

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Бузулукский гуманитарно-технологический институт(филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

Фонд
оценочных средств
по дисциплине «*Детали машин и основы конструирования*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

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

Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год набора 2023

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры
протокол № 6 от "10" февраля 2023 г.

Декан строительного-технологического факультета _____ И. В. Завьялова
подпись расшифровка подписи

Исполнители:
доцент _____ Е. В. Фролова
подпись расшифровка подписи

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-8 Выполняет расчет и конструирование элементов инженерных конструкций	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы расчёта и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения; - основные критерии работоспособности и расчета деталей машин; - общие сведения, преимущества и недостатки, классификацию механических передач, соединений, деталей, обслуживающих передачи; - основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин 	<p>Фонд тестовых заданий по дисциплине/Блок А.0 Пример теста, предъявляемого студенту, изучившему все темы дисциплины / Блок А.1</p> <p>Примерные вопросы к защите курсового проекта/Блок А.2</p>
		<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять кинематические и энергосиловые параметры передач; - проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики; 	<p>Задания для практических занятий/ Блок Б.0</p> <p>Задачи/ Блок Б.1</p> <p>Примерные задания для выполнения курсового проекта/Блок С.1</p>
		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного решения инженерных задач 	<p>Курсовое проектирование/Блок С.0</p> <p>Примерные задания для выполнения курсового проекта/Блок С.1</p>
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с	ОПК-6-В-2 Применяет знания стандартов, норм и правил при проектировании инженерных конструкций и их элементов в процессе решения задач профессиональной деятельности	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования стандартов, норм и правил при проектировании инженерных конструкций и их элементов 	<p>Фонд тестовых заданий по дисциплине/Блок А.0 Пример теста, предъявляемого студенту, изучившему все темы дисциплины / Блок А.1</p> <p>Примерные вопросы к защите курсового</p>

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
профессиональной деятельностью			проекта/Блок А.2
		<p><u>Уметь:</u> - выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию</p>	<p>Задания для практических занятий/ Блок Б.0</p> <p>Задачи/ Блок Б.1</p> <p>Примерные задания для выполнения курсового проекта/Блок С.1</p>
		<p><u>Владеть:</u> - навыками работы с технической, нормативной и справочной литературой</p>	<p>Курсовое проектирование/Блок С.0</p> <p>Примерные задания для выполнения курсового проекта/Блок С.1</p>

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «знать»

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине, разработанный и утвержденный в соответствии с Положением о Фонде тестовых заданий

А.1 Пример теста, предъявляемого студенту, изучившему все темы дисциплины (время выполнения теста – не более 40 минут):

Выберите один правильный ответ:

- 1 Каково назначение мультипликатора?**
 - 1) увеличение мощности;
 - 2) **увеличение скорости вращения;**
 - 3) увеличение вращающего момента и мощности;
 - 4) уменьшение скорости вращения и увеличение мощности.
- 2 Каково назначение редуктора?**
 - 1) уменьшение скорости вращения и увеличение мощности;
 - 2) увеличение вращающего момента и мощности;
 - 3) увеличение мощности;
 - 4) **увеличение вращающего момента и уменьшение скорости вращения.**
- 3 Как называется изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций?**
 - 1) узел;
 - 2) **деталь;**
 - 3) механизм;
 - 4) кинематическая пара.
- 4 Как называется часть машины, установки и т.п., состоящая из нескольких деталей, и не представляющая собой самостоятельное изделие?**
 - 1) **узел;**
 - 2) деталь;
 - 3) механизм;
 - 4) кинематическая пара.
- 5 Диаметр какой окружности равен произведению модуля зацепления на число зубьев?**
 - 1) основной окружности;
 - 2) **делительной окружности;**
 - 3) окружности впадин;
 - 4) окружности вершин.
- 6 Из какого материала чаще изготавливаются венцы червячных колес?**
 - 1) из углеродистой стали;

- 2) **из бронзы;**
- 3) из легированной стали;
- 4) из конструкционной стали.

7 **Исходя из чего определяют объём масляной ванны?**

- 1) конструкции редуктора;
- 2) **условия $0,25\text{дм}^3$ масла на 1 кВт передаваемой мощности;**
- 3) мощности N_1 ;
- 4) крутящего момента T_2

8 **Что с экономической и технологической точки зрения целесообразно использовать для определения уровня масла в редукторе?**

- 1) фонарный маслоуказатель;
- 2) смотровое окно;
- 3) крышку лючка в крышке редуктора;
- 4) **жезловой маслоуказатель.**

9 **Скрепление элементов корпуса и крышки редуктора обычно осуществляется с помощью...**

- 1) шплинтов;
- 2) **болтов;**
- 3) шпонок;
- 4) заклепок.

10 **Для предотвращения протекания масла через прокладки от избыточного давления в корпусах редукторов предусматривают:**

- 1) манжеты;
- 2) прокладки из особого материала;
- 3) **пробку-отдушину;**
- 4) специальные механизмы.

11 **Толщину стенки корпуса редуктора вычисляют исходя из:**

- 1) передаточного числа редуктора;
- 2) **межосевого расстояния;**
- 3) глубины масляной ванны;
- 4) крутящего момента выходного вала.

12 **Какой режим трения наиболее эффективен?**

- 1) режим полужидкостного трения;
- 2) **режим жидкостного трения;**
- 3) режим сухого трения;
- 4) режим с избирательным переносом.

13 **На сколько серий по нагрузочной способности подразделяются подшипники качения по ГОСТу?**

- 1) на шесть;
- 2) на пять;
- 3) **на семь;**
- 4) на четыре.

14 **Какие подшипники имеют наибольшие потери на трение?**

- 1) шариковые однорядные;
- 2) **подшипник скольжения;**
- 3) роликовые;
- 4) игольчатые.

15 Из какого материала обычно изготавливают шарики в подшипниках качения?

- 1) сталь среднеуглеродистая обычного качества;
- 2) бронза;
- 3) чугун;
- 4) **из стали легированной ШХ-15, ШХ-18ХГТ, ШХ-20Х.**

16 При условии, что число зубьев $z_2 > z_1$ соотношение между вращающимися моментами T_1 и T_2 на валах следующее:

- 1) $T_1 > T_2$;
- 2) $T_1 = T_2$;
- 3) $T_1/T_2 = (1 + z_2)$;
- 4) **$T_2 > T_1$.**

17 Если при числе зубьев прямозубой шестерни $z_1 = 20$, диаметр ее делительной окружности $d_1 = 80$ мм, то при том модуле и числе зубьев $z_2 = 40$ диаметр d_2 равен:

- 1) 100 мм;
- 2) 80 мм;
- 3) 200 мм;
- 4) **160 мм.**

18 Наиболее распространенными в настоящее время являются зубчатые передачи с зубьями, боковые поверхности которых очерчены ...

- 1) спиралью Архимеда;
- 2) **эвольвентой окружности;**
- 3) квадратичной параболой;
- 4) гиперболой.

19 С уменьшением числа зубьев ведущей звездочки, износ шарниров цепи:

- 1) уменьшается
- 2) **увеличивается**
- 3) не изменяется

20 Число звеньев цепи делают четным, а число зубьев ведущей звездочки цепной передачи делают нечетным с целью:

- 1) снижения динамических нагрузок;
- 2) более равномерного износа зубьев ведомой звездочки;
- 3) **более равномерного износа шарниров цепи;**

А.2 Примерные вопросы к защите курсового проекта

- назначение, область применения, краткая характеристика объекта;
- устройство, принцип действия редуктора в целом и каждого узла в отдельности
- кинематический расчет редуктора;
- основные этапы расчетов механических передач (открытой и закрытой);
- предварительный расчет валов, подбор подшипников и определение размеров основных деталей редуктора;
- проверочные расчеты валов редуктора;
- проверочные расчеты подшипников;
- проверочные расчеты соединений;
- выбор смазки передачи и опор;
- расчет технического уровня редуктора.

Блок Б - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

Б.1 Задачи

Раздел 1 Основы конструирования и расчета деталей машин

Задача 1. Определить допускаемое значение максимального крутящего момента для вала, работающего на кручение, если известно: материал вала, обработка, допускаемый коэффициент запаса прочности $[S_\tau]$, коэффициент асимметрии цикла напряжений R .

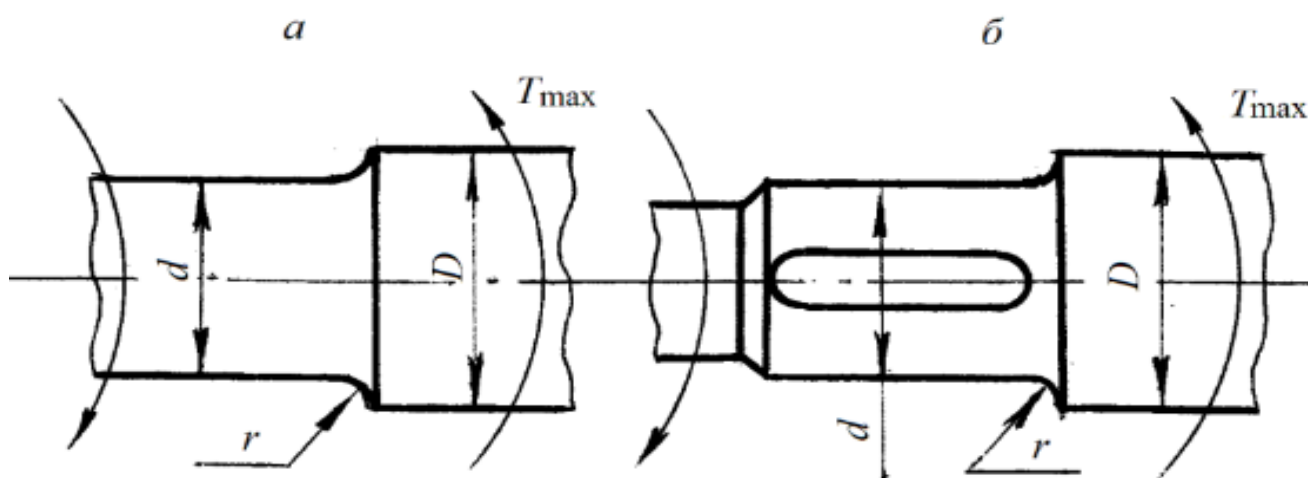


Рисунок 1 – Схема вала

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

Вариант	1	2	3	4	5	6
Материал детали	Сталь					
	45	40	5	40ХН	35	3ХМ
Обработка	Тонкое точение			Шлифование грубое		
$[S_\tau]$	1,8	2,5	2,3	2,0	2,8	2,1
R	0,3	-0,2	0	0,5	0,8	-1,0
d , мм	40	30	50	60	80	50
D , мм	52	40	60	75	95	65
r , мм	4	3	4	5	4,5	5
Схема вала	<i>a</i>		<i>б</i>	<i>a</i>	<i>б</i>	

Задача 2. Проверить прочность элемента вала с кольцевой выточкой, если известно: d , мм; d_1 , мм; r , мм; срок службы L , лет. Действующие переменные во времени моменты равны: M_{\max} , кН·м, T_{\max} , кН·м; коэффициенты асимметрии: R_M и R_T

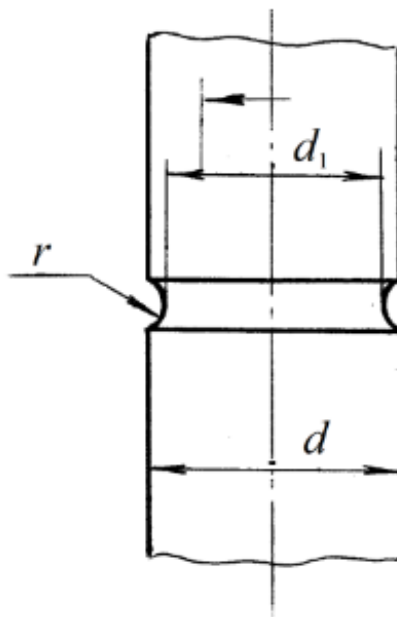


Рисунок 2 – Схема вала

Таблица 2 – Исходные данные для расчета

Вариант	1	2	3	4	5	6	7
Материал детали	Сталь						
	30	40Х	45	35	50Г	40ХН	
d , мм	110	80	120	110	140	60	100
d_1 , мм	90	70	100	100	120	50	90
r , мм	10	8	15	10	20	10	5
M_{\max} , кН·м	5	4	10	4	12	4	4
T_{\max} , кН·м	2	3	5	2	10	2	4
R_M	-0,2	-0,5	-0,1	-0,4	+1,0	-1,0	-0,5
R_T	-0,25	+0,5	0	+0,8	-1,0	0	+1
L , лет	8	12	20	10	15	5	10

Задача 3. Проверить на прочность стальную балку (вал, ось), если известны следующие параметры: крутящий момент – T , изгибающая сила – F , частота вращения – ω , расчетный ресурс – L_h . Размеры балки: a , b , d , l – приводятся в таблице 3. Наружная поверхность балки обработана чистовой обточкой.

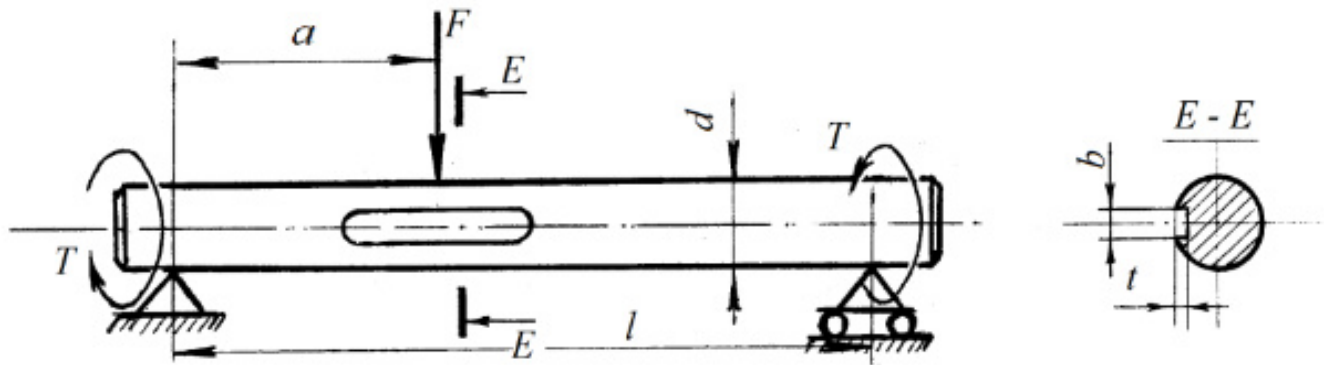


Рисунок 3 – Схема вала

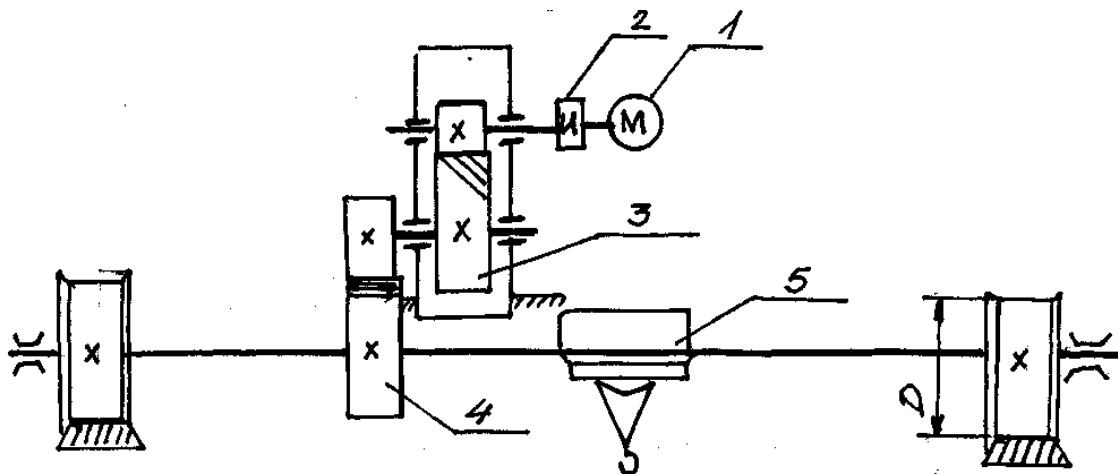
Таблица 3 – Исходные данные для расчета

Вариант	1	2	3	4	5
Материал детали	Сталь				
	45	40	40Х	40ХН	40
Вращается, не вращается	Вращается в одну сторону	Не вращается	Вращается в обе стороны	Вращается в обе стороны	Вращается в одну сторону
T , Н·м	3600	–	5000	6500	4000
F , Н	3500	4500	6600	6450	2600
ω , с ⁻¹	10	–	12	30	15
a , мм	60	100	130	60	80
b , мм	16	14	18	18	16
d , мм	52	46	60	64	54
l , мм	140	200	260	180	160
L_h , час	1000	2000	2500	6000	4000

Примечание. При выполнении расчетов принимаем: базовое число циклов $N_0 = 10^7$, показатель степени кривой выносливости $m = 6$.

Раздел 2 Механические передачи

Задача 1. Определить кинематические (частота вращения) и энергосиловые (мощность, крутящий момент) параметры на валах привода механизма передвижения кран-балки (рисунок 1). Исходные данные приведены в таблице 1.



1 – двигатель; 2 – упругая втулочно-пальцевая муфта; 3 – цилиндрический редуктор; 4 – цилиндрическая зубчатая передача; 5 – кран-балка

Рисунок 1 – Кинематическая схема механизма передвижения кран-балки

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

Исходные данные	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сопротивление движению, F , кН	1,5	2,0	2,5	3,0	2,0	3,0	1,5	2,5	2,5	3,5
Скорость моста, v , м/с	1,00	1,35	1,65	1,00	2,00	1,35	1,65	2,00	1,00	1,65
Диаметр колеса, D , мм	200	300	400	300	500	400	600	700	400	500
Срок службы привода, L_h , лет	5	6	7	3	4	6	5	4	6	3

Задача 2. Для привода, рассчитанного в задаче 1, выбрать материал зубчатой пары и определить силовые и кинематические параметры.

Задача 3. Рассчитать закрытую цилиндрическую прямозубую передачу, рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи (рисунок 2). Исходные данные приведены в таблице 2.

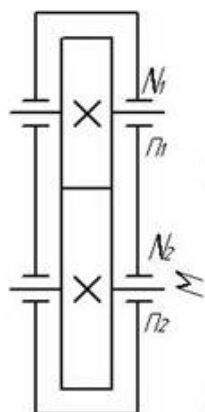


Рисунок 2 - Схема передач

Таблица 2 - Исходные данные

Номер варианта	N_2	n_1	n_2	L	n, сут	K, год	$[\sigma]_H$	$[\sigma]_F$
1	10	750	125	7	0,3	0,7	514	217
2	11	750	150	6	0,4	0,6	514	217
3	12	750	175	5	0,5	0,5	514	217
4	13	750	200	4	0,6	0,4	514	217
5	14	750	225	5	0,7	0,3	514	217
6	15	750	250	6	0,8	0,4	514	217
7	16	750	275	7	0,	0,5	514	217
8	17	1000	175	3	70,6	0,8	514	217
9	18	1000	200	4	0,5	0,6	514	217
10	19	1000	225	5	0,4	0,7	514	217
11	20	1000	250	6	0,5	0,8	514	217
12	21	1000	275	7	0,6	0,7	514	217
13	22	1000	300	8	0,7	0,6	514	217
14	23	1000	325	7	0,8	0,5	514	217
15	24	1000	350	6	0,9	0,4	514	217
16	25	1500	300	5	0,8	0,3	514	217
17	24	1500	325	4	0,7	0,4	514	217
18	23	1500	350	3	0,6	0,5	514	217
19	22	1500	375	4	0,5	0,6	514	217
20	21	1500	400	5	0,4	0,7	514	217
21	20	1500	425	6	0,3	0,8	514	217
22	19	1500	450	7	0,4	0,7	514	217
23	18	3000	500	8	0,5	0,6	514	217
24	17	3000	525	7	0,6	0,5	514	217
25	16	3000	550	6	0,7	0,4	514	217
26	15	3000	575	5	0,8	0,3	514	217
27	14	3000	600	4	0,9	0,4	514	217
28	13	3000	625	8	0,8	0,5	514	217
29	12	3000	650	7	0,7	0,6	514	217
30	11	3000	675	6	0,6	0,3	514	217

Задача 4. Рассчитать закрытую цилиндрическую косозубую передачу, рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи. Исходные данные приведены в таблице 3 и на рисунке 3.

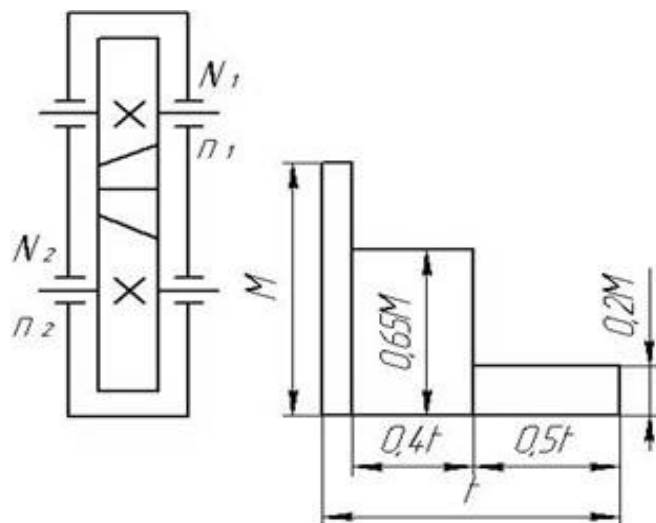


Рисунок 3 – Схема косозубого зацепления

Таблица 3 - Исходные данные

Номер варианта	N_2	n_1	n_2	L	n, сут	K, год	$[\sigma]_H$	$[\sigma]_F$
1	20	3000	1115	4	0,7	0,6	514	217
2	22	3000	925	5	0,8	0,7	514	217
3	24	3000	810	6	0,6	0,5	514	217
4	26	3000	725	7	0,5	0,6	514	217
5	28	3000	600	8	0,4	0,3	514	217
6	30	1500	550	9	0,3	0,4	514	217
7	32	1500	520	10	0,2	0,8	514	217
8	34	1500	425	4	0,4	0,6	514	217
9	36	1500	525	5	0,6	0,3	514	217
10	38	1500	410	6	0,5	0,8	514	217
11	40	1250	350	7	0,6	0,7	514	217
12	42	1250	295	8	0,7	0,5	514	217
13	44	1250	245	9	0,8	0,4	514	217
14	46	1250	210	10	0,7	0,5	514	217
15	48	1250	290	8	0,6	0,8	514	217
16	50	1000	295	9	0,5	0,9	514	217
17	52	1000	240	7	0,4	0,7	514	217
18	54	1000	195	6	0,3	0,6	514	217
19	56	1000	160	5	0,2	0,9	514	217
20	58	1000	405	4	0,3	0,8	514	217
21	60	1000	315	5	0,4	0,6	514	217
22	62	850	245	6	0,5	0,7	514	217
23	64	850	210	7	0,6	0,5	514	217
24	66	850	165	8	0,7	0,5	514	217
25	68	850	150	9	0,8	0,4	514	217
26	56	700	240	8	0,7	0,3	514	217
27	58	700	215	7	0,6	0,5	514	217
28	50	700	165	6	0,5	0,7	514	217
29	54	700	130	5	0,4	0,8	514	217
30	52	700	115	4	0,3	0,9	514	217

Задача 5. Рассчитать закрытую коническую косозубую передачу. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи (рисунок 4, таблица 4).

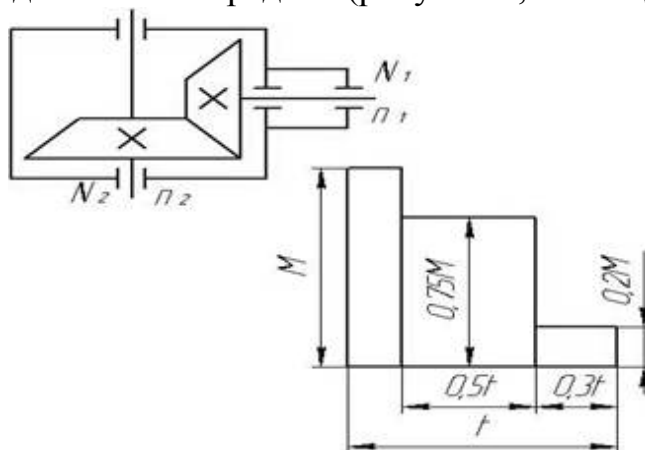


Рисунок 4 - Схема редуктора

Таблица 4 - Исходные данные

Номер варианта	N_2	n_1	n_2	L	n, сут	K, год
1	50	1500	450	5	0,5	0,8
2	70	1500	400	6	0,6	0,7
3	65	1500	250	7	0,7	0,6
4	60	1500	350	8	0,8	0,5
5	55	1500	700	9	0,5	0,4
6	50	3000	1500	10	0,6	0,3
7	45	3000	750	9	0,7	0,4
8	40	3000	375	8	0,8	0,5
9	35	3000	500	7	0,9	0,6
10	30	3000	1000	6	0,8	0,7
11	28	3000	600	5	0,6	0,8
12	26	3000	700	4	0,5	0,9
13	24	1500	400	4	0,4	0,8
14	22	1500	375	5	0,3	0,7
15	20	1500	325	6	0,9	0,6
16	18	1500	300	7	0,8	0,5
17	16	1500	425	8	0,7	0,4
18	14	1500	475	9	0,6	0,3
19	12	1500	525	10	0,5	0,6
20	11	1000	200	9	0,4	0,7
21	10	1000	225	8	0,3	0,8
22	9	1000	250	7	0,4	0,8
23	8	1000	275	6	0,5	0,7
24	7	1000	300	5	0,6	0,7
25	6	1000	325	6	0,7	0,8
26	5	750	150	7	0,8	0,6
27	4	750	175	8	0,9	0,5
28	3	750	190	9	0,7	0,4
29	2	750	210	7	0,6	0,8
30	1	750	240	4	0,5	0,7

Задача 6. Рассчитать закрытую коническую прямозубую передачу. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи (рисунок 5, таблица 5).

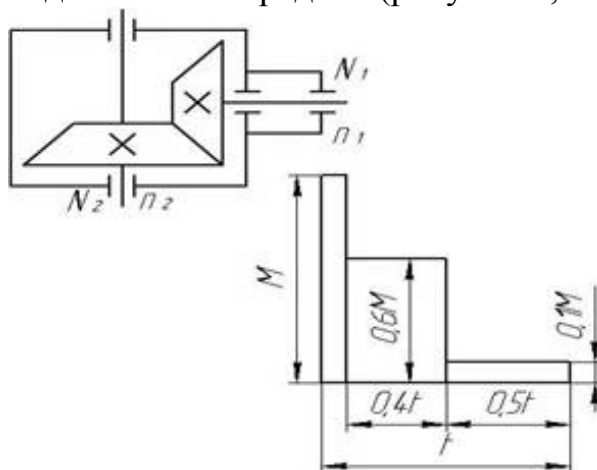


Рисунок 5 - Схема редуктора

Таблица 5 - Исходные данные для задачи 2

Номер варианта	N_2	n_1	n_2	L	n , сут	K , год
1	1,2	650	105	9	0,3	0,5
2	1,4	650	130	8	0,4	0,6
3	1,6	650	165	7	0,5	0,7
4	1,8	650	210	5	0,6	0,3
5	2,0	750	200	3	0,7	0,4
6	2,2	750	230	4	0,8	0,5
7	2,4	750	275	6	0,7	0,3
8	2,8	750	310	8	0,6	0,4
9	3,0	750	380	9	0,5	0,7
10	3,2	900	150	7	0,4	0,8
11	3,4	900	175	5	0,3	0,9
12	3,6	900	210	3	0,2	0,7
13	3,8	900	265	4	0,3	0,6
14	4,0	900	320	6	0,4	0,5
15	4,2	1100	200	8	0,5	0,4
16	4,4	1100	245	9	0,6	0,3
17	4,6	1100	290	7	0,7	0,5
18	4,8	1100	315	5	0,8	0,4
19	5,0	1100	480	3	0,7	0,3
20	6,2	1250	260	4	0,6	0,3
21	7,2	1250	285	6	0,5	0,4
22	8,2	1250	315	8	0,4	0,6
23	9,2	1250	410	7	0,3	0,7
24	10,2	1250	440	5	0,2	0,8
25	11,2	1500	310	4	0,4	0,9
26	13	1500	340	6	0,3	0,8
27	15	1500	365	7	0,5	0,6
28	17	1500	515	8	0,7	0,4
29	19	1500	620	4	0,4	0,7
30	21	3000	600	5	0,5	0,6

Задача 7. Рассчитать закрытую червячную передачу. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи

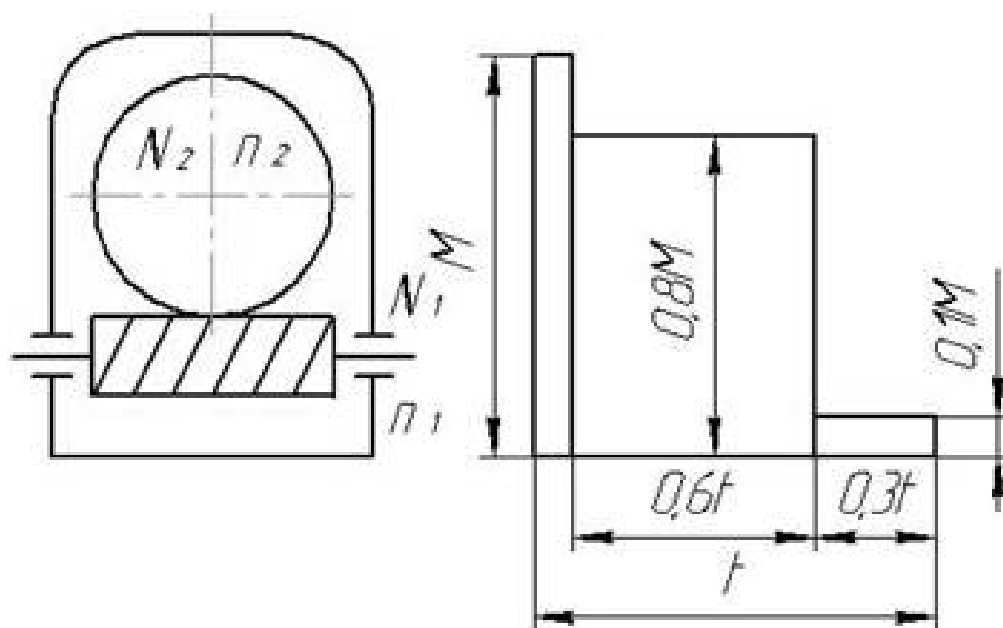


Рисунок 6 - Схема редуктора

Таблица 6 - Исходные данные для задачи

Номер варианта	N_2	n_1	n_2	L	n, сут	K, год
1	0,5	1200	220	7	0,4	0,8
2	0,7	200	260	6	0,5	0,7
3	0,9	1200	295	5	0,6	0,5
4	1,1	1200	315	4	0,7	0,4
5	1,3	1200	430	6	0,8	0,7
6	1,5	1500	260	8	0,7	0,4
7	1,7	1500	290	10	0,6	0,5
8	1,9	1500	340	9	0,5	0,7
9	2,0	1500	395	7	0,4	0,8
10	2,5	1500	480	5	0,3	0,9
11	3,5	750	125	6	0,2	0,7
12	4,5	750	250	8	0,8	0,3
13	5,5	750	310	5	0,6	0,4
14	9	750	260	6	0,4	0,6
15	13	750	340	7	0,2	0,9
16	17	3000	510	10	0,3	0,8
17	21	3000	485	11	0,5	0,4
18	25	3000	450	9	0,7	0,5
19	29	3000	675	8	0,8	0,6
20	35	3000	870	7	0,7	0,6
30	35	600	285	7	0,7	0,8

Задача 8. Рассчитать клиноременную передачу. Мощность на ведущем валу P_1 , угловая скорость ведущего шкива ω_1 , и угловая скорость ведомого шкива, рад/с. Расстоянием между центрами шкивов, а также режимом работы передачи задаться исходя из рисунка

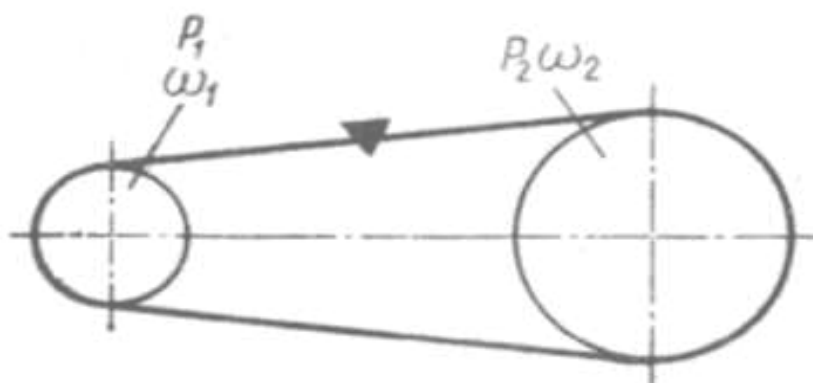


Рисунок 7 – Кинематическая схема передачи

Таблица 7 – Исходные данные для расчета

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
P_1 , кВт	5,5	6	7	8	9	1,2	3	4,5	5,2	3	4,6	7,2	8
ω_1 , рад/с	155	160	140	135	170	180	150	145	135	165	175	180	190
ω_2 , рад/с	40	42	48	43	45	50	54	50	35	46	48	52	55

Раздел 3 Детали, обслуживающие передачи

Задача 1. Определить наименьший наружный диаметр глухой муфты при следующих исходных данных: внутренний диаметр $d=100$ мм., допускаемое напряжение на кручение материала муфты и шпонки $[\tau]=50$ Мпа, внешний крутящий момент T , запас прочности по крутящему моменту $K_3=1,2$. Определить требуемую длину шпонки, если её ширина $b=28$ мм, высота $h=16$ мм, допускаемое напряжение смятия $[\sigma]=200$ Мпа. Ослаблением сечения муфты из-за шпоночного паза пренебречь. Величина крутящего момента приведена в таблице. Задачу решить по одному из вариантов (таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T , Нм	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900

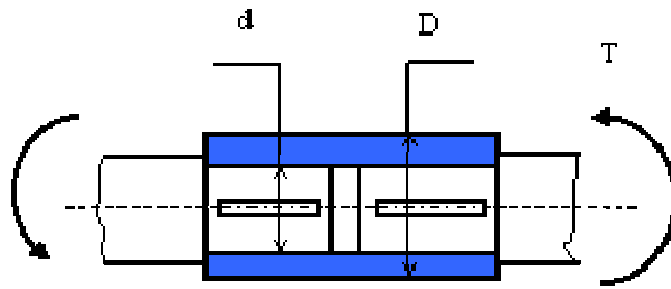


Рисунок 1 – Схема муфты

Задача 2. Приведен рисунок вала-шестерни редуктора. Назначить посадки и отклонения размеров, назначить шероховатость обрабатываемых поверхностей, ввести допуски формы и расположения геометрических элементов.

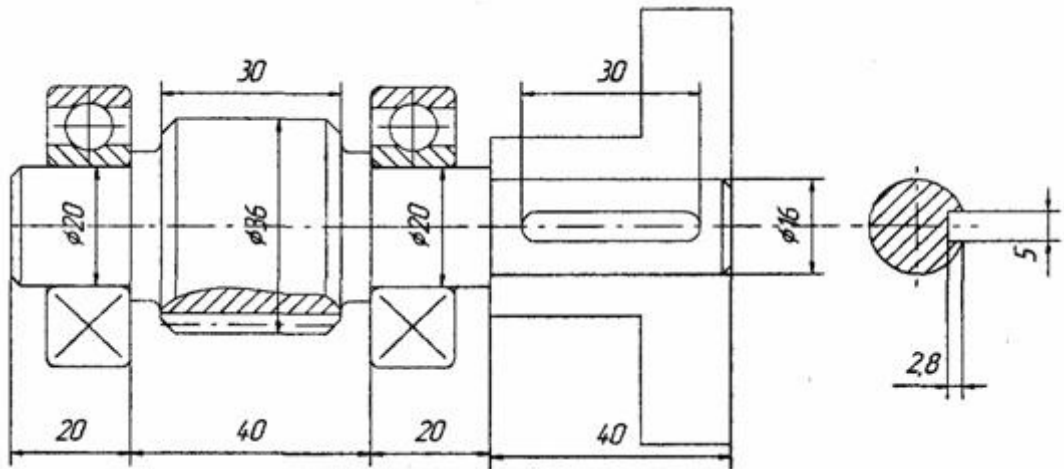


Рисунок 2 – Эскиз вала

Задача 3. Рассчитать нагрузки на наиболее нагруженном подшипнике приводного вала 1 электрической лебёдки в период разгона. Выбрать подшипник и рассчитать его на 5000 часов работы. Масса поднимаемого груза $Q=1000$ кг; момент инерции барабана и других деталей, вращающихся вместе с ним относительно оси вала 2: $J=30$ Кгм². Моментом инерции вала 1 и посаженной на нём шестерни пренебречь. Потери мощности не учитывать. Принять, что в период разгона вал 1 вращается равноускоренно и через 2 сек. после включения приобретает рабочую скорость вращения $n=960$ об/мин. Допускаемое напряжение материала вала 1 при расчёте по максимальным касательным напряжениям принять $[\tau]=100$ Мпа.

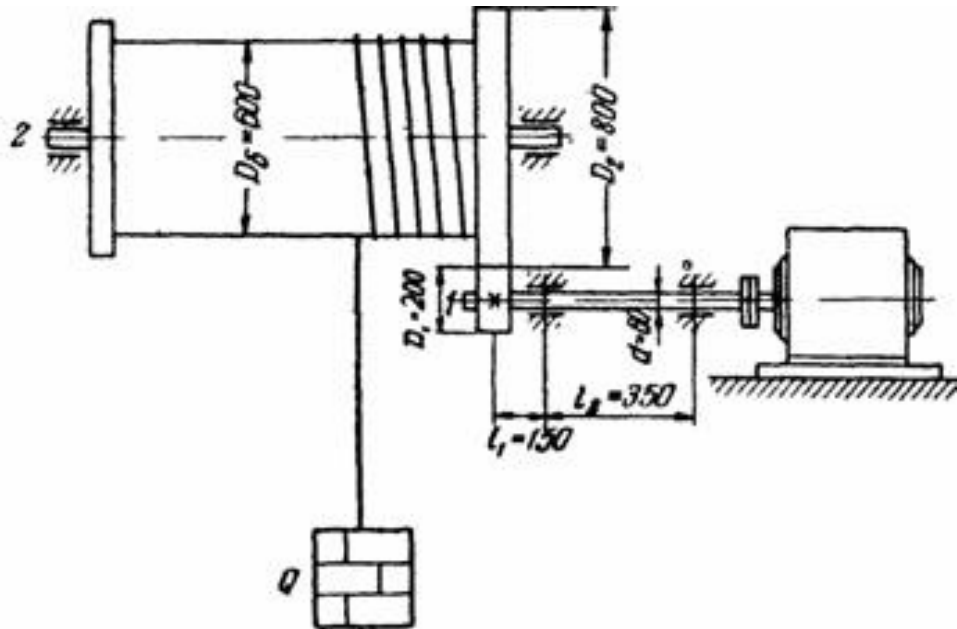


Рисунок 3 – Кинематическая схема лебедки

Раздел 4 Соединения деталей и узлов машин

Задача 1. Зубчатое колесо, рассчитанное для передачи окружного усилия F_t , соединено с валом диаметром d при помощи призматической шпонки (Рисунок1). Определить необходимую длину шпонки, если диаметр делительной окружности D_1 , материал шестерни и вала - Сталь 40X, материал шпонки - сталь Ст 6 (таблица 1).

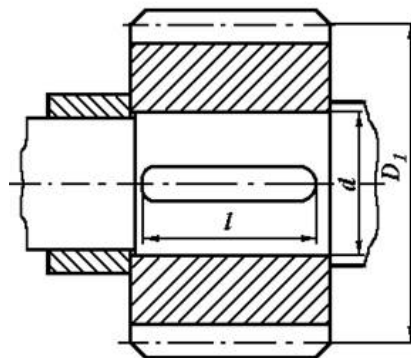


Рисунок 1 - Шпоночное соединение вала с колесом

Таблица 1 - Исходные данные для задачи 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 (Рисунок2). Проверить штифт на срез, если момент, передаваемый шестерней T (таблица 2). Материал штифта - сталь Ст 6.

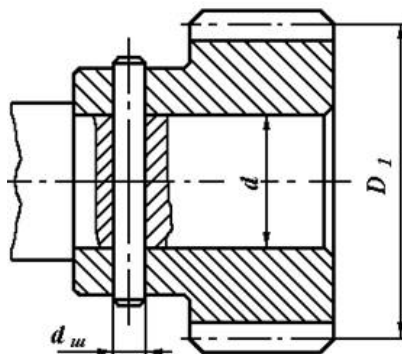


Рисунок 2 - Штифтовое соединение вала с шестерней

Таблица 2 - Исходные данные для задачи 2

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{ Нм}$	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 (Рисунок3) и проверить ее на прочность. Диаметр вала d и момент T , передаваемый валом, приведены в таблице 3.

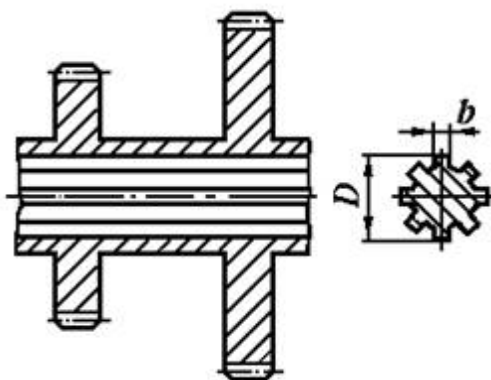


Рисунок 3 - Шлицевое соединение вала с шестерней

Таблица 3 - Исходные данные для задачи 3

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{ Нм}$	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 4, таблица 4).

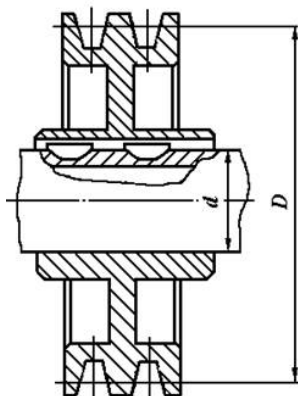


Рисунок 4 - Сегментные шпонки для соединения вала с шкивом

Таблица 4 - Исходные данные для задачи 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 5) с помощью призматических шпонок (Рисунок5). Из условия равнопрочности вала и шпонки определить размеры последней. Вал изготавливается из стали Ст 5.

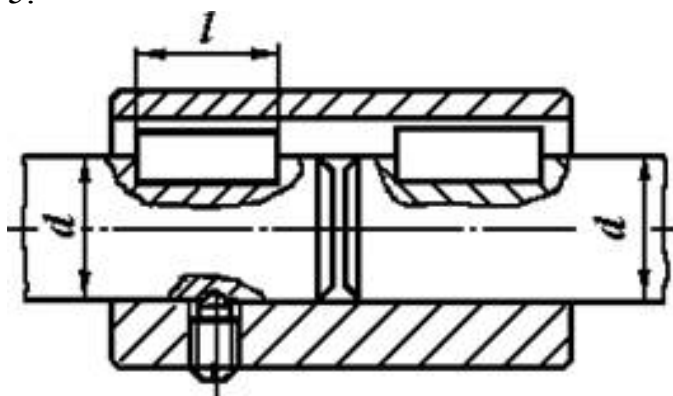


Рисунок 5 - Призматические шпонки для втулочной муфты

Таблица 5 - Исходные данные для задачи 5

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T , Нм	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 6). Материал рабочих поверхностей - Сталь 45, передаваемый крутящий момент T (таблица 6). Выполнить проверочный расчет для шлицевого соединения.

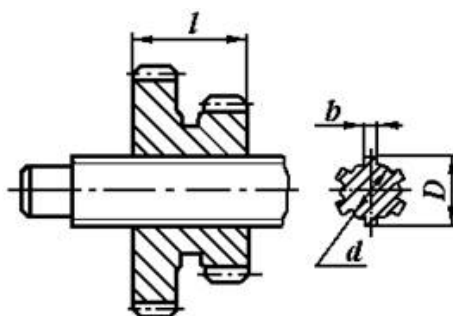


Рисунок 6 - Шлицевое соединение вала с шестерней

Таблица 6 - Исходные данные для задачи 6

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

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

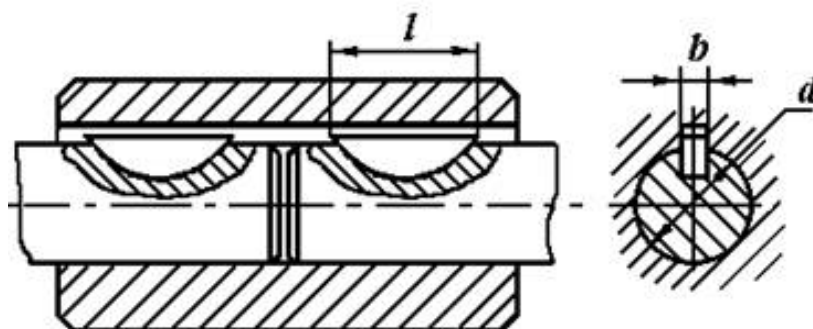


Рисунок 7 - Сегментные шпонки для гильзовой муфты

Таблица 7 - Исходные данные для задачи 7

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T, Нм	40	60	80	100	45	55	60	80	100	120
d, 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 8). При перегрузке передачи шпонка оказалась срезанной. Определить окружное усилие на колесе диаметром D_1 , при котором произошел срез.

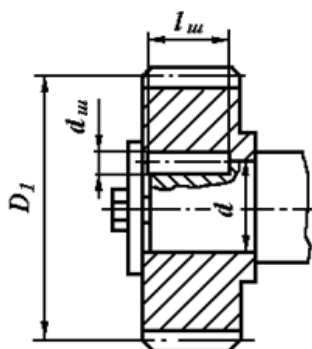


Рисунок 8 - Шпоночное соединение зубчатого колеса с валом

Таблица 8 - Исходные данные для задачи 8

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

Задача 9. На выходной вал редуктора с размерами d и l (рисунок 9, таблица 9) насажена звездочка роликовой цепи. Подобрать и проверить на прочность шлицевое (эвольвентное) соединение. Вращающий момент на валу T . Материал вала и звездочки – сталь 45.

Таблица 9 - Исходные данные для задачи 9

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d , мм	25	30	40	50	45	35	20	55	60	65
l , мм	50	50	30	40	30	40	40	50	50	30
T , Нм	500	600	700	800	900	800	700	900	800	950

Задача 10. Определить предельный вращающий момент, который может передать призматическая шпонка длиной l установленная на валу диаметром d (Рисунок 10, таблица 10). Шпонка изготовлена - Сталь 45. Материал вала - Сталь 40.

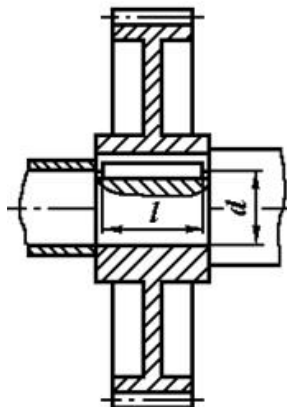


Рисунок 10 - Шпоночное соединение на валу

Таблица 10 - Исходные данные для задачи 10

	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

Задача 11. Зубчатое колесо закреплено на валу при помощи сегментной шпонки, размеры которой $b \times h \times L$ (Рисунок 11, таблица 11). Во время работы шпонка оказалась срезанной. Определить окружное усилие на колесе, при котором произошел срез шпонки.

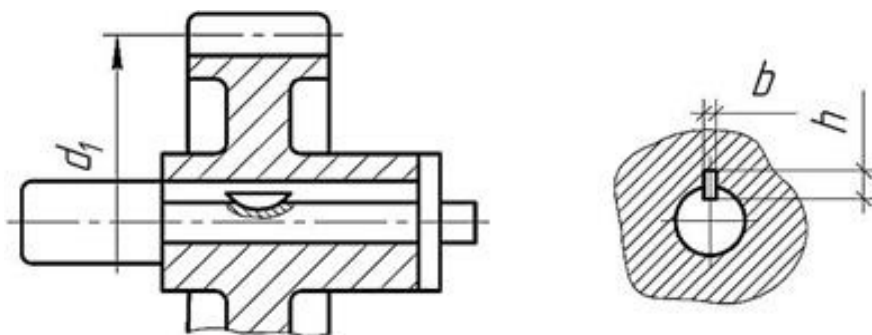


Рисунок 11 - Шпоночное соединение зубчатого колеса с валом

Таблица 11 - Исходные данные для задачи 11

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
b, мм	6	6	6	6	10	10	10	8	8	8
h, мм	9	10	11	15	13	15	16	10	11	16
L, мм	21,6	24,5	27,8	37,1	31,4	37,1	43,1	24,5	27,3	43,1
d ₁ , мм	200	150	220	240	250	260	270	200	150	280
Материал шпонки	Сталь 45				Сталь Ст.3			Сталь 60		

Задача 12. Выбрать по ГОСТу призматическую шпонку со скругленными торцами для вала диаметром d (таблица 12). Определить размеры пазов, вычертить поперечное сечение вала со шпонкой (в масштабе 1:1) и дать условное обозначение шпонки по ГОСТу. Определить минимальную длину шпонки для передачи соединением момента M .

Таблица 12 - Исходные данные для задачи 12

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
d , мм	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
M , Нм	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
Материал шпонки	Сталь 45				Сталь Ст.3			Сталь 50		

Задача 13. Шестерня соединена с валом призматической шпонкой (Рисунок 12, таблица 13). Материал шестерни – текстолит марки ПТ-1. Подобрать размеры шпонки и определить, какую мощность может выдержать шпоночное соединение при числе оборотов вала « n ».

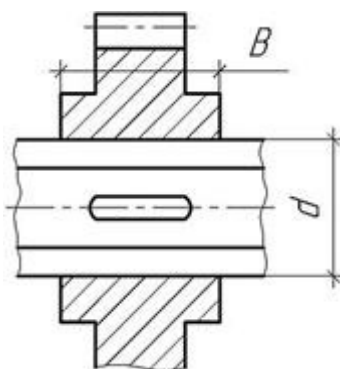


Рисунок 12 - Шпоночное соединение шестерни с валом

Таблица 13 - Исходные данные для задачи 13

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
B , мм	25	20	35	30	50	40	60	50	60	50
d , мм	20	25	30	35	40	50	60	65	70	75
n , об/мин	400	500	600	700	800	400	300	250	300	280

Задача 14. Втулочная муфта, соединяющая два вала, установлена на сегментных шпонках (рисунок 13, таблица 14). Подобрать шпонки и определить наибольшую длину втулки. Материал вала и шпонки Сталь 45.

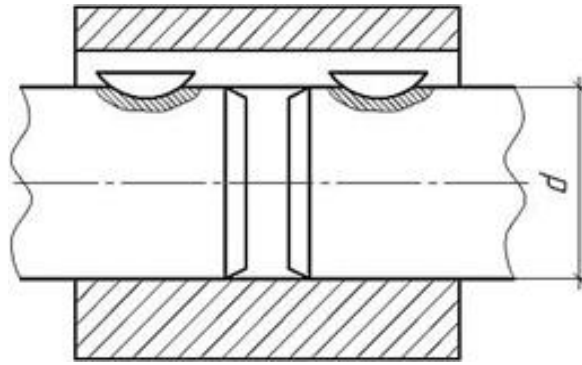


Рисунок 13 - Сегментные шпонки для втулочной муфты

Таблица 14 - Исходные данные для задачи 14

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N, кВт	2	3	4	5	6	1,5	1	2,5	3,5	4,5
n, об/мин	300	250	100	200	140	100	200	250	400	300
d, мм	25	40	50	60	80	50	30	45	65	70
Материал втулки	Сталь Ст.6			СЧ 15-32			Сталь Ст.3		Сталь Ст.2	Сталь Ст.6

Задача 15. Шкив клиноременной передачи соединен с валом клиновой шпонкой и передает крутящий момент M (Рисунок 14, таблица 15). Подобрать размеры шпонки и определить необходимую длину ступицы шкива.

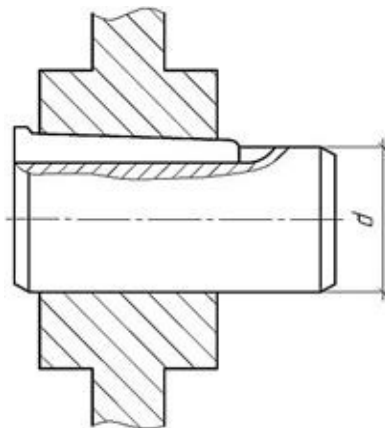


Рисунок 14 - Шпоночное соединение шкива с валом

Таблица 15 - Исходные данные для задачи 15

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
M, нм	50	100	120	60	70	80	90	40	30	20
d, мм	30	45	50	40	60	75	70	25	30	20
Материал шкива	СЧ 15-32			Текстолит ПТ-1				Сталь Ст.3		

Задача 16. Шестерня коробки передач установлена на зубчатом (шлицевом) валике диаметром D (Рисунок 15, таблица 16). Определить число и размер шлицов и проверить соединение на прочность. Мощность, передаваемая шестерни N , число оборотов n .

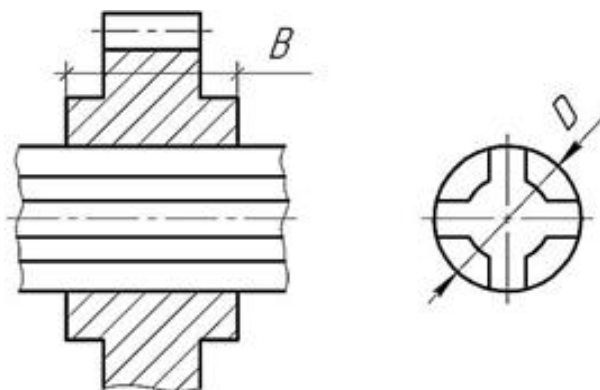


Рисунок 15 - Шлицевое соединение вала с шестерней

Таблица 16 - Исходные данные для задачи 16

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
N , кВт	10	12	13	14	15	16	17	18	19	6
n , об/мин	400	500	450	60	700	800	900	300	400	200
D , мм	30	45	50	55	60	65	70	75	80	50
B , мм	40	50	50	60	60	70	75	80	90	80

Задача 17. Блок шестерен соединяется с валиком зубчатым (шлицевым) прямобочным соединением (таблица 17). Передаваемый крутящий момент M , диаметр вала d . Определить необходимую длину ступицы блока шестерен. Определить, как изменится длина ступицы блока, если перейти от соединения легкой серии к средней.

Таблица 17 - Исходные данные для задачи 17

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
d , мм	23	32	42	26	28	46	52	56	62	32
M , нм	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
Материал шпонки	Сталь 45				Сталь Ст.3			Сталь 40		

Блок С - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «владеть»

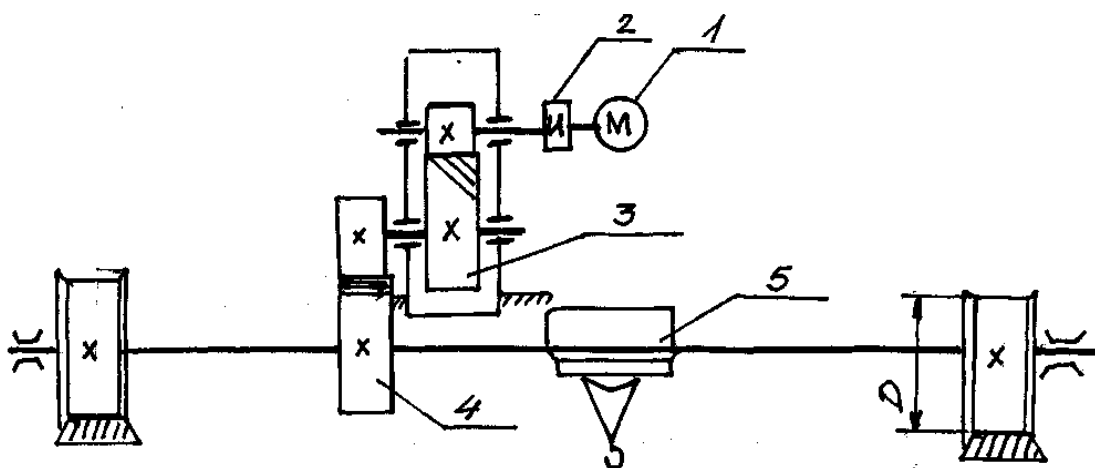
С.0 Курсовое проектирование

Варианты заданий для выполнения курсового проекта и порядок работы приведены в источниках:

1 Фролова Е.В. Детали машин и основы конструирования: методические указания по выполнению курсового проекта. – Бузулук: Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2016 – 76 с.

С.1 Примерные задания для выполнения курсового проекта

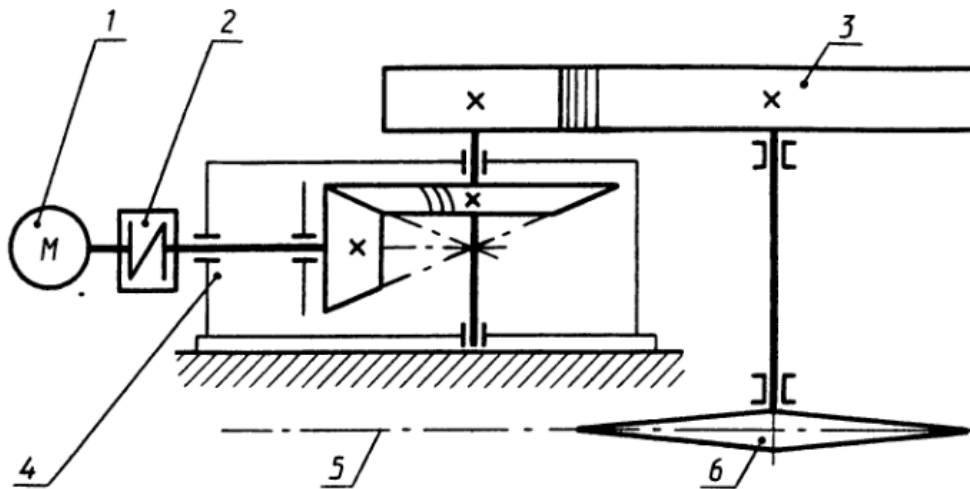
Тема 1 – Проект привода механизма передвижения кран-балки



1 – двигатель; 2 – упругая втулочно-пальцевая муфта; 3 – цилиндрический редуктор; 4 – цилиндрическая зубчатая передача; 5 – кран-балка

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сопротивление движения моста F , кН	1,5	2,0	2,5	3,0	2,0	3,0	1,5	2,5	2,5	3,5
Скорость моста v , м/с	1,00	1,35	1,65	1,00	2,00	1,35	1,65	2,00	1,00	1,65
Диаметр колеса D , мм	200	300	400	300	500	400	600	700	400	500
Допускаемое отклонение скорости моста δ , %	3	4	6	6	5	3	4	5	5	6
Срок службы привода L_r , лет	5	6	7	3	4	6	5	4	6	3

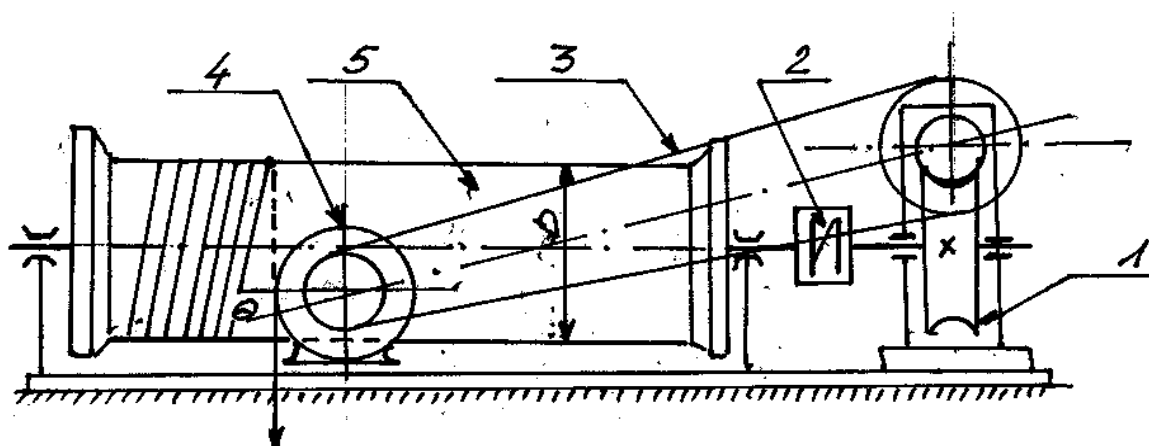
Тема 2 – Проект привода подвесного конвейера



1—двигатель; 2—упругая муфта со звездочкой; 3—цилиндрическая зубчатая передача; 4—конический редуктор; 5—грузовая цепь; 6—звездочка цепи

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тяговая сила цепи F , кН	3,0	3,4	3,8	4,0	4,2	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5
Скорость грузовой цепи v , м/с	0,55	0,60	0,65	0,60	0,65	0,65	0,60	0,65	0,55	0,63
Шаг грузовой цепи p , мм	80	80	100	80	100	80	80	100	80	100
Число зубьев звездочки z	7	9	8	7	9	8	8	9	7	8
Допускаемое отклонение скорости грузовой цепи δ , %	6	5	4	7	8	5	4	7	6	4
Срок службы привода L_r , лет	5	5	7	6	7	7	5	4	4	6

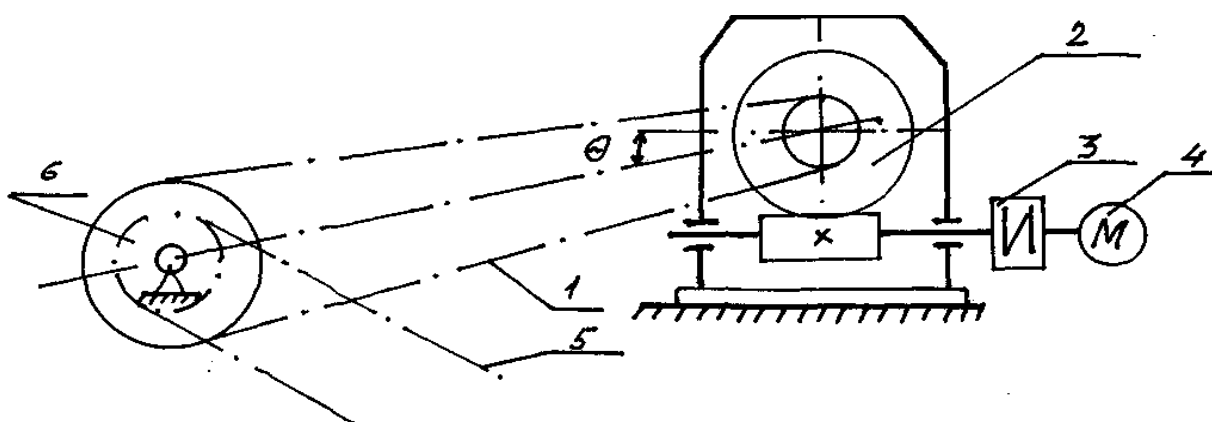
Тема 3 – Проект привода подъемного механизма



1 – червячный редуктор; 2 – упругая муфта с торообразной оболочкой; 3 – клиноременная передача; 4 – двигатель; 5 – барабан

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Грузоподъемность лебедки F , кН	1,0	1,5	1,8	2,0	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5	4,0
Скорость подъема v , м/с	0,17	0,20	0,25	0,26	0,27	0,20	0,27	0,25	0,23	0,20
Диаметр барабана D , мм	200	200	250	250	300	300	350	350	300	250
Угол наклона ременной передачи θ , град	60	60	30	45	30	45	60	30	45	45
Допускаемое отклонение скорости подъема δ , %	5	6	4	4	5	5	6	6	5	4
Срок службы привода $L_{г}$, лет	7	6	5	6	4	7	5	4	7	6

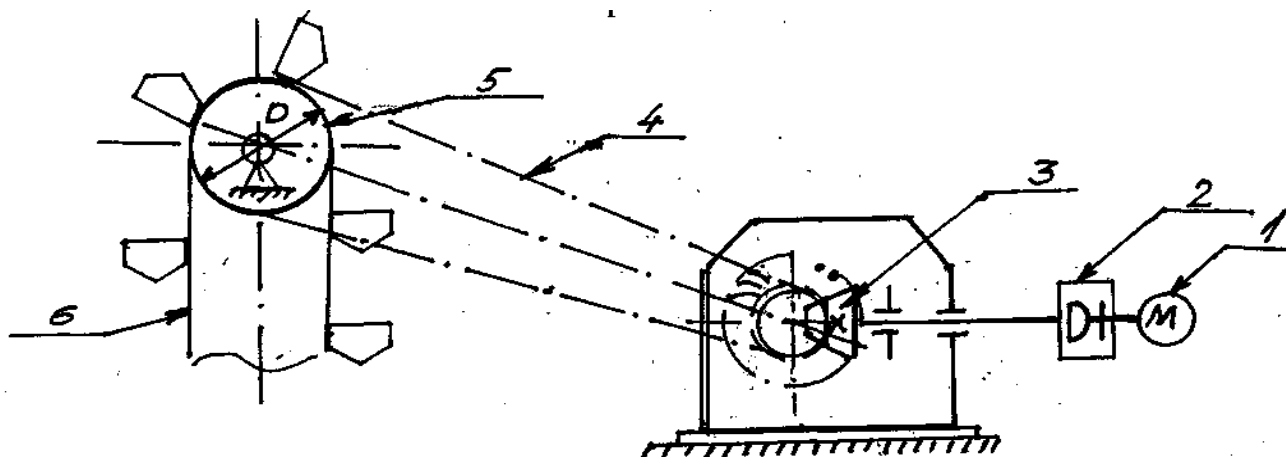
Тема 4 – Проект привода подъемника контейнера



1 – цепная передача; 2 – червячный редуктор; 3 – упругая втулочно-пальцевая муфта; 4 – двигатель; 5 – грузовая цепь; 6 – звездочка

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тяговая сила цепи F , кН	5	6	7	8	3	4	5	13	10	6
Скорость грузовой цепи v , м/с	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,35	0,25	0,30	0,40
Шаг грузовой цепи p , мм	80	100	125	150	80	80	100	150	125	100
Число зубьев звездочки z	8	9	10	7	10	11	8	12	9	11
Угол наклона цепной передачи θ , град	30	45	60	45	30	60	60	45	30	60
Допускаемое отклонение скорости грузовой цепи δ , %	4	6	6	5	4	5	6	4	3	3
Срок службы привода L_r , лет	7	6	7	7	5	4	6	4	5	6

Тема 5 – Проект привода промывочной ванны



1 – двигатель; 2 – цепная муфта; 3 – конический редуктор; 4 – цепная передача; 5 – барабан; 6 – лента

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тяговая сила цепи F , кН	1,0	1,3	1,5	1,5	1,8	1,9	2,0	2,2	2,6	2,8
Скорость ленты v , м/с	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Диаметр барабана D , мм	250	250	275	275	300	250	275	275	250	300
Угол наклона цепной передачи θ , град	30	45	30	60	45	45	60	30	30	45
Допускаемое отклонение скорости ленты δ , %	5	6	4	6	3	5	4	3	5	3
Срок службы привода L_T , лет	4	7	6	5	4	6	5	7	7	6

Блок D - Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме экзамена.

Вопросы к экзамену

- 1 Понятия «деталь», «узел», «механизм», «машина». Классификация деталей машин.
- 2 Требования, предъявляемые к деталям машин: надежность и экономичность.
- 3 Основные характеристики надежности.
- 4 Требования к конструкции деталей машин.
- 5 Переменные нагрузки и их влияние на прочность деталей.
- 6 Расчет элементов резьбы на прочность.
- 7 Основные критерии работоспособности деталей машин.
- 8 Особенности расчета деталей машин.
- 9 Выбор материалов для изготовления деталей машин.
- 10 Основные виды конструкционных материалов и их свойства.
- 11 Соединение деталей машин. Понятие разъемных и неразъемных соединений.
- 12 Классификация разъемных соединений.
- 13 Классификация неразъемных соединений.
- 14 Резьба. Классификация резьб.
- 15 Основные методы изготовления резьбы.
- 16 Самоотвинчивание. Способы предохранения от самоотвинчивания.
- 17 Соединение деталей сваркой. Достоинства и недостатки сварных соединений.
- 18 Основные виды сварных швов и соединений.
- 19 Соединения с натягом, расчет соединений.
- 20 Червячные передачи, общие сведения и область применения.
- 21 Клеммовые соединения.
- 22 Конические зубчатые передачи, общие сведения и область применения.
- 23 Материалы зубчатых колес и термообработка.
- 24 Проектный и проверочный расчет.
- 25 Шпоночные соединения.
- 26 Муфты: общие сведения, область применения. Классификация и выбор муфт.
- 27 Муфты компенсирующие, жесткие.
- 28 Теория ременной передачи.
- 29 Валы и оси, общие сведения.
- 30 Характеристика механических передач.
- 31 Общие сведения о цепных передачах.
- 32 Муфты, общие сведения. Виды муфт.
- 33 Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения.
- 34 Резьбовые соединения.
- 35 Глухие муфты, расчет глухих муфт.
- 36 Достоинства и недостатки цепных передач.
- 37 Общие сведения и основные элементы паяных соединений.
- 38 Общие сведения о клеевых соединениях.
- 39 Критерии работоспособности валов и осей.
- 40 Классификация зубчатых передач.

- 41 Виды повреждения зубьев.
- 42 Пружины, общие сведения, назначение и классификация.
- 43 Ременная передача. Общие сведения.
- 44 Материалы для изготовления и основные типы ремней.
- 45 Редукторы, общие сведения и их классификация.
- 46 Материалы и термообработка валов и осей.
- 47 Классификация червячных передач.
- 48 Звездочки цепных передач.
- 49 Шлицевые соединения: общие сведения и разновидности.
- 50 Зубчатые редукторы.
- 51 Назначение механических передач и их классификация.
- 52 Обработка кромок перед сваркой.
- 53 Достоинства и недостатки сварных соединений.
- 54 Основные геометрические соотношения в зубчатых передачах.
- 55 Общие сведения и виды муфт.
- 56 Заклепочные соединения.
- 57 Виды разрушения подшипников качения и критерии работоспособности.
- 58 Критерии работоспособности и расчета сварных соединений.
- 59 Механические передачи. Общие сведения.
- 60 Тепловой расчет червячной передачи.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий;	Выполнено более 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
Хорошо	2. Своевременность выполнения;	
	3. Правильность ответов на вопросы;	
Удовлетворительно	4. Самостоятельность тестирования.	
	Выполнено от 50 до 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.	
Неудовлетворительно		Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание выполнения практических заданий и задач

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического задания;	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо	2. Своевременность выполнения задания;	
	3. Последовательность и рациональность выполнения задания;	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан
4. Самостоятельность решения;		

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
		выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно		Задание не решено.

Оценивание выполнения курсового проекта

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Правильность выполнения;</u> 2. <u>Своевременность выполнения;</u> 3. <u>Последовательность и рациональность выполнения;</u> 4. <u>Самостоятельность решения;</u> 5. Способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; 6. Правильность и/или аргументированность изложения 	<p>Выполнение проекта без ошибок в установленный срок и без замечаний к оформлению. При решении практически не требовалась помощь преподавателя. Сделаны необходимые выводы, определены критерии технического уровня, масса.</p> <p>Защита в установленный срок, самостоятельное изложение доклада, не требующего дополнительных и уточняющих вопросов со стороны преподавателя.</p>
Хорошо	(последовательность действий) при защите	<p>Выполнение проекта с незначительными ошибками в установленный срок, незначительные замечания к оформлению. При решении требовалась помощь преподавателя. Сделаны необходимые выводы, определены критерии технического уровня, масса.</p> <p>Защита в установленный срок, самостоятельное изложение доклада, но требующего дополнительных и уточняющих вопросов со стороны преподавателя.</p>

Удовлетворительно		Выполнение проекта с ошибками, либо нарушение установленного срока, замечания к оформлению. При решении требовалась помощь преподавателя. Необходимые выводы сделаны частично, либо отсутствуют. Защита в установленный срок, либо с нарушением срока, самостоятельное изложение доклада, но требующего дополнительных и уточняющих вопросов со стороны преподавателя.
Неудовлетворительно		Курсовой проект не выполнен.

Оценивание ответа на экзамене

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа;	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо		Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Удовлетворительно		<p>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>
Неудовлетворительно		<p>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>

Раздел 3 - Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Практическая работа заключается в выполнении обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на совершенствование компетенции обучающихся и на уровне, необходимом для бакалавров. Практические задания обучающиеся представляют в письменном виде. Тематика и содержание практических занятий представлены в методических указаниях к данному виду работы и соответствует рабочей программе дисциплины.

Основой для определения отметки на экзамене служит уровень усвоения обучающимися материала и уровень формирования необходимых компетенций, предусмотренного учебной программой дисциплины. Эти требования следующие:

– отметки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, отметка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

– отметки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, отметка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

– отметки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, отметка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

– отметка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного сред- ства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и задачи	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов.</p> <p>Форма предоставления ответа студента: письменная.</p>	Перечень задач и заданий
2	Собеседование (на практическом занятии)	<p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Рекомендуется для оценки знаний студентов.</p>	Вопросы по разделам дисциплины
3	Тест	<p>Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.</p> <p>Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 40 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 во-</p>	Фонд тестовых заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного сред- ства	Представление оценочного средства в фонде
		просов.	
4	Защита курсового проекта	<p>Курсовой проект защищается перед комиссией в составе 2...3 ведущих преподавателей кафедры с обязательным присутствием руководителя работы. Ответственность за качество курсового проекта несет проектант. Защита производится публично. К защите представляются чертежи, записка, техническое задание. На доклад обучающемуся отводится 5...8 минут. В ходе доклада отражается:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, область применения, краткая характеристика объекта; - оригинальные решения и объем самостоятельной работы. <p>Обучающийся должен знать и обоснованно изложить устройство, принцип действия редуктора в целом и каждого узла в отдельности, уметь определить геометрические, кинематические и силовые параметры в соответствии с задаваемыми вопросами, правильно составлять расчетные схемы. Количество вопросов по докладу и содержанию курсового проекта определяется членами комиссии в соответствии с качеством работы и ответов на вопросы, полнотой доклада. Положительная оценка курсового проекта производится в случае достаточной аргументированности и полноты ответов, качества оформления графической и текстовой частей работы. Руководитель проекта имеет право решающего голоса. При оценке проекта учитываются сроки его выполнения, график работы доводится до обучающихся в начале проектирования.</p>	Примерные задания для выполнения курсового проекта
5	Билеты к экзамену	Средство итогового контроля по дисциплине. Включает в себя теоретические вопросы из перечня, приведенного в фонде, а также решение практической задачи из блока Б.1.	Вопросы к экзамену

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного сред- ства	Представление оценочного средства в фонде
		Форма представления ответа – устная, вре- мя на подготовку – 40 минут.	