.

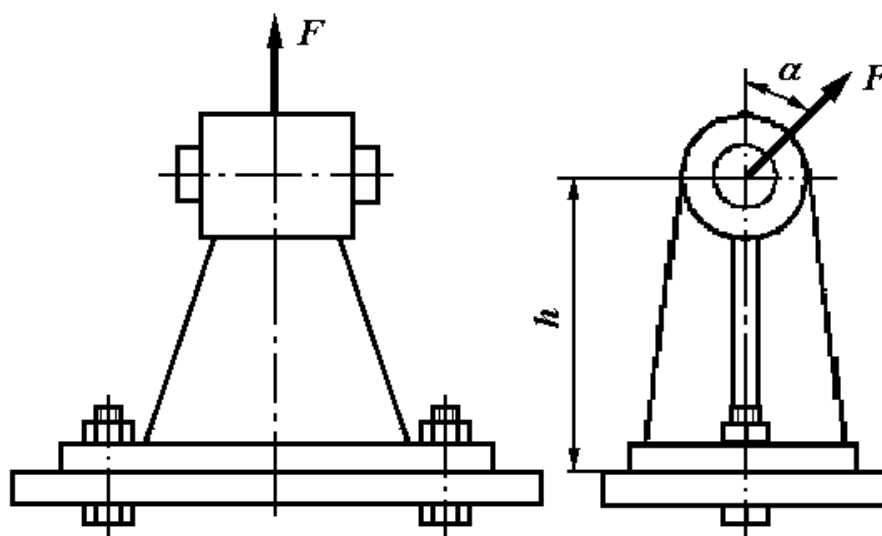


Рисунок 2.3.3

Таблица 2.3.3

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	10	8	10	9	11	10	6	7	8	9
α , рад	$\pi/3$	$\pi/4$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$

Задача 4. Определить диаметр фундаментных болтов, крепящих стойку к бетонному основанию (рисунок 2.3.4). Болты принять с метрической резьбой. На кронштейн действует сила F (таблица 2.3.4). Нагрузка статическая. Материал болтов – Сталь 15. Размеры основания – a и b .

Таблица 2.3.4

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , кН	10	8	9	8	9	10	8	7	8	8
a , мм	200	200	200	350	350	350	350	350	200	200
b , мм	100	120	130	120	110	100	120	90	110	130
α , рад	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/6$	$\pi/4$
h , мм	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850

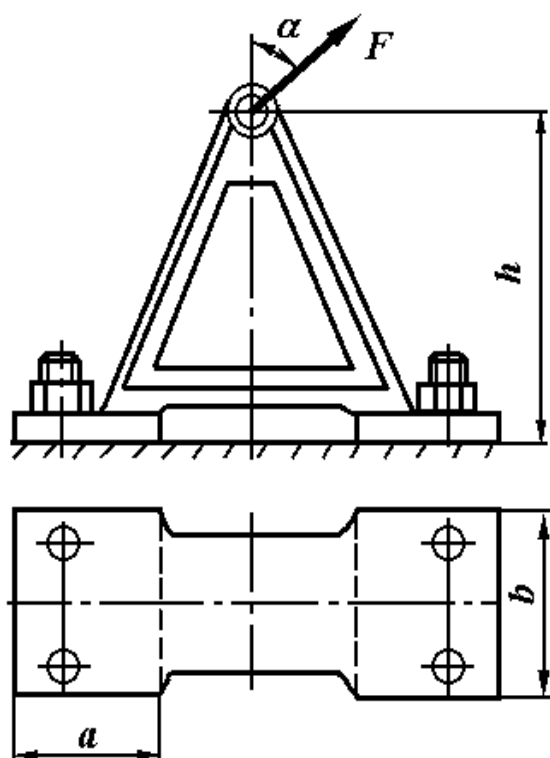


Рисунок 2.3.4

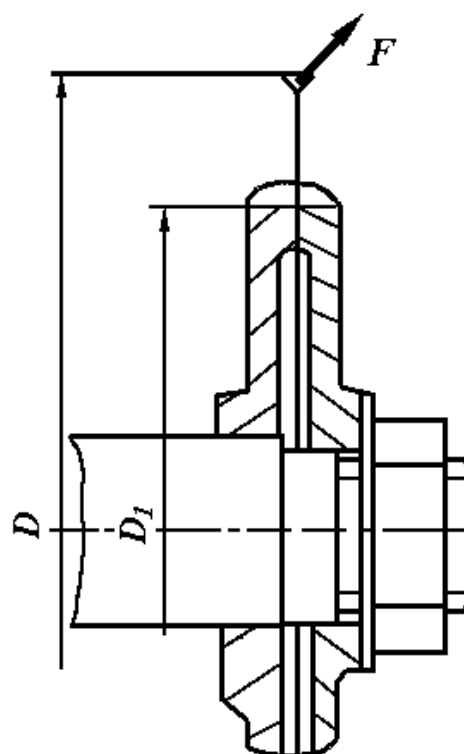


Рисунок 2.3.5

Задача 5. Определить диаметр резьбовой части вала, на конце которого между двумя шайбами посредством сил трения, возникающих при затяжке гайки, зажата дисковая пила (рисунок 2.3.5). Сопротивление резанию F , диаметр пилы D , средний диаметр шайб D_1 (таблица 2.3.5). Материал вала - сталь Ст 5. Нагрузка постоянная.

Таблица 2.3.5

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , Н	400	500	600	450	400	450	500	550	600	650
D , м	0,9	0,85	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,50	0,45	0,4
D_1 , м	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11

Задача 6. Определить диаметр болтов, соединяющих венец и ступицу зубчатого колеса (рисунок 2.3.6). Болты расположены по окружности диаметром D . Передаваемый крутящий момент T , число болтов z (таблица 2.3.6). Болты установлены в отверстия с зазором. Нагрузка постоянная.

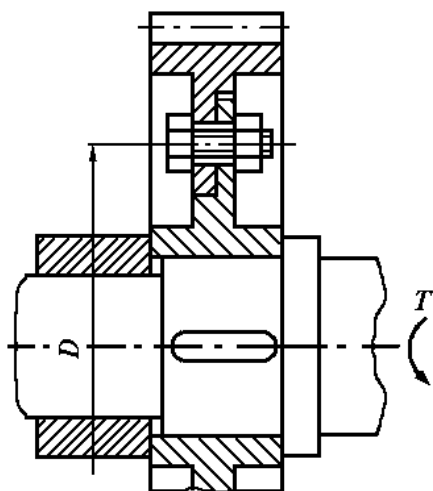


Рисунок 2.3.6

Таблица 2.3.6

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T , Н·м	300	350	400	450	700	750	800	900	850	800
D , мм	140	200	200	250	500	450	400	300	250	280
z , шт	4			6				8		

2.4 ЧЕТВЕРТАЯ ГРУППА ЗАДАЧ. ШПОНОЧНЫЕ, ШЛИЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Задача 1. Зубчатое колесо, рассчитанное для передачи окружного усилия F_t , соединено с валом диаметром d при помощи призматической шпонки (рисунок 2.4.1). Определить необходимую длину шпонки, если диаметр делительной окружности D_1 , материал шестерни и вала - Сталь 40Х, материал шпонки - сталь Ст 6 (таблица 2.4.1).

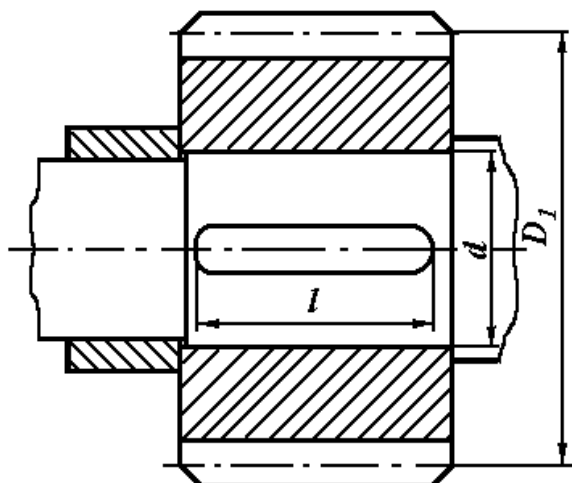


Рисунок 2.4.1

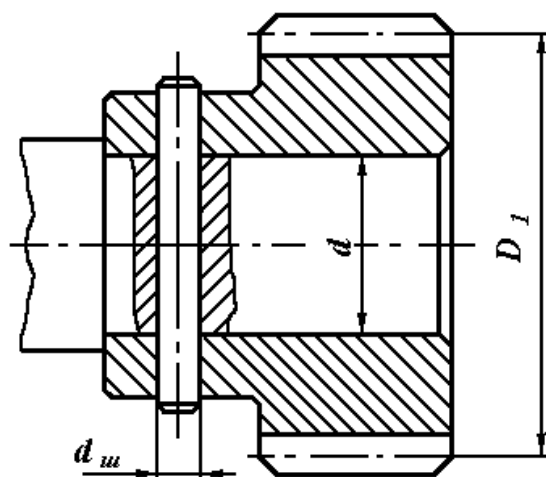


Рисунок 2.4.2

Таблица 2.4.1

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_t , кН	4	6	8	10	4,5	5,5	6,0	8,0	10,0	12,0
d , мм	30	40	30	40	50	60	40	50	50	60
D_1 , мм	150	160	175	190	200	220	210	250	280	300

Задача 2. Цилиндрическая шестерня закреплена на валу при помощи цилиндрического штифта (рисунок 2.4.2). Проверить штифт на срез, если момент, передаваемый шестерней T (таблица 2.4.2). Материал штифта - сталь Ст 6.

Таблица 2.4.2

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	60	65	80	90	100	85	80	70	75	95
$d, \text{мм}$	18	22	24	26	28	30	32	34	36	38

Задача 3. Подобрать по ГОСТу неподвижное шлицевое соединение шестерни с валом (рисунок 2.4.3) и проверить ее на прочность. Диаметр вала d и момент T , передаваемый валом, приведены в таблице 2.4.3.

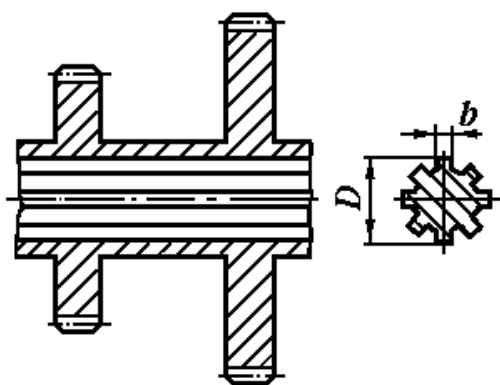


Рисунок 2.4.3

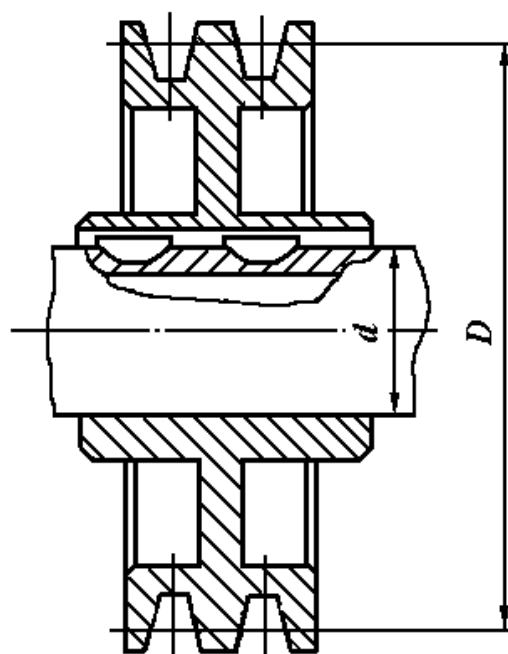


Рисунок 2.4.4

Таблица 2.4.3.

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	200	220	250	230	260	240	320	300	360	400
$d, \text{мм}$	32	36	34	38	40	45	56	48	52	60

Задача 4. Подобрать и проверить сегментные шпонки, с помощью которых передается окружное усилие F_t на шкиве диаметром D , если наружный диаметр вала d (рисунок 2.4.4, таблица 2.4.4).

Таблица 2.4.4

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d , мм	32	38	30	25	20	28	30	30	25	38
F_t , кН	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,2
D , мм	450	400	300	200	100	150	200	250	150	200

Задача 5. Втулочная муфта, соединяющая два вала диаметрами d , передает крутящий момент T (таблица 2.4.5) с помощью призматических шпонок (рисунок 2.4.5). Из условия равнопрочности вала и шпонки определить размеры последней. Вал изготавливается из стали Ст 5.

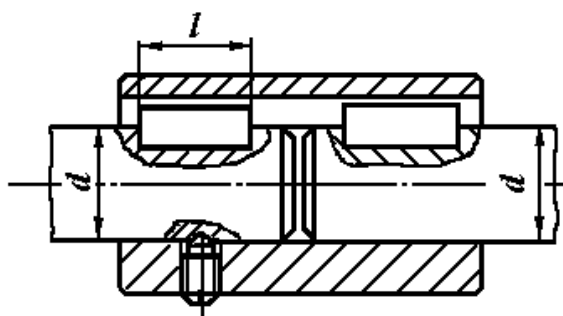


Рисунок 2.4.5

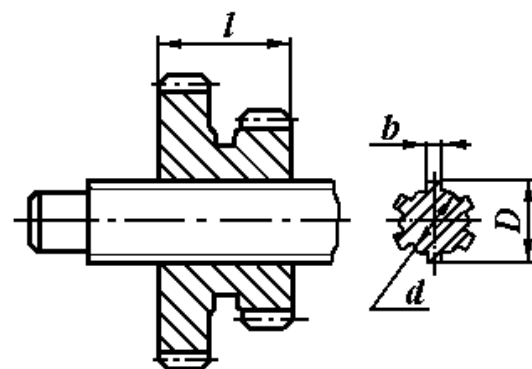


Рисунок 2.4.6

Таблица 2.4.5

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T , Н·м	200	300	350	400	480	520	600	700	800	900
d , мм	30	36	38	42	45	50	52	58	50	60

Задача 6. Блок шестерен коробки передач посажен на шлицевой вал с номинальными размерами $z \times d \times D$ (рисунок 2.4.6). Материал рабочих поверхностей - Сталь 45, передаваемый крутящий момент T (таблица 2.4.6). Выполнить проверочный расчет для шлицевого соединения.

Таблица 2.4.6

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Нм}$	480	520	560	600	640	680	720	760	800	840
$z \times d \times D$	6 ×	8 ×	8 ×	8 ×	8 ×	8 ×	8 ×	10 ×	10 ×	10 ×
	28 ×	32 ×	36 ×	42 ×	46 ×	56 ×	62 ×	72 ×	82 ×	92 ×
	34	38	42	48	54	65	72	82	92	102

Задача 7. Подобрать по ГОСТ сегментные шпонки (рисунок 2.4.7) для гильзовой муфты и проверить ее на прочность. Диаметр вала d и момент, передаваемый валом T , приведены в таблице 2.4.7. Материал шпонки - Сталь 45, ступицы колеса – чугун СЧ 18.

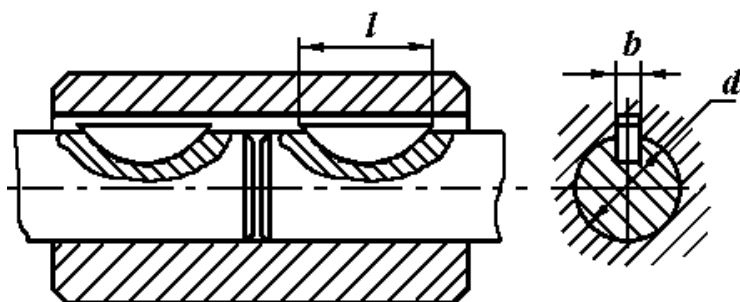


Рисунок 2.4.7

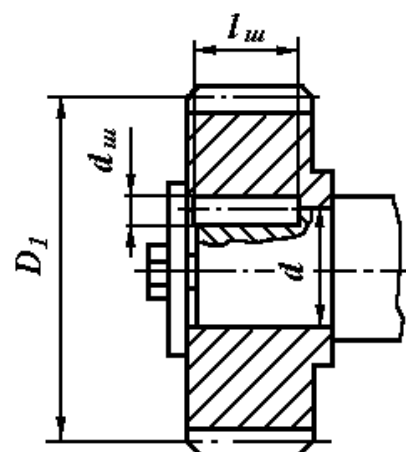


Рисунок 2.4.8

Таблица 2.4.7

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Нм}$	40	60	80	100	45	55	60	80	100	120
$d, \text{мм}$	16	18	20	22	25	28	30	32	36	38

Задача 8. Зубчатое колесо закреплено на валу d при помощи цилиндрической шпонки (штифта) диаметром $d_{ш}$ и длиной $l_{ш}$ (рисунок 2.4.8 таблица 2.4.8). При перегрузке передачи шпонка оказалась срезанной.

Определить окружное усилие на колесе диаметром D_1 , при котором произошёл срез.

Таблица 2.4.8

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d , мм	50	60	60	90	55	35	40	70	80	75
d_{III} , мм	8	8	10	12	8	6	6	10	12	10
D_1 , мм	200	250	300	350	400	450	350	400	450	500
l_{III} , мм	25	30	40	36	30	20	25	40	40	30

Задача 9. Определить предельный вращающий момент, который может передать призматическая шпонка длиной l установленная на валу диаметром d (рисунок 2.4.9, таблица 2.4.9). Шпонка изготовлена - Сталь 45. Материал вала - Сталь 40.

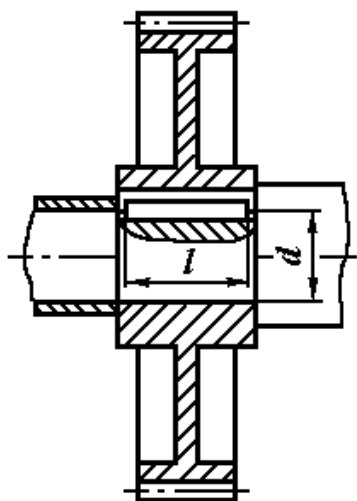


Рисунок 2.4.9

Таблица 2.4.9

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d , мм	25	30	35	40	45	50	55	60	70	75
l , мм	32	45	63	70	70	80	100	110	110	125

1.5 ПЯТАЯ ГРУППА ЗАДАЧ.

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ И СИЛОВОЙ РАСЧЕТ ПЕРЕДАТОЧНОГО МЕХАНИЗМА

Напомним, что устройство, приводящее в движение машину или механизм, носит название *привода*. В общем виде привод включает в себя *двигатель* и *передаточный механизм*, включающий в себя, как правило, механические передачи. Передаточный механизм как инструмент изменения кинематических и силовых параметров обычно представляют в виде кинематической схемы последовательно или параллельно соединенных элементов (звеньев).

Параметры вращательного движения можно характеризовать набором кинематических и энергетических характеристик P_i , T_i , n_i (или ω_i) для каждого вала механизма.

В каждом передаточном механизме различают два основных звена: ведущее и ведомое. Между ведущим и ведомым звеньями в многоступенчатых передачах размещаются промежуточные звенья. Колесо, которое инициирует движение, называется *ведущим*.

В задаче заданы параметры ведущего колеса (или вала).

На рисунках 2.5.1... 2.5.9 показаны схемы механических передач. Исходные данные для расчета указаны в соответствующих таблицах 2.5.1... 2.5.9

Полезная мощность, подводимая к первому валу P_1 , скорость вращения первого вала ω_1 .

Определить:

- передаточное отношение между входными и выходными звеньями и каждой передачи в отдельности;
- угловую скорость, число оборотов, мощность и крутящий момент каждого вала;
- общий коэффициент полезного действия передачи.

Для расчетов принять следующие значения к.п.д.: для пары цилиндрических колес $\eta_{\text{ц}} = 0,97$; для пары конических колес $\eta_{\text{к}} = 0,95$; для червячной передачи при одно-, двух-, четырехзаходном червяке – соответственно $\eta_{\text{ч}} = 0,7; 0,75; 0,8$; для пары подшипников качения $\eta_{\text{п}} = 0,99$.

Задача 1

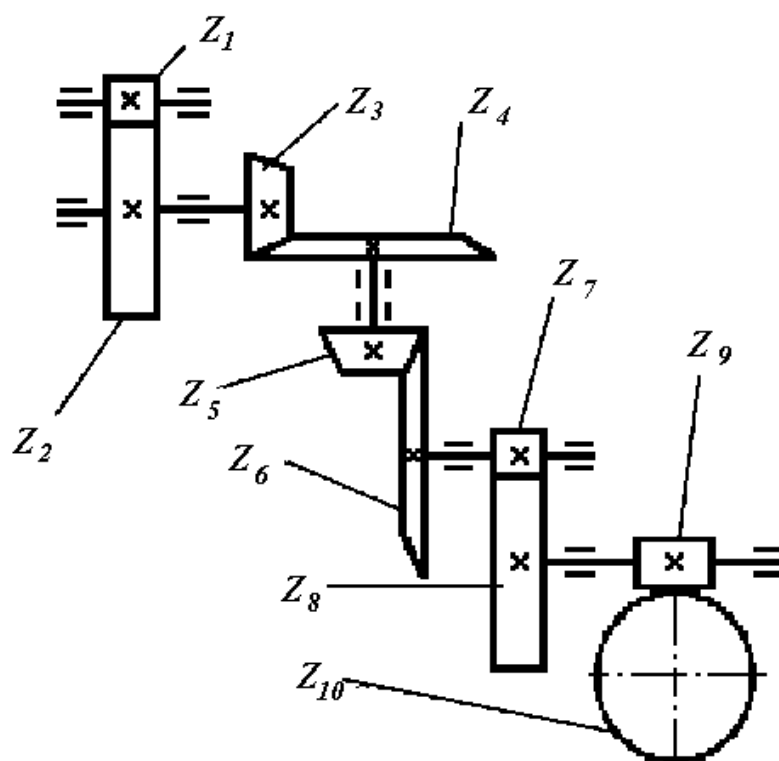


Рисунок 2.5.1

Таблица 2.5.1

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	20	18	22	20	16	14	18	22	16	14
z_2	40	72	66	50	64	56	90	44	64	24
z_3	22	20	18	16	15	14	16	18	20	22
z_4	66	80	36	90	45	56	57	90	20	55
z_5	21	22	25	24	16	20	18	15	17	22
z_6	42	55	78	96	54	50	56	45	54	55
z_7	20	24	25	20	25	16	22	18	15	17
z_8	60	60	50	60	100	50	99	64	34	85
z_9	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2
z_{10}	28	58	90	100	28	45	60	112	26	40
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	100	350	200	150	250	300	400	450	500	550
$P, \text{кВт}$	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5

Задача 2

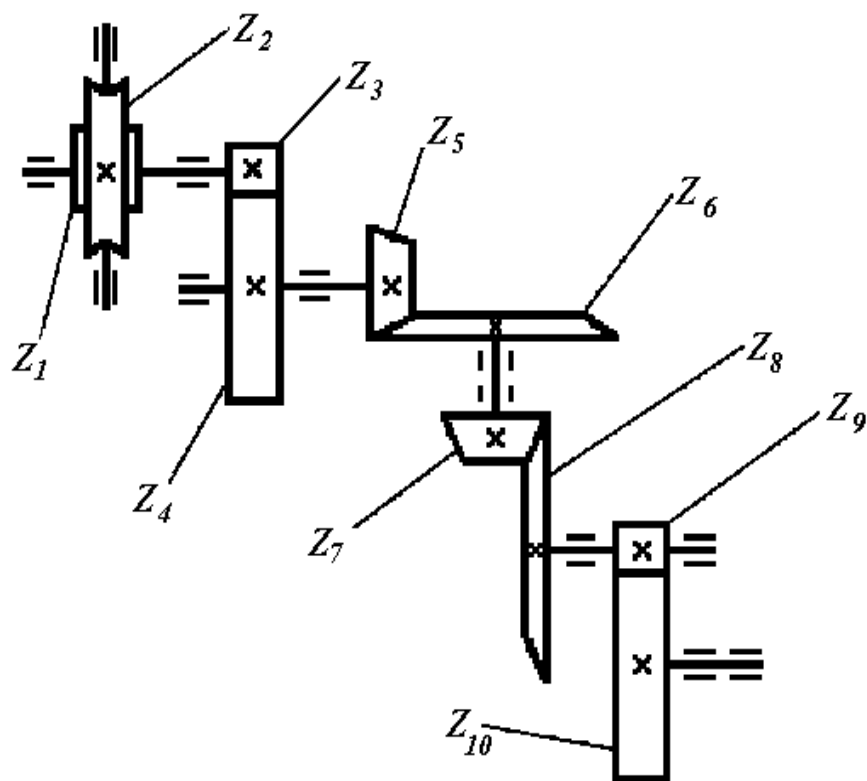


Рисунок 2.5.2

Таблица 2.5.2

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	1	2	1	4	1	2	1	4	2	4
z_2	28	32	30	112	24	56	35	120	60	100
z_3	20	22	18	18	15	16	18	20	22	20
z_4	60	66	90	36	45	56	54	90	44	50
z_5	20	25	22	20	18	22	15	17	18	20
z_6	42	75	110	60	54	66	60	34	54	90
z_7	22	20	20	24	22	18	25	17	16	15
z_8	60	60	50	48	110	54	100	68	32	75
z_9	25	15	17	20	22	15	20	24	20	17
z_{10}	100	60	107	36	99	30	56	76	112	31
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	200	150	300	350	250	100	300	150	200	250
$P, \text{кВт}$	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5

Задача 3

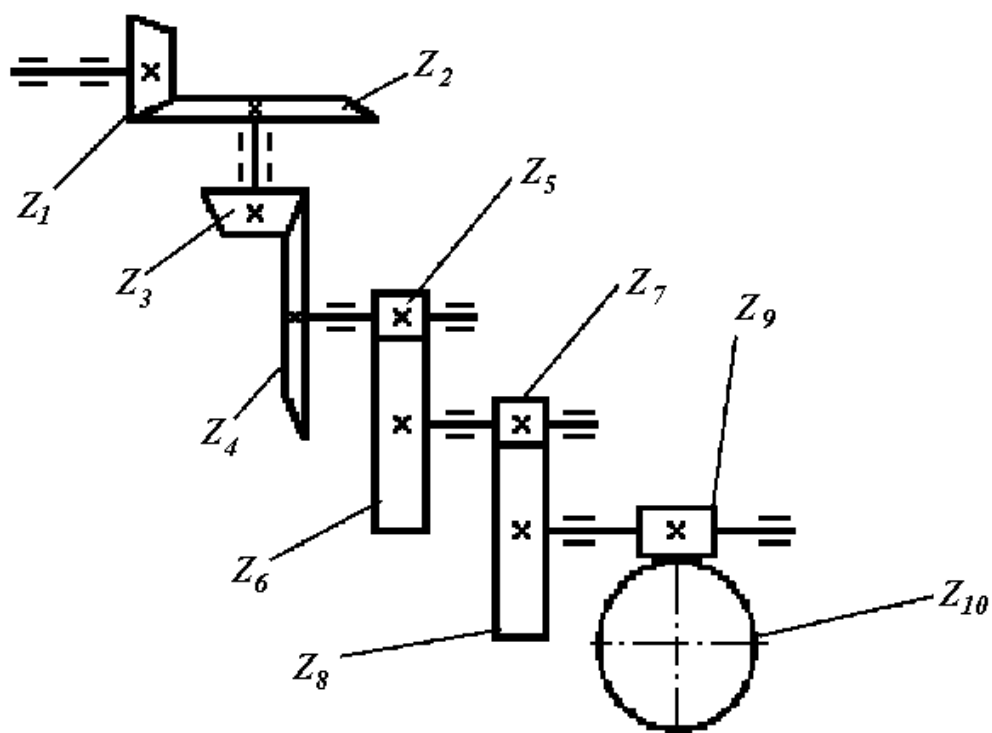


Рисунок 2.5.3

Таблица 2.5.3

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	19	17	20	21	18	22	24	16	15	19
z_2	38	34	30	105	81	70	108	80	60	92
z_3	22	22	18	18	16	16	20	20	20	22
z_4	22	88	54	36	48	96	20	90	40	66
z_5	22	17	20	17	21	18	19	16	18	25
z_6	55	85	100	34	63	57	51	48	54	90
z_7	22	20	20	24	22	18	25	17	16	15
z_8	70	60	50	48	110	54	100	68	32	75
z_9	1	2	1	4	1	2	1	4	2	4
z_{10}	40	50	30	64	28	38	50	80	44	120
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	100	350	200	550	450	200	100	450	500	350
$P,$	4,0	3,0	5,0	6,0	2,0	1,0	7,0	8,0	9,0	10,0

кВт										
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Задача 4

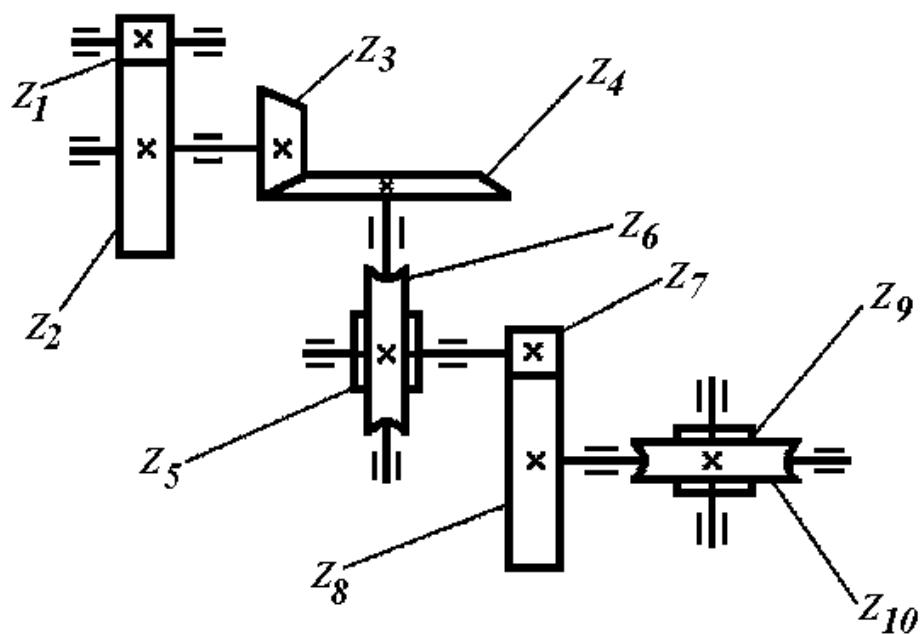


Рисунок 2.5.4

Таблица 2.5.4

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	25	15	17	20	22	15	20	24	20	17
z_2	25	30	34	110	22	45	30	120	60	68
z_3	20	22	18	18	15	16	18	20	22	20
z_4	60	66	90	36	45	56	54	90	44	50
z_5	1	2	1	4	1	2	1	4	2	4
z_6	22	75	25	100	24	66	25	134	54	90
z_7	22	20	20	24	22	18	25	17	16	15
z_8	60	60	50	48	110	54	100	68	32	75
z_9	1	2	1	4	1	2	1	4	2	4
z_{10}	20	60	27	136	28	40	28	76	62	132
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	240	320	400	280	350	300	150	200	250	180
$P, \text{кВт}$	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,5	4,0	5,0	5,5

Задача 5

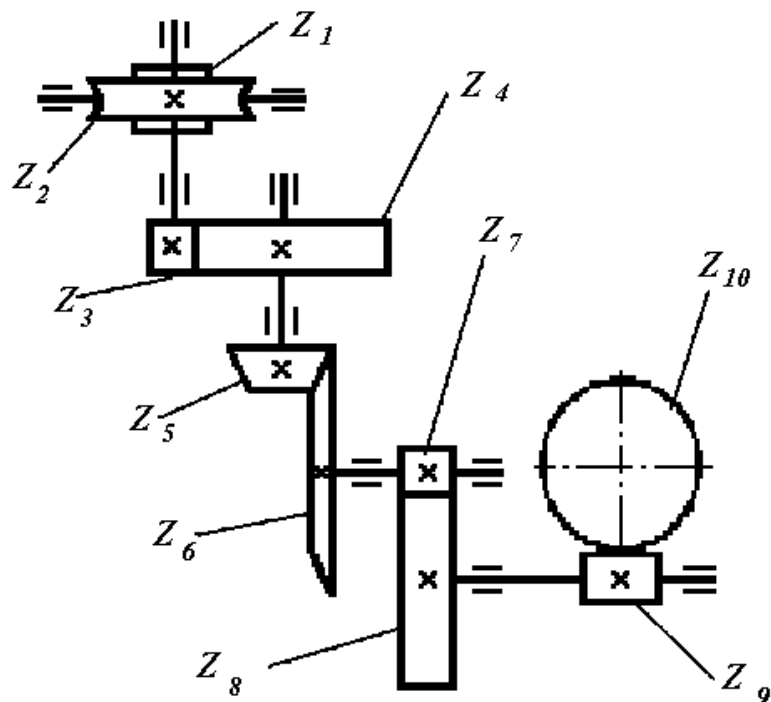


Рисунок 2.5.5

Таблица 2.5.5

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	1	2	2	4	1	2	4	2	2	1
z_2	28	72	66	100	26	56	90	44	64	24
z_3	20	18	22	20	16	14	18	22	16	14
z_4	80	54	33	90	48	56	54	99	20	70
z_5	21	22	25	24	16	20	18	15	17	22
z_6	21	55	75	48	32	50	72	45	34	66
z_7	22	20	18	16	15	14	16	18	20	22
z_8	66	60	36	60	90	42	40	54	100	55
z_9	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
z_{10}	22	30	90	100	24	45	60	112	20	40
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	380	320	250	250	300	150	400	150	200	350
$P, \text{кВт}$	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,0	7,5	6,0	6,5	5,0

Задача 6

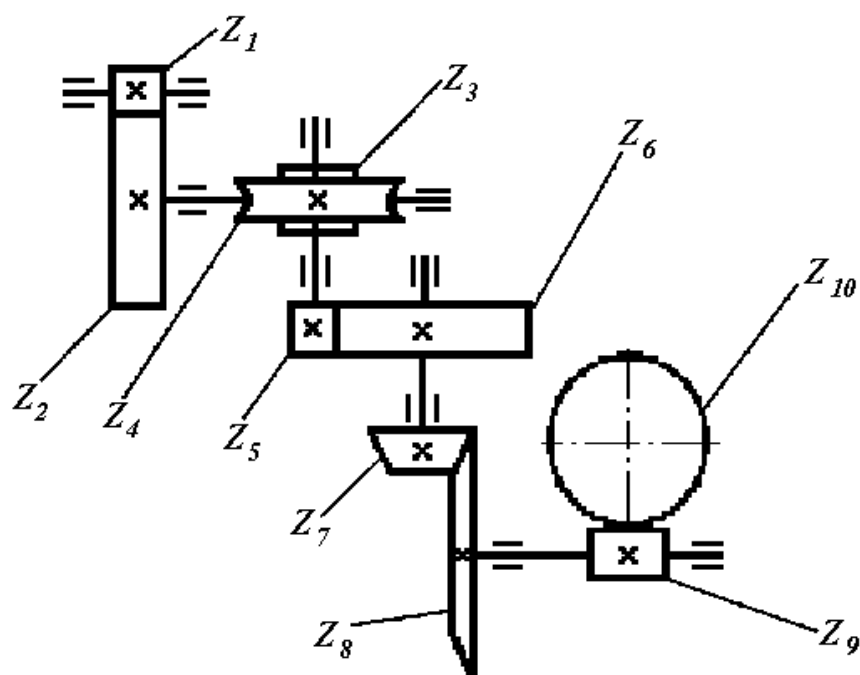


Рисунок 2.5.6

Таблица 2.5.6

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	20	17	20	17	20	17	20	15	15	19
z_2	60	51	50	85	80	75	100	90	45	38
z_3	2	1	4	1	2	1	4	2	4	1
z_4	32	30	112	24	56	35	120	60	100	28
z_5	22	22	18	18	16	16	20	20	20	22
z_6	22	88	54	36	48	96	20	90	40	66
z_7	20	20	25	18	20	17	20	19	22	20
z_8	70	20	50	48	40	34	60	38	44	40
z_9	1	2	1	4	1	2	1	4	2	4
z_{10}	24	50	32	104	28	52	25	80	56	120
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	260	240	250	500	150	400	300	150	250	150
$P, \text{кВт}$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

Задача 7

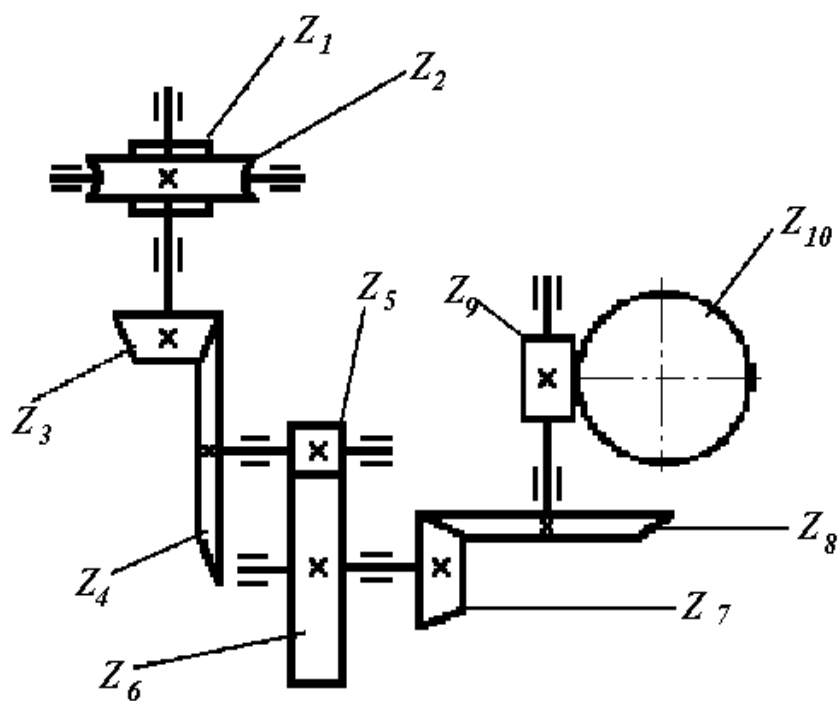


Рисунок 2.5.7

Таблица 2.5.7

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	2	1	4	4	1	2	2	1	1	2
z_2	44	25	100	80	28	60	56	28	25	76
z_3	20	22	18	18	15	16	18	20	22	20
z_4	60	66	90	36	45	56	54	90	44	50
z_5	22	25	25	20	24	21	25	17	27	16
z_6	22	75	25	100	24	63	25	136	54	90
z_7	25	15	17	20	22	15	20	24	20	17
z_8	25	30	34	110	22	45	30	120	60	68
z_9	1	2	1	4	1	2	1	4	2	4
z_{10}	22	75	25	100	24	66	25	134	54	90
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	340	420	200	180	550	350	450	400	100	380
$P, \text{кВт}$	5,2	5,6	4,2	4,6	3,2	3,6	2,2	2,6	1,2	1,6

Задача 8

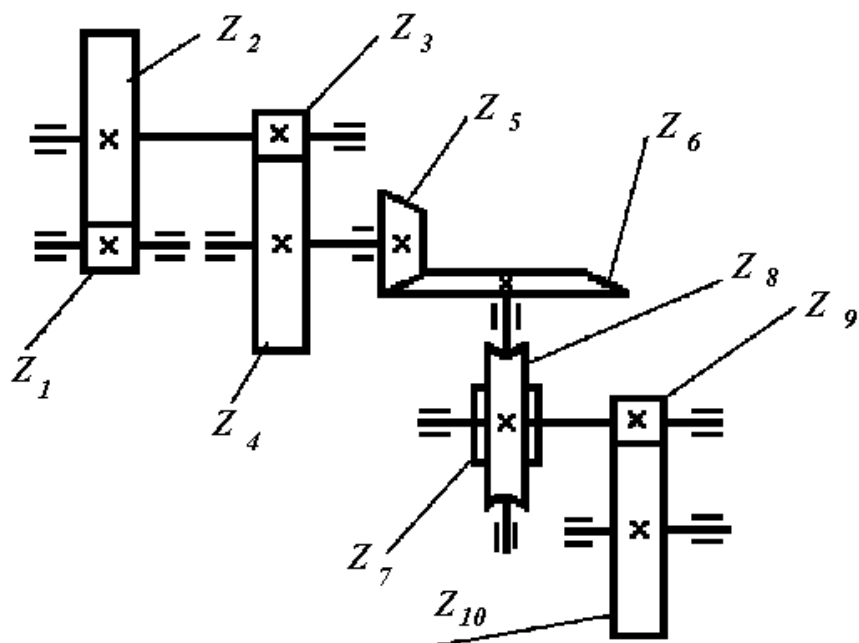


Рисунок 2.5.8

Таблица 2.5.8

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	17	18	22	20	26	18	16	22	32	24
z_2	34	72	66	100	26	54	90	44	64	24
z_3	25	18	20	20	16	18	27	22	16	28
z_4	57	54	50	100	48	56	54	55	40	70
z_5	18	22	20	17	16	20	18	15	17	22
z_6	36	55	100	51	48	50	18	60	34	22
z_7	1	2	2	4	1	2	4	2	2	1
z_8	28	72	66	100	26	56	90	44	64	24
z_9	22	20	18	16	15	14	16	18	20	22
z_{10}	66	60	36	60	90	42	40	54	100	55
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	200	100	450	550	150	350	200	350	500	250
$P, \text{кВт}$	6,0	6,5	5,0	5,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5

Задача 9

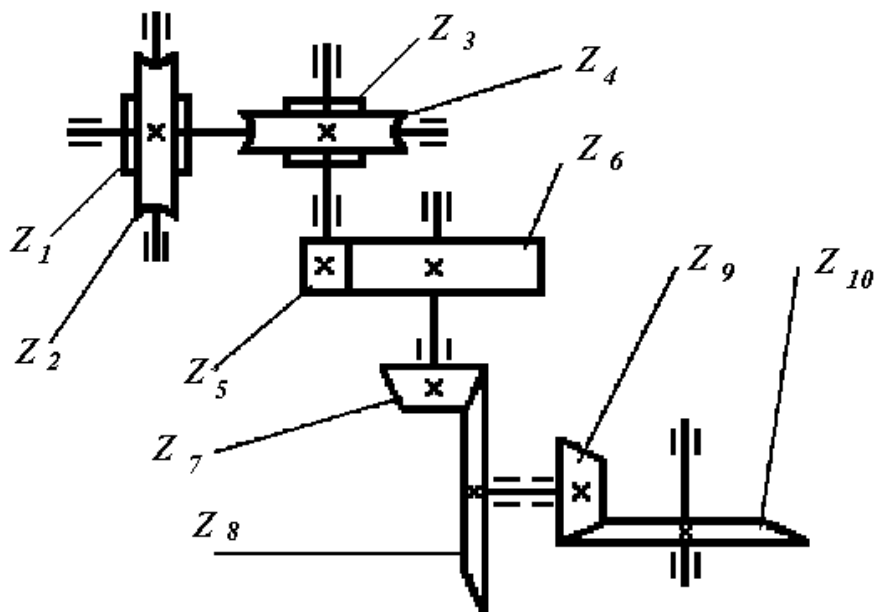


Рисунок 2.5.9

Таблица 2.5.9

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	4	2	4	2	2	2	2	4	4	1
z_2	100	60	110	36	54	30	56	76	112	25
z_3	2	2	2	2	4	2	4	2	1	2
z_4	60	60	50	48	110	54	100	68	28	75
z_5	21	20	25	25	18	20	20	17	20	20
z_6	42	50	50	100	18	80	60	51	60	100
z_7	25	15	17	20	22	15	20	24	20	17
z_8	100	60	107	36	99	30	56	76	112	31
z_9	28	18	33	20	26	28	36	22	32	24
z_{10}	28	72	66	100	26	56	90	44	64	24
$\omega_1, \text{с}^{-1}$	200	150	300	350	250	100	300	150	200	250
$P, \text{кВт}$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

Приложение 4
Тесты контроля качества усвоения дисциплины
Тестовые задания

Введение

Вопрос	Ответ	Код
1. Укажите детали машин общего назначения	Ротор	1
	Поршень	2
	Патрон токарного станка	3
	Клапан	4
	Детали общего назначения не перечислены	5
2. Из перечисленных деталей назовите детали, которые относятся к группе детали — соединения	Муфты	6
	Шпонки	7
	Заклепки	8
	Подшипники	9
	Валы	10
3. Перечислите основные критерии работоспособности деталей общего назначения	Прочность	11
	Жесткость	12
	Долговечность	13
	Теплостойкость	14
	Виброустойчивость	15
4. Как называется расчет, определяющий фактические характеристики (параметры) детали	Проектный расчет	16
	Проверочный расчет	17

Общие сведения о передачах

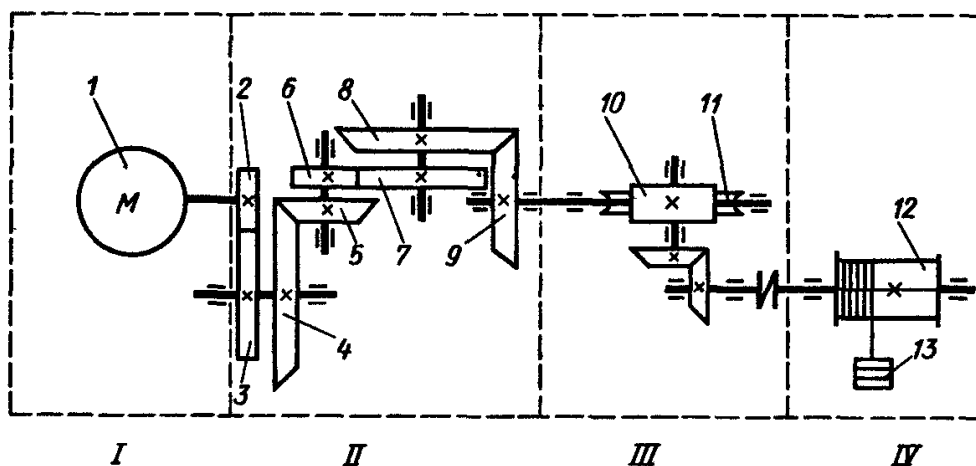


Рис.1

Вопрос	Ответы	Код
1. Опишите взаимное положение валов в передаче 10—11 (рис.1)	Передача с параллельными валами	1
	Передача с пересекающимися валами	2
	Передача с перекрещивающимися валами	3
	Определить нельзя	4
2. Показать червячную передачу (рис.1)	Поз. 2-3	5
	Поз. 4-5	6
	Поз. 6-7	7
	Поз. 10-11	8
	Поз. 12- 13	9

Вопрос	Ответы	Код
3. Назначение механических передач	Вырабатывать энергию	10
	Воспринимать энергию	11
	Затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства	12
	Преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения	13
4. Как классифицируют зубчатую передачу по принципу передачи движения?	Трением	14
	Зацеплением	15
	Непосредственно контактом деталей, сидящих на ведущем и ведомом валах	16
	Передача с гибкой связью	17

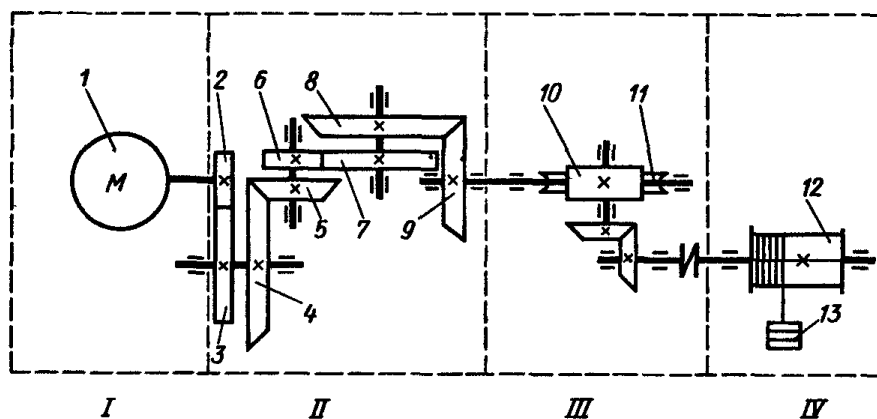


Рис.2

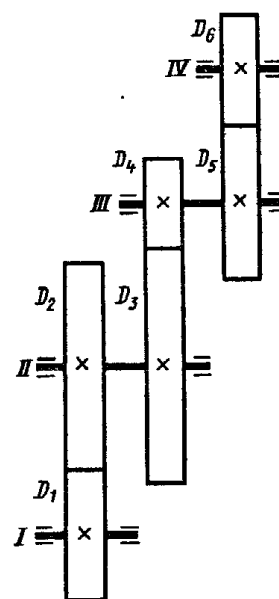


Рис.3

Вопрос	Ответы	Код
1. Покажите на рис.2 ведущее колесо третьей пары	Поз. 3 Поз. 4 Поз. 5 Поз. 6 Поз. 7	18 19 20 21 22
2. Передача 4—5 (см.рис.2) понижающая или повышающая?	Понижающая Повышающая	23 24
3. Сколько ступеней имеет передача, показанная на рис.2?	1 2 6 12	25 26 27 28
4. Определить общее передаточное число трехступенчатой передачи (см.рис.3), если $D_1 = 200$ мм, $D_2 = 50$ мм, $D_3 = 70$ мм, $D_4 = 350$ мм, $D_5 = 100$ мм, $D_6 = 400$ мм	1 1/5 5 9,25 4,45	29 30 31 32 33
5. Какое из приведенных отношений называют передаточным числом одноступенчатой передачи?	n_2/n_1 n_1/n_2 D_1/D_2	34 35 36

Фрикционные передачи

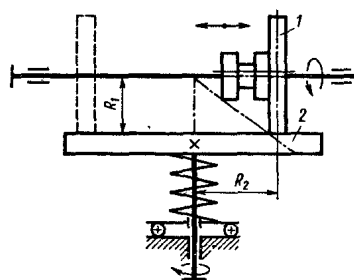


Рис.4

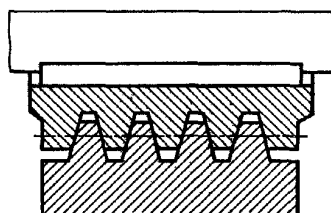


Рис.5

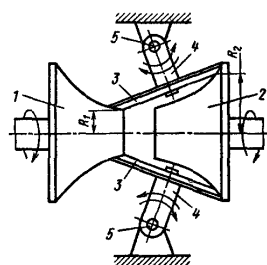


Рис.6

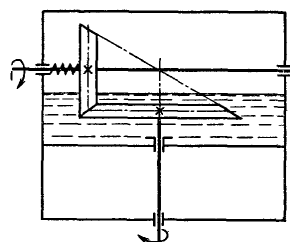


Рис.8

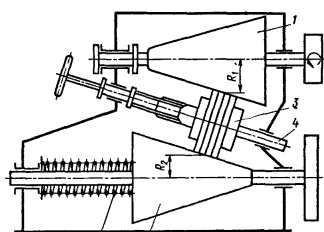


Рис.7

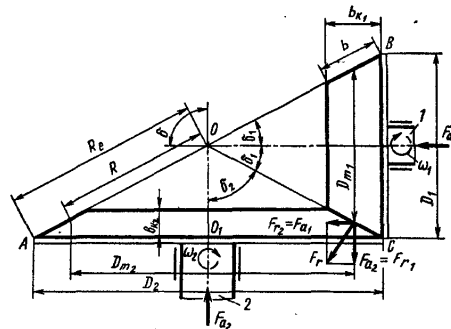


Рис.9

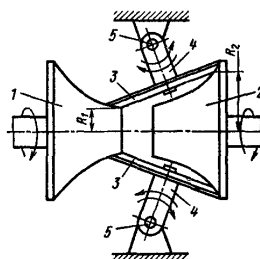


Рис.10

Вопрос	Ответы	Код
1. Как классифицировать фрикционные передачи по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звеньев?	Зацеплением	1
	Трением с непосредственным контактом	2
	Передача с промежуточным звеном	3
	Трением с гибкой связью	4
2. В каком направлении будет вращаться ведомый каток 2 (см. рис.4), если ведущий каток 1 переместить по скользящей шпонке в крайнее левое положение	По часовой стрелке	5
	Против часовой стрелки	6
3. Можно ли применить фрикционную передачу (вариатор) для изменения скорости приводных колес автомобиля,	Можно	7
	Нельзя	8

снегохода и т. д.		
4. Из какого материала изготавливают катки тяжело нагруженных быстроходных закрытых фрикционных передач?	Из любого материала Сталь Чугун Бронза Текстолит и другие неметаллические материалы	9 10 11 12 13
5. Определите частоту вращения ведомого вала фрикционной передачи, если $n_1 = 1000$ об/мин, $D_1 = 100$ мм, $D_2 = 200$ мм (скольжением пренебречь)	1000 500 2000	14 15 16
6. Как называется передача, показанная на рис.5?	Цилиндрическая фрикционная с гладкими катками Клинчатая фрикционная Коническая фрикционная Червячная	17 18 19 20
7. Где фрикционная клинчатая передача применяется чаще по сравнению с фрикционной цилиндрической передачей с гладкими катками	В силовых передачах В кинематических парах	21 22
8. Покажите на рис. 6...8 коническую фрикционную передачу	Рис. 6 Рис. 7 Рис. 8 На рисунках нет данной пе-	23 24 25 26
9. Может ли нормально работать коническая фрикционная передача, если оба катка установить на неподвижных опорах?	Может Не может	27 28
10. Как называется сила, обозначенная на рис. 9 буквой F_{a_1}	Нажимная Осевая Радиальная	29 30 31
11. Какой из катков конической фрикционной передачи делают прижимным	Меньший Большой Любой	33 34 35
Вопрос	Ответы	Код
12. Как называется передача, показанная на рис. 4?	Цилиндрическая фрикционная передача Лобовой вариатор Торовый вариатор Вариатор с коническими катками Дисковый вариатор	36 37 38 39 40
13. К каким передачам относятся вариаторы?	С постоянным передаточным числом С переменным передаточным числом	41 42
14. В какое положение необходимо поместить ведущий каток 1 (см. рис. 4), чтобы увеличить угловую скорость ведомого катка 2.	Влево к оси вала катка 2 В правое крайнее положение	43 44

15. Как называется деталь, обозначенная цифрой 3 на рис. 10?	Ведущий каток	45
	Ведомый каток	46
	Промежуточный диск	47

Зубчатые передачи

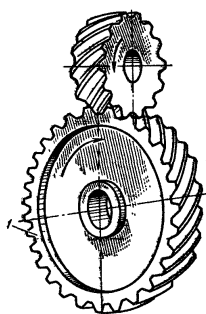


Рис.11

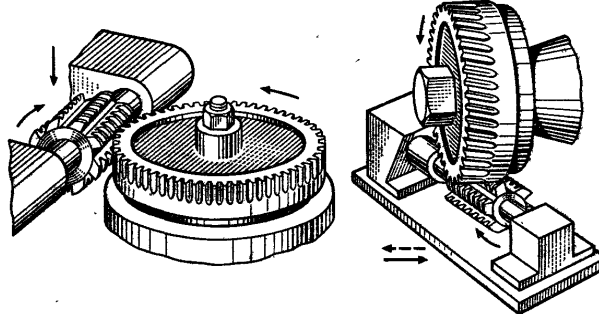


Рис.12

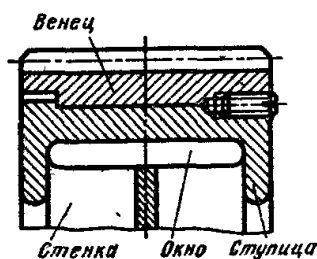


Рис.13

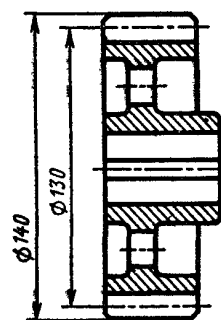


Рис.14

Вопрос	Ответы	Код
1. Какое основное отличие зубчатой передачи от фрикционной (с конструктивной точки зрения)?	Постоянство передаточного числа	1
	Непостоянство передаточного числа	2
2. Как классифицируется по взаимному расположению осей колес передача на рис.11?	Оси параллельны	3
	Оси пересекаются	4
	Оси скрещиваются	5
Вопрос	Ответы	Код
3. Как называется способ обработки зубьев, показанный на рис.12?	Фрезерование дисковой фрезой	6
	Фрезерование червячной фрезой («обкатка»)	7
	Шевингование	8
	Притирка	9
4. Как классифицируется по способу изготовления заготовки зубчатое колесо на рис.13?	Кованое	10
	Штампованное	11
	Бандажированное	12
	Сварное	13
5. Применяются ли (как правило) в общем машиностроении для изготовления зубчатых колес бронза, латунь?	Да	14
	Нет	15
6. Как называется деталь, изображенная на рис. 14?	Зубчатое колесо цилиндрическое	16
	Зубчатое колесо коническое	17
	Червячное колесо	18

7. Как называется деталь 1, изображенная на рис. 11?	Червяк	19
	Шестерня	20
	Колесо	21
	Звездочка	22
	Шкив	23
8. Как называется окружность (см. рис.14), диаметр которой равен 140 мм?	Начальная окружность	24
	Окружность вершин зубьев	25
	Делительная окружность	26
	Окружность впадин	27
9. Как называется окружность (см. рис.14), диаметр которой равен 130 мм?	Окружность ступицы колеса	28
	Окружность впадин	29
	Окружность вершин зубьев	30
	Делительная окружность	31
10. Напишите формулу для определения модуля зубчатого зацепления	π / p_t	32
	p_t / π	33
	$h_f - h_a$	34

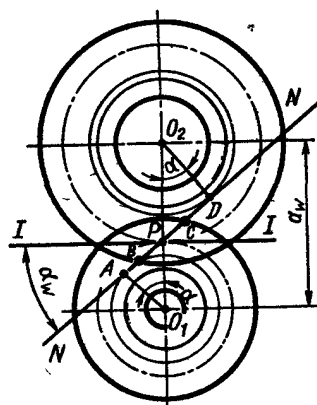


Рис.15

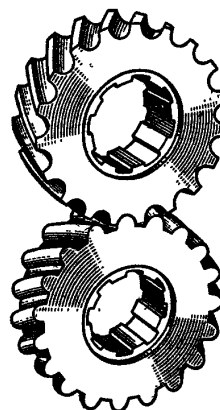


Рис.16

Вопрос	Ответы	Код
11. Что называется полюсом зацепления?	Точка касания двух соседних зубьев	35
	Отношение числа π к шагу зацепления	36
	Точка касания делительных (или начальных) окружностей шестерни и колеса	37
	Точка касания линии зацепления с основной окружностью шестерни или колеса	38
12. Покажите на рис.15 активную линию зацепления (рабочий участок)	Отрезок АД	39
	Отрезок ВС	40
	На чертеже не показан	41
13. Какой профиль имеют зубья передачи, показанной на рис. 16?	Эвольвентный	42
	Циклоидальный	43
	Зацепление Новикова	44
	Эти профили в машиностроении не используются	45
14. Какой угол зацепления принят в России для стандартных зубчатых колес, нарезанных без	15	46
	20	47
	25	48
	Любой	49

смещения		
----------	--	--

Передача винт-гайка

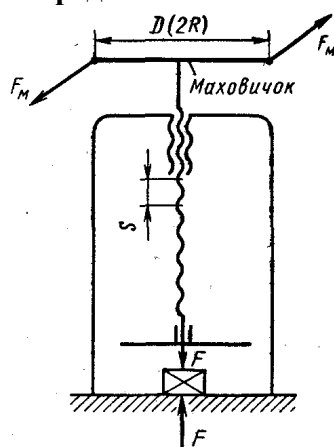


Рис.19

Вопрос	Ответы	Код
15. Где применяют передачи винт — гайка?	При необходимости получить разъемное резьбовое соединение	1
	В устройствах, где есть необходимость предохранения от перегрузок	2
	Для получения большого выигрыша в силе	3
	Для осуществления медленного и точного поступательного перемещения	4
	Для поддержания вращающихся осей и валов	5
16. Из каких материалов изготавливают винты и гайки силовых передач?	Сталь — сталь	6
	Чугун — чугун	7
	Сталь — бронза	8
	Бронза — чугун	9
17. В каких пределах выбирают коэффициент высоты неразъемной гайки?	0,15-0,8	10
	0,2-0,4	11
	0,20-0,9	12
	2,6-3,5	13
	1,0-2,0	14
Вопрос	Ответы	Код
18. По какой формуле производят проверочный расчет на прочность силовых передач винт — гайка?	$F_a / \pi d_2 h z$	15
	$\sqrt{\left(\frac{4N}{\pi d_1^2}\right)^2 + 3\left(\frac{M_{кр}}{0,2d_1^3}\right)^2}$	16
	$n_y > [n]_y$	17
	$F_{кр} / F_a$	18
19. Определить передаточное число для передачи винт— гайка, если радиус маховичка винта (см. рис.19) R = 240 мм, число заходов резьбы -3	125	19
	251	20
	375	21
	500	22
	750	23

Червячная передача

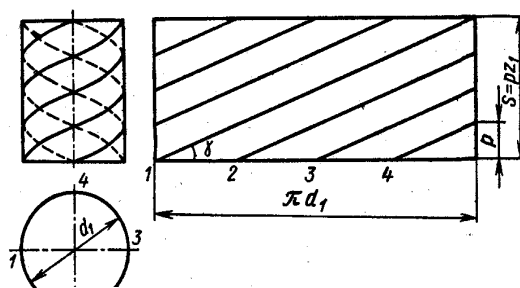


Рис. 5.6

Рис.20

Вопрос	Ответы	Код
1. Определите, сколько витков имеет червяк, показанный на рис.20.	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
	Определить нельзя	5
2. Определите передаточное число червячной передачи, если число зубьев колеса равно $z_2 = 30$, число витков червяка $z_1 = 2$	60	6
	15	7
	1/15	8
	Определить нельзя	9
3. Какой профиль зуба имеет червячное колесо цилиндрического архимедова червяка в главном сечении (в плоскости, проходящей через ось червяка)?	Трапецеидальный	10
	Эвольвентный	11
	Циклоидальный	12
	Любой из перечисленных	13
4. Определите делительный диаметр червяка, если $d_2 = 150$ мм; $z_1 = 4$, $z_2 = 30$, $q = 10$	20	14
	50	15
	150	16
	170	17
5. Назовите распространенные варианты сочетания материалов для червяка и червячного колеса	Сталь — чугун	18
	Чугун — чугун	19
	Бронза — сталь	20
	Сталь — бронза	21
	Чугун — бронза	22

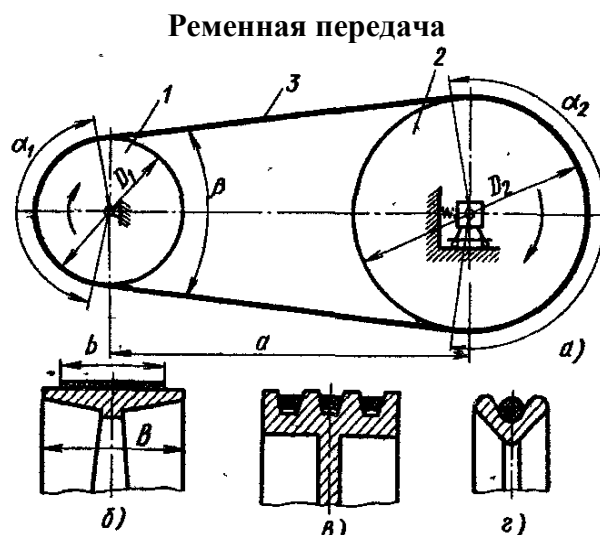
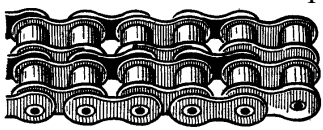


Рис.21

Вопрос	Ответы	Код
1. К передачам какого типа относится ременная передача (см. рис.21)?	... к передачам непосредственного касания за счет сил трения	1
	... к передачам гибкой связью зацеплением	2
	... к передачам гибкой связью за счет сил трения	3
2. Можно ли с помощью ременной передачи осуществить вращение между валами, оси которых пересекаются?	Можно	4
	Нельзя	5
3. Какой вид ременных передач получил наибольшее распространение в современных машинах?	Плоскоременные	6
	Клиnoreменные	7
	С плоским ремнем и натяжным роликом	8
4. Дайте определение для угла α в ременных передачах	Угол, соответствующий дугам, по которым происходит касание ремня и обода шкива	9
	Угол между ветвями ремня	10
5. Какая ременная передача имеет больший КПД?	Плоскоременная	11
	Клиnoreменная	12
	С натяжным роликом	13
6. Какие плоские ремни наиболее часто применяют в машинах?	Кожаные	14
	Хлопчатобумажные	15
	Прорезиненные	16
	Шерстяные	17
7. В каком диапазоне скоростей целесообразно применять прорезиненный ремень типа В?	До 15 м/с	18
	15-25 м/с	19
	Св. 25 м/с	20
8. Можно ли надевать клиновые ремни, не сближая шкивы передачи?	Можно	21
	Нельзя	22
Вопрос	Ответы	Код

9. От чего зависит усталостное разрушение ремня?	От попадания абразивных материалов на рабочую поверхность ремня	23
	От его буксования	24
	От его перегрева	25
	От его циклического изгиба при огибании шкива	26
10. Как изменяется долговечность ремня при изменении межосевого расстояния в сторону увеличения, если прочие условия остаются прежними?	Увеличивается	27
	Уменьшается	28
	Не изменяется	29
11. В чем заключается расчет на тяговую способность клиноременных передач?	В определении площади поперечного сечения ремня A_0	30
	В определении допускаемого полезного напряжения $[K]_п$	31
	В определении требуемого числа клиновых ремней $Z_{кл.р.}$	32

Цепная передача

Вопрос	Ответы	Код
1. Цепная передача обеспечивает при постоянной угловой скорости ведущей звездочки...	... постоянную среднюю скорость ведомой звездочки	1
	... непостоянную среднюю угловую скорость ведомой звездочки	2
2. Какая цепь показана на рисунке? 	Втулочная	3
	Роликовая	4
	Зубчатая	5
	Определить нельзя, но не зубчатая	6
3. Какой параметр является базовым для расчета цепной передачи?	Диаметр валика	7
	Ширина цепи	8
	Шаг	9
4. Какая наиболее характерная причина разрушения шарниров цепи?	Действие сил натяжения ведущей и ведомой ветвей цепи и центробежных сил	10
	Удары при вхождении цепи в зацепление с зубьями звездочек	11
	Действие переменных напряжений изгиба	12
5. Назовите основной критерий, по которому следует вести проверочные расчеты цепных передач	Износостойкость шарниров цепи	13
	Запас прочности (по разрушающей нагрузке цепи)	14
	Долговечность (по числу ударов)	15

Валы и оси

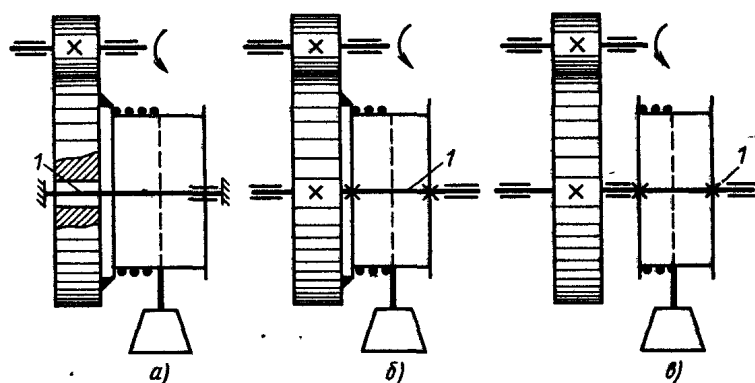


Рис.22

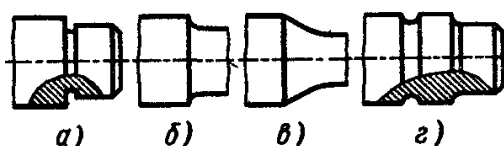


Рис.23

Вопрос	Ответы	Код
1. Покажите на рис.22 вал	Поз.1 на рис.22,а	1
	Поз.1 на рис.22,б	2
	Поз.1 на рис.22,в	3
2. Покажите на рис.22 неподвижную ось	Поз.1 на рис.22,а	4
	Поз.1 на рис.22,б	5
	Поз.1 на рис.22,в	6
3. Деталь 1 (см. рис.22), соединяющая зубчатое колесо с барабаном, работает на кручение. Как правильно назвать эту деталь?	Подвижная ось	7
	Неподвижная ось	8
	Вал	9
4. Какая форма перехода между участками вала различных диаметров будет способствовать большему увеличению его прочности (см. рис.23)?	На рис.23,а	10
	На рис.23,б	11
	На рис.23,в	12
	На рис.23,г	13
5. Применяют ли в общем машиностроении для изготовления валов и осей цветные металлы и сплавы на их основе?	Да	14
	Нет	15

Шпоночные соединения

Вопрос	Ответы	Код
1. Назовите тип шпонки, наиболее приемлемой для выходного вала с конической поверхностью	Призматическая с плоским торцом	1
	Призматическая с закругленным торцом	2
	Сегментная	3
	Клиновная без головки	4
	Специальная	5
2. Какое шпоночное соединение применяется для передачи больших вращающих моментов с переменным режимом работы?	Клиновной шпонкой	6
	Тангенциальной шпонкой	7
	Фрикционное (клиновной шпонкой, паз только во втулке)	8

Вопрос	Ответы	Код
3. Какие материалы применяют для изготовления шпонок	Углеродистая сталь	9
	Чугун	10
	Латунь	11
	Бронза	12
4. Назовите основные достоинства шлицевых соединений по сравнению со шпоночными	Большая нагрузочная способность	13
	Лучшее центрирование соединяемых деталей	14
	Меньшая длина ступицы	15
5. Шлицевые соединения проверяют по условию прочности на...	... изгиб	16
	... кручение	17
	... смятие	18
	... срез	19

Подшипники

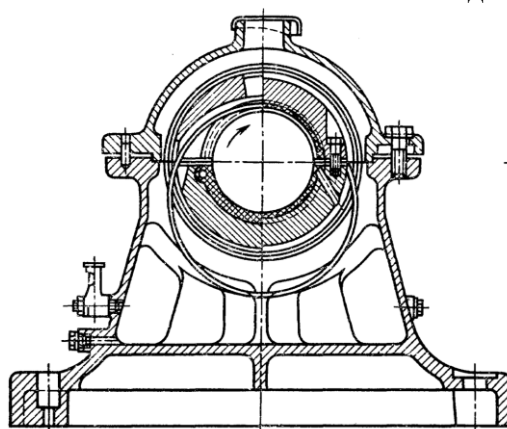


Рис.24

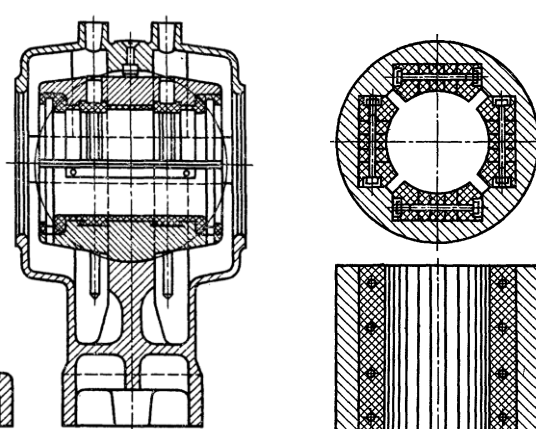


Рис.25

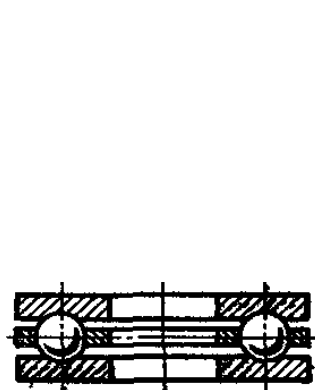


Рис.26

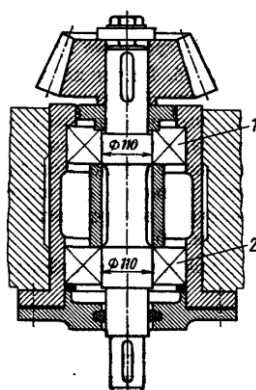


Рис.27

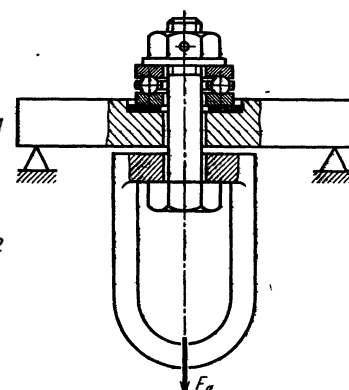


Рис.28

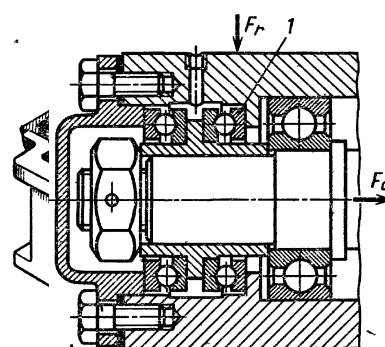
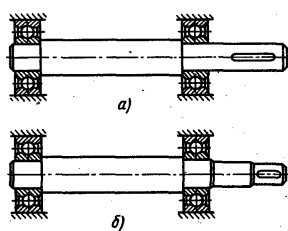


Рис.29

Рис.30

Рис.31

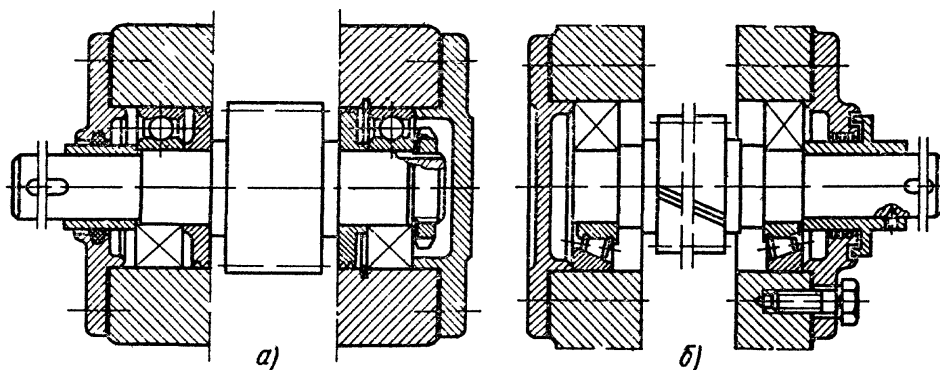


Рис.32

Вопрос	Ответы	Код
1. Какой тип подшипника показан на рис.24?	Неразъемный	1
	Разъемный	2
	Самоустанавливающийся неразъемный	3
	Самоустанавливающийся разъемный	4
2. Какой материал применен для вкладышей, показанных на рис.25?	Сталь	5
	Чугун	6
	Бронза	7
	Латунь	8
	Капрон	9
3. Как должна изменяться ширина зазора с увеличением диаметра вала цапфы?	Увеличиваться	10
	Уменьшаться	11
	Необходимо произвести соответствующий расчет	12
4. Чем отличается подпятник от подшипника скольжения?	Поддерживает вращающиеся оси (валы) и воспринимает только радиальную нагрузку	13
	То же, воспринимает только осевую нагрузку	14
	То же, воспринимает радиальную и осевую нагрузки	15
5. Как классифицировать подшипник, показанный на рис.26, по способности воспринимать нагрузку?	Радиальный	16
	Радиальноупорный	17
	Упорный	18
6. Определить по диаметру вала номера подшипников 1 и 2 (см. рис.27)	322	19
	4322	20
	7322	21
	6311	22
	8422	23
7. Какой внутренний диаметр (мм) имеет подшипник 302?	0,2	24
	10	25
	15	26
	302	27

8. Как классифицируют подшипники качения по характеру нагрузки, для восприятия которой они предназначены?	Особо легкая, легкая, средняя	28
	широкая, тяжелая серия	29
	Радиальные, радиально-упорные, упорные, упорно-радиальные	30
	Шариковые, роликовые, конические, игольчатые и т. д.	31
	Самоустанавливающиеся, самоустанавливающиеся	32
9. Вал подшипникового узла имеет окружную скорость 5 м/с. При работе возникает перекося колец подшипников — $2^{\circ}35'$. Какой из предложенных типов подшипников можно использовать для данного узла (основная нагрузка радиальная)?	Однорядные, двухрядные, четырехрядные	33
	Радиальный, шариковый однорядный	34
	Радиальный шариковый двухрядный	35
	сферический	36
	Роликовый конический	37
10. Какой тип подшипника качения можно выбрать для пяты, если $d = 15$ мм (основная нагрузка — осевая)?	Роликовый с витыми роликами	38
	Упорный шариковый	39
		40
		41
11. Подберите радиальный шариковый однорядный подшипник, если расчетная динамическая грузоподъемность равна 73 кН, $d=80$ мм	215	42
	8375	43
	7315	44
	9315	45
12. Проверьте возможность применения подшипника 314 (по ресурсу) вала зубчатой передачи. Работа при постоянном режиме: приведенная нагрузка $F_E = 8,60$ кН, $n = 1800$ об/мин, $L_h = 15000$ ч	313	46
	315	47
13. На рис.29 показано два варианта монтажа подшипников качения. В каком случае удобнее монтировать правый подшипник качения?	316	48
	216	49
14. Какая система смазывания подшипников качения у прямозубого зубчатого редуктора, показанного на рис.30?	Можно применять	50
	Нельзя применять	51
		52
		53
		54

Вопрос	Ответы	Код
15. Какая из указанных на рис.32 конструкций подшипникового узла будет надежнее в работе?	Рис.32,а	54
	Рис.32,б	55
16. Какую нагрузку воспринимает подшипник 1 в подшипниковом узле, показанном на рис.31?	Радиальную F ,	56
	Осевую F_a	57
	$F, + F_a$	58
	Нагрузки не воспринимает	59

17. Определите тип уплотнения в подшипниковом узле, показанном на рис.32,б	Контактное	60
	Мазеудерживающее кольцо	61
	Щелевое	62
	Лабиринтное	63
	Комбинированное	64

Муфты

Вопрос	Ответы	Код
18. Назовите материалы (без уточнения марки) для изготовления кулачково-дисковых муфт	Чугун	1
	Сталь	2
	Бронза	3
19. Изменяют ли с помощью муфты угловую скорость одного вала относительно другого?	Изменяют	4
	Нет	5
20. Перечислите компенсирующие муфты	Фланцевые	6
	Зубчатые	8
	Кулачковые	9
	Фрикционные	10
21. Какие муфты можно включать на ходу при вращении ведущего вала с большой угловой скоростью?	Кулачковые	11
	Фрикционные	12
22. Каково назначение самоуправляемых муфт?	Для соединения и разъединения валов на ходу	13
	Для автоматического соединения и разъединения валов при заданной угловой скорости	14
	Для передачи вращающего момента в одном направлении	15
	Для регулирования передаваемого вращающего момента	16

Резьбовые соединения

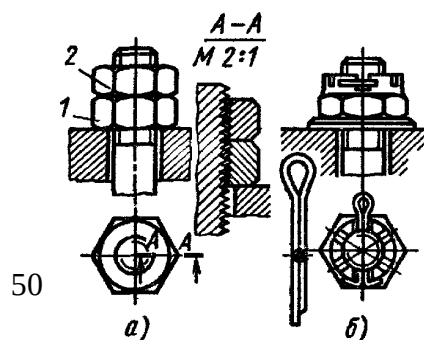
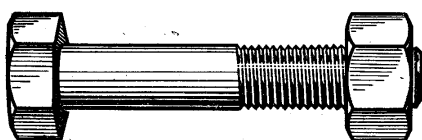


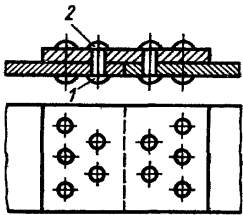
Рис.33

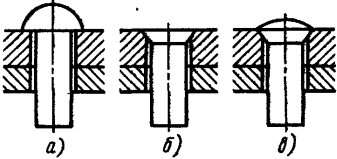
Рис.34

Вопрос	Ответы	Код
1. Определите, какая резьба у винта, показанного на рис.33	Левая	1
	Правая	2
	Определить нельзя	3
2. Что называется шагом резьбы?	Расстояние между двумя одноименными точками резьбы одной и той же винтовой линии	4
	Расстояние между двумя одноименными точками двух рядом расположенных витков резьбы	5
3. Определите наименование резьбового изделия, показанного на рис. 34	Болт	6
	Винт	7
	Шпилька	8
	Определить нельзя	9
4. Какую резьбу следует выбрать при проектировании тяжело нагруженного крепежного узла (без уточнения осевой нагрузки, диаметра и шага резьбы)?	Метрическую	10
	Дюймовую	11
	Прямоугольную	12
	Трапецеидальную	13
	Упорную	14
5. Можно ли для изготовления винтов (болтов, шпилек) применять чугун?	Можно	15
	Нельзя	16
6. Назовите формулу для определения высоты гайки	$\frac{F}{\pi d_2 h z}$	17
	$\frac{F}{\pi d_2 z [\sigma]_{см}}$	
	$\frac{F}{\pi d_1 K [\tau]_{кр}}$	18
		19

Заклепочные соединения

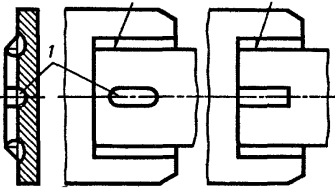
Вопрос	Ответы	Код
1. Где применяются заклепочные соединения?	В корпусах судов	1
	В фермах железнодорожных мостов	2
	В авиастроении	3
	В автомобилестроении	4
2. Покажите на рис.	Поз. 1	5

закладную головку заклепки 	Поз. 2 Определить нельзя	6 7
---	-------------------------------------	----------------

Вопрос	Ответы	Код
3. Как называется заклепочный шов, показанный на рис. предыдущего вопроса?	Односрезный, двухрядный, встык с одной накладкой, шахматный	8
	Двусрезный, двухрядный, встык с одной накладкой, шахматный	9
	Односрезный, двухрядный, внахлестку, шахматный	10
	Односрезный, четырехрядный, встык с одной накладкой, шахматный	11
	Односрезный, двухрядный, встык с одной накладкой, параллельный	12
4. Покажите на рис. заклепку с полупотайной головкой 	<i>а</i>	13
	<i>б</i>	14
	<i>в</i>	15

Сварные соединения

Вопрос	Ответы	Код
1. Какой способ сварки рекомендуется применить для нахлесточного соединения толстых стальных листов?	Газовую	1
	Электродуговую	2
	Контактную	3
2. Какой вид неразъемного соединения стальных деталей имеет	Заклепочное	4
	Сварное	5

в настоящее время наибольшее распространение?	Клеевое	6
3. Укажите наиболее простую конструкцию сварного соединения	Нахлесточное Стыковое Тавровое Угловое С накладками	7 8 9 10 11
4. Как называется сварной шов, показанный на рис. поз. 1 	Угловой фланговый Угловой лобовой Пробочный Прорезной Стыковой	12 13 14 15 16
5. Какую форму (скос) необходимо придать кромкам листов толщиной 15 мм при стыковом шве?	Скос кромок не нужен Односторонний скос одной кромки Односторонний скос двух кромок Двусторонний скос двух кромок	17 18 19 20

Коды правильных ответов

Введение

Вопрос №	1	2	3	4
Правильные коды ответов	5	7,8	11,12,13	17

Общие сведения о передачах

Вопрос №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильные коды ответов	3	8	13	15	21	24	27	31	35	

Фрикционные передачи

Вопрос №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Правильные коды ответов	2	5	8	10	15	18	21	25	28	30	33	37	42	43	47

Зубчатые передачи

Вопрос №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Правильные коды ответов	1	5	7	12	15	16	21	25	31	33	37	40	44	47

Передача винт-гайка

Вопрос №	1	2	3	4	5
Правильные коды ответов	3,4	8	14	16	22

Передача червячная

Вопрос №	1	2	3	4	5
Правильные коды ответов	4	7	10	15	18-22

Ременная передача

Вопрос №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Правильные коды ответов	3	4	7	9	11	16	18	22	26	27	32

Цепная передача

Вопрос №	1	2	3	4	5
Правильные коды ответов	1	4	9	11	14

Валы и оси

Вопрос №	1	2	3	4	5
Правильные коды ответов	3	4	9	12	15

Шпоночные соединения

Вопрос №	1	2	3	4	5
Правильные коды ответов	3	7	9	13-15	18

Подшипники

Вопрос №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Правильные коды ответов	4	9	12	14	18	21	26	29	34	41	45	47	49	51-52	55	57	64

Муфты

Вопрос №	1	2	3	4	5
Правильные коды ответов	1,2	5	8,9	12	14, 15

Резьбовые соединения

Вопрос №	1	2	3	4	5	6
Правильные коды ответов	2	5	9	10	16	19

Заклепочные соединения

Вопрос №	1	2	3	4
Правильные коды ответов	2,3	7	8	15

Сварные соединения

Вопрос №	1	2	3	4	5
Правильные коды ответов	1,2	5	8	15	19

Приложение 5

Типовые вопросы к защите курсового проекта по деталям машин

1. Что входит в состав привода?
2. КПД каких составных частей привода учитывается при расчете общего КПД привода?
3. От чего зависит мощность двигателя?
4. Как определяется требуемая мощность двигателя?
5. По каким характеристикам подбирали двигатель?
6. Что такое передаточное число?
7. Как определяется передаточное число привода?
8. Каковы передаточные числа зубчатой передачи, гибкой связи и других составляющих Вашего привода?
9. Почему при расчете двигателя Вы выбрали среднее значение для числа оборотов двигателя?
10. Почему нельзя брать наибольшие значения передаточных чисел?
11. Назовите преимущества и недостатки Вашего привода?
12. Почему рекомендуется привод устанавливать на общей раме?
13. Почему ременная передача ставится перед редуктором, а цепная за редуктором?
14. Когда двигатель устанавливается на салазки?
15. Какие устройства проектируются для регулирования натяжения ремней в ременной передаче?
16. Назовите порядок действий при натяжении ремня.
17. Почему размеры тихоходного шкива (звездочки) больше размеров быстроходного?
18. Как определить передаточное число редуктора (зубчатой пары) по чертежу?
19. Как определить передаточное число редуктора (зубчатой пары) по редуктору с открытой крышкой?
20. Как определить передаточное число редуктора (зубчатой пары) по редуктору с закрытой крышкой?
21. Как выбирается материал для изготовления зубчатых колес?
22. Почему венец червячного колеса часто изготавливается из бронзы?
23. По каким напряжениям производится проверочный расчет зубчатых колес на изгиб?
24. Как проверить, правильно ли рассчитано межосевое расстояние?
25. В чем заключается ориентировочный расчет валов?
26. Что такое модуль зацепления?
27. Назовите линии в зацеплении зубчатой пары.
28. Для чего делаются отверстия в диске зубчатого колеса?
29. Назовите элементы зубчатого колеса.
30. Назовите элементы вала.
31. В чем преимущества и недостатки зацепления косозубыми колесами?
32. Куда (по чертежу) направлены силы, действующие в зацеплении?
33. Когда применяются косозубые колеса?
34. В каких случаях шестерня изготавливается заодно с валом?
35. Почему зубчатые колеса не изготавливаются заодно с валом?
36. Какова допустимая недогрузка и перегрузка зубчатой передачи (по контактным напряжениям)?

37. В чем заключается проверочный расчет ременной передачи?
38. Есть ли отличия в расчете открытой и закрытой зубчатой передачи?
39. В чем заключается расчет цепной передачи?
40. Преимущества и недостатки ременной (цепной) передачи.
41. Какие силы действуют в зацеплении каждой зубчатой пары?
42. На какие валы Вашего редуктора действуют консольные силы?
43. На что рассчитывали подшипники?
44. Какие подшипники и почему Вы выбрали?
45. Из каких составных частей состоит подшипник?
46. С какой величиной сравнивается динамическая грузоподъемность?
47. В чем заключается уточненный расчет валов?
48. На что рассчитываются шпоночные соединения?
49. Как подобрать муфту?
50. Назовите элементы корпуса.
51. Для чего на корпусе и крышке делаются проушины и применяются рым-болты?
52. Для чего нужно смотровое отверстие?
53. Для чего нужна пробка-отдушина, обязательна ли она?
54. Как рассчитываются болты, крепящие корпус к раме и крышку корпуса к основанию?
55. Особенности расчета червячных редукторов.
56. Почему корпус червячного редуктора делается ребристым?
57. Как измерить уровень масла в редукторе?
58. Какое количество масла заливается в корпус редуктора?
59. Как избавиться от металлических примесей в масле?
60. Как смазывается шестерня быстроходного вала в двухступенчатом редукторе?
61. Какой способ смазки зубчатых колес Вы выбрали?
62. Как смазываются подшипники?
63. Показать на чертеже, объяснить назначение любой детали, входящей в состав редуктора.

Например: Покажите мазеудерживающее кольцо, из какого материала оно сделано, объясните принцип работы.

Приложение 6

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Механизм и машина. Классификация машин.
2. Детали машин и их классификация.
3. Основные требования, предъявляемые к машинам и их деталям.
4. Основные конструкционные материалы, используемые в машиностроении.
5. Выбор допускаемых напряжений и вычисление коэффициентов запаса прочности.
6. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
7. Проектировочные и проверочные расчеты.
8. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки.
9. Кинематический и силовой расчет электропривода технологической машины
10. Механические передачи. Виды передач. Основные силовые и кинематические соотношения.
11. Зубчатые передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки.
12. Прямозубая цилиндрическая передача. Передаточное отношение. Основные геометрические соотношения.
13. Методы зубонарезания.
14. Виды разрушения зубьев зубчатых передач.
15. Зубчатые передачи. Основы расчета на контактную прочность и изгиб.
16. Косозубые цилиндрические передачи. Основные геометрические соотношения.
17. Силы, действующие в зацеплении косозубой передачи.
18. Зубчатые передачи. Косозубые и шевронные колеса.
19. Прямозубая коническая передача. Основные геометрические параметры.
20. Требования, предъявляемые к профилю зуба. Понятие о модуле.
21. Планетарные передачи. Достоинства и недостатки
22. Червячные передачи. Классификация, область применения, достоинства и недостатки.
23. Червячные передачи. Передаточное отношение. Основные геометрические соотношения.
24. Расчет на прочность червячной передачи.
25. Тепловой расчет, охлаждение и смазка червячных передач.
26. Ременные передачи. Устройство, классификация, достоинства, недостатки и область применения.
27. Детали ременных передач. Типы ремней и их классификация.
28. Силы натяжения в ремне.
29. Расчет ременной передачи по тяговой способности.
30. Цепные передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки по сравнению с другими передачами.
31. Критерии работоспособности и расчет цепной передачи.
32. Фрикционные передачи. Основные характеристики. Материалы.
33. Расчет на прочность фрикционной передачи.
34. Вариаторы.
35. Разъемные соединения.
36. Резьбовые соединения. Типы резьб и их применение. Профили резьб.
37. Крепежные резьбовые соединения и их детали. Материалы.
38. Расчет одиночных болтов при постоянной нагрузке.
39. Шпоночные соединения. Классификация. Применение.
40. Расчет шпоночных соединений.

41. Шлицевые соединения, их расчет.
42. Неразъемные соединения.
43. Заклепочные соединения. Материалы и конструкции заклепок. Классификация.
44. Расчет на прочность элементов заклепочного шва.
45. Сварные соединения. Виды сварных соединений и сварных швов. Достоинства и недостатки.
46. Расчёты сварных швов при статических нагрузках.
47. Клеевые и паяные соединения, достоинства и недостатки.
48. Соединения с натягом. Достоинства и недостатки.
49. Валы и оси. Материалы. Критерии работоспособности и виды разрушений валов и осей.
50. Проектировочный и проверочный расчеты валов.
51. Подшипники скольжения. Конструкция, достоинства и недостатки, материалы.
52. Условный расчет подшипников скольжения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Виды смазки.
53. Подшипники качения. Назначение, классификация, достоинства и недостатки.
54. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения.
55. Расчет подшипников качения на долговечность.
56. Установка, смазка и уплотнение подшипников качения.
57. Муфты. Назначение и классификация.
58. Общие сведения о редукторах. Схемы, обозначения. Основные параметры редукторов.
59. Смазывание редукторов. Уплотняющие устройства.
60. Общие сведения о проектировании и конструировании.

Критерии оценки экзамена:

В течение семестра студент по итогам текущей аттестации может набрать 40-100 баллов. В пересчете на применяемую в филиале 5-балльную шкалу оценок, в зачетную книжку студента выставляются следующие оценки согласно набранных баллов студентов:

- 5 (отлично) — за 90 и более баллов;
- 4 (хорошо) - за 70 - 89 балла;
- 3 (удовлетворительно) - за 40,0 – 69,0 баллов.

Если студент набрал менее 40 баллов, либо желает повысить полученную им автоматическим путем оценку, он сдает экзамен. Общая сумма баллов по экзаменационному билету при правильном и полном ответе на все вопросы равна 30. Принципиально неверный ответ на один из вопросов оценивается в «минус 2 балла», отказ от ответа на какой-либо вопрос оценивается в «минус 5 баллов». Полученные на экзамене баллы суммируются с набранными баллами по рейтингу за семестр, и оценка выставляется по представленной выше шкале.

Оценка **«отлично»** (30-24 баллов). Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий и определений. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«хорошо»** (23-16 баллов). Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«удовлетворительно»** (15-8 баллов). Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка **«неудовлетворительно»** (менее 8 баллов). Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

В случае неявки студента на экзамен (зачет) в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился». Студентам, проявившим активность во время занятий, общий балл по текущему контролю может быть увеличен до 20%.

Приложение 7

Условия допуска к защите курсового проекта

Условия допуска к защите курсового проекта: проект выполнен без ошибок по индивидуальному заданию, правильно оформлен и получил положительную рецензию

Критерии оценки защиты курсовой работы:

«отлично» выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры. Вопросы зависят от тематики проекта.

«хорошо» выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные

«удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.

«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Этапы выполнения курсового проекта	Виды деятельности	Рейтинговый балл	
		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Этап 1	Техническое задание на КП. Кинематический расчет привода	2	5
Этап 2	Выбор материалов передач. Допускаемые напряжения. Расчет передачи редуктора	2	5
Этап 3	Расчет открытой передачи	2	5
Этап 4	Нагрузки валов. Проектный расчет валов редуктора. Проверочный расчет подшипников	2	5
Этап 5	Конструктивная компоновка привода	2	5
Этап 6	Проверочные расчеты	2	5
Этап 7	Комплектация и оформление КД	2	5
Итого количество баллов по текущей аттестации		14	35
Промежуточная аттестация		2	5
Защита КП			
Итого		16	40

Приложение 8

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература:

1. Олофимская В.П. Детали машин. Краткий курс и тестовые задания:уч.пособие/В.П. Олофимская.- 2-е изд., испр. И доп. – М.: ФОРУМ, 2010. – 208 с.
2. В.Г. Клоков Детали машин и основы конструирования Ч :III: Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2008. – 174 с.
3. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебн. пособие для студ. высш. учеб. заведений / П.Ф. Дунаев, О.П.Леликов.- 12-е изд., стер. – М. : Изд. центр «Академия»,2009.- 496 с.
4. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для втузов/ Под ред. Финогенова М.А.- М. Высш. шк., 2000.- 383 с.

Дополнительная литература:

1. Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. – 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989. - 496 с.:ил.
2. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для техникумов. – М. Высш. шк., 1991. - 432 с.: ил.
3. Устюгов И.И. Детали машин: учеб. Пособие для учащихся техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Школа, 1981. –399 с. ил.
4. Романов М.Я. Сборник задач по деталям машин: учеб. Пособие / М.Я. романов, В.Я. Константинов, Н.А. Покровский. – М.: Машиностроение, 1984. – 240 с., ил.
5. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. – 5-е изд., прераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1978. – 728 с., ил.

Компьютерное программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Microsoft Office PowerPoint (актуальная версия); elite Panaboard software (интерактивная доска).

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);

- Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (<http://www.gost.ru>.)

- Воробьев Ю.В., Ковергин А.Д., Родионов Ю.В., Галкин П.А. Детали машин. Учебно-методическое пособие. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. – 96 с.
<http://window.edu.ru/resource/909/21909/files/vorob.pdf>

- Гордин П.В., Росляков Е.М., Эвелеков В.И. Детали машин и основы конструирования: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2006. – 186 с.
<http://window.edu.ru/resource/460/40460/files/1162.pdf>