

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра прикладной механики

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Программа, методические указания и контрольные задания
для студентов направлений 15.03.05 (151900.62) «Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств»
заочной формы обучения

Составители С. В. Герасименко
О. В. Любимов

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 3 от 26.11.2014
Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
направления 15.03.05 (151900.62)
Протокол № 8 от 28.01.2015
Электронная копия находится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2015

1 Программа курса

1.1 Цель и задачи курса

Целью изучения курса «Детали машин и основы конструирования» является формирование компетенций в области разработки и расчетов основных размеров и параметров деталей машин общего назначения и их конструирования.

В результате изучения курса обучающийся должен:

знать:

- основные детали и узлы общего назначения;
- основные требования к деталям и узлам машин;
- основные критерии работоспособности и расчета и влияющие на них факторы;
- физическую сущность расчетов, положенных в основу алгоритмов автоматизированного проектирования машиностроительных изделий;
- требования основных стандартов Единой системы конструкторской документации.

уметь:

- применять стандартные методы расчета деталей машин;
- осмыслить техническое задание на проектирование машиностроительных изделий;
- подготовить исходные данные для средств автоматизированного проектирования;
- правильно интерпретировать полученные результаты;
- выполнять текстовую и графическую проектную документацию;

владеть:

- методологией проектирования изделий машиностроения;
- информационными технологиями автоматизированного проектирования деталей и узлов машиностроительных изделий;
- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для принятия решений.

1.2 Содержание курса

Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Методы расчета на прочность по допускаемым напряжениям и коэффициенту запаса прочности. Понятие о долговечности и надежности.

Соединения. Назначение соединений, применяемых в узлах машин и механизмов. Классификация соединений. Разъемные и неразъемные соединения и их краткая характеристика.

Заклепочные соединения. Схема выполнения заклепочного соединения, конструкция, типы и материалы заклепок. Область применения, типы заклепочных швов.

Сварные соединения. Сварка: область применения, достоинства и недостатки сварных соединений. Основные виды сварки, применяемые для соединения деталей и узлов машин и механизмов. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Классификация сварных швов по направлению воспринимаемой нагрузки. Расчет на прочность стыковых и угловых швов.

Резьбовые соединения. Назначение, достоинства и недостатки. Область применения резьбовых соединений. Основные виды резьбовых деталей. Резьбы и их классификация. Основные геометрические параметры цилиндрической резьбы. Стандартные резьбы и их параметры. Расчет болтов, винтов и шпилек при статических нагрузках.

Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения. Назначение и область применения шпоночных и шлицевых соединений. Конструкции шпонок и шлицев, материалы и допускаемые напряжения. Достоинства и недостатки, разновидности и расчет шпоночных и шлицевых соединений.

Механические передачи. Назначение и роль передач в машинах и механизмах. Классификация передач по способу передачи движения. Параметры, характеризующие механические передачи (основные и производные).

Зубчатые передачи. Достоинства, недостатки зубчатых передач. Классификация по конструктивным признакам. Условия работы зуба в зацеплении. Понятие о контактных напряжениях и напряжениях изгиба. Виды повреждения зубчатых передач. Силы

в зацеплении зубчатых передач (цилиндрических и конических). Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность и изгиб. Особенности конструкции и расчета косозубых, шевронных и конических зубчатых передач. Материалы, термическая обработка и смазка зубчатых передач. Редукторы. Виды зубчатых редукторов и основы их расчета и конструирования.

Червячные передачи. Основное отличие червячной передачи от зубчатой. Достоинства, недостатки и область применения червячных передач. Классификация червячных передач по конструктивным признакам. Виды червяков, применяемых в червячных передачах. Геометрия и кинематика червячной передачи. Силы в зацеплении червячной передачи. Материалы и смазка червячных передач. Расчет на прочность червячных передач. Червячные редукторы.

Ременные передачи. Назначение, общая схема, достоинства, недостатки и область применения ременных передач. Классификация ременных передач по поперечному сечению ремня. Конструктивные схемы выполнения ременных передач. Критерии работоспособности ременных передач.

Цепные передачи. Общая схема, достоинства, недостатки, область применения цепных передач. Детали цепных передач (цепи и звездочки). Основные причины выхода из строя и критерии работоспособности цепных передач. Геометрический и кинематический расчет цепных передач. Расчет на износостойкость цепных передач.

Валы и оси. Назначение, область применения осей и валов. Классификация осей и валов по назначению и по конструктивным признакам. Основные термины и определения (цапфа, шип, шейка, пята, галтель, фаска). Материалы, применяемые для изготовления осей и валов. Критерии работоспособности и расчета осей и валов. Расчет осей и валов на статическую прочность.

Подшипники скольжения. Назначение, область применения и классификация подшипников скольжения. Требования, предъявляемые к подшипникам скольжения. Режим работы подшипников скольжения в зависимости от условий смазки. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения в режиме полужидкостного трения.

Подшипники качения. Достоинства, недостатки, область применения и классификация подшипников качения. Виды разрушения подшипников качения. Критерии работоспособности и методы расчета подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.

Муфты. Назначение механических муфт приводов. Классификация муфт. Конструкция и характеристика постоянных, сцепных и комбинированных муфт. Выбор стандартных и нормализованных муфт. Примеры расчета упругих, компенсирующих и предохранительных муфт.

2 Методические указания по выполнению контрольной работы

Цель выполнения контрольной работы – закрепление теоретического материала соответствующих разделов курса, приобретение навыков работы со справочной нормативно-технической литературой и изучение основ конструирования деталей машин общего назначения.

Контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради, оставляя поля для замечаний рецензента. На титульном листе работы необходимо указать фамилию и инициалы студента, номер зачетной книжки, название дисциплины, номер работы и дату отправки в университет. Допускается выполнение контрольной работы на листах формата А4 в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Решение задач и пояснения к ним следует излагать аккуратно, сопровождая, в случае необходимости, ссылками на литературу; чертежи и схемы выполнять по ходу решения задачи.

Контрольная работа, выполненная без соблюдения этих правил или выполненная не по своему варианту, не рецензируется и возвращается студенту. При получении прорецензированной, но не зачтенной работы студенту следует исправить ошибки, отмеченные рецензентом, и прислать работу на повторное рецензирование. Все исправления необходимо делать в той же тетради, в которой была выполнена данная работа. При работе над ошибками в случае необходимости следует добавить нужное количество листов. Не рекомендуется стирать ошибки, отмеченные рецензентом.

3 Контрольные задания

Контрольная работа включает три задачи по основным разделам курса «Детали машин и основы конструирования». В первой задаче требуется рассчитать одно из наиболее распространенных соединений. Во второй задаче необходимо выполнить кинематический и силовой расчёт привода и спроектировать зубчатую (червячную) передачу. Третья задача посвящена проектированию валов редуктора, подбору подшипников качения этих же валов.

Номер группы задач определяется *последней* цифрой номера зачётной книжки студента, а номер числовых данных в соответствующей таблице – *предпоследней* цифрой этого же номера.

Группа задач № 0

Задача 1

Консольная балка соединена с колонной стыковым фланговым швом (рис. 0.1). Сварка выполнена вручную электродами Э42. Материал соединяемых деталей – сталь Ст3. Определить допускаемую величину силы F , приложенной на плече h , исходя из прочности сварного шва толщиной s и длиной l . Геометрические параметры соединения приведены в табл. 0.1.

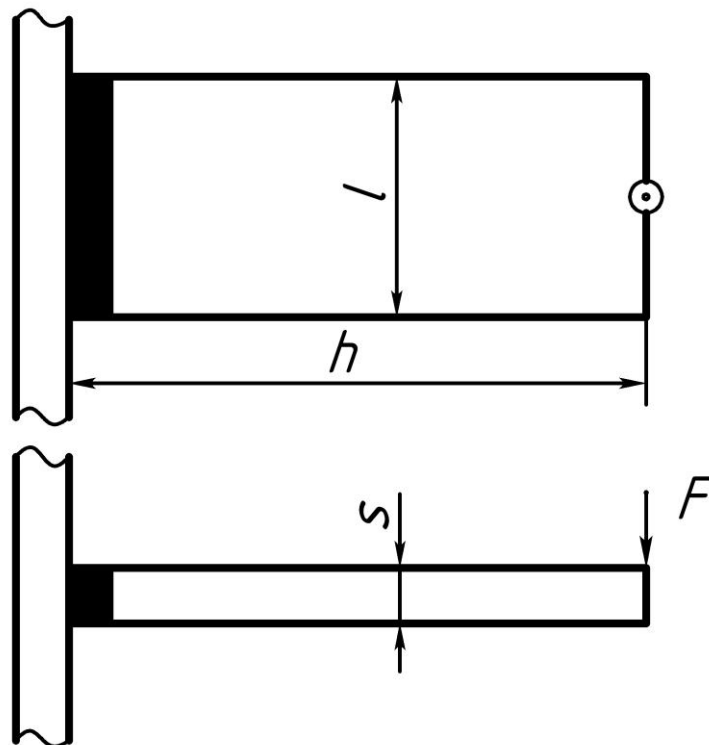


Рисунок 0.1

Таблица 0.1

в миллиметрах

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l	120	240	300	330	380	510	560	580	620	660
s	4	6	8	10	10	12	12	14	14	16
h	120	160	200	240	280	320	340	370	410	440

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 0.2) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую червячную передачу по данным табл. 0.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение цепной передачи $u_{ц.п.}$.

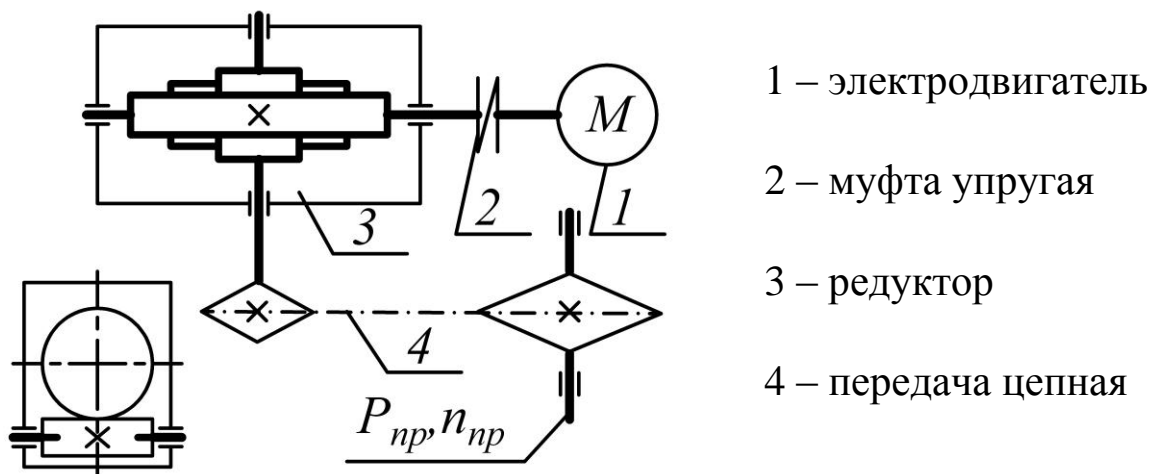


Рисунок 0.2

Таблица 0.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	11,0	4,0	5,0	6,0	7,0	7,4	8,0	9,2	10,0	10,5
$n_{пр}$, мин ⁻¹	60	35	37	38	35	40	42	45	50	55
$u_{ц.п.}$	2,50	2,40	2,50	2,40	2,00	2,10	2,20	2,50	2,30	2,70

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой червячной передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 1

Задача 1

Определить необходимую длину сварных швов у обода и ступицы шкива плоскоременной передачи (рис. 1.1), передающего крутящий момент T . Размеры шкива: наружный диаметр D ; диаметр обода $D_{об}$; диаметр ступицы $d_{ст}$ и катеты K_1 , K_2 сварных швов приведены в табл. 1.1. Материал шкива – сталь Ст3. Сварка ручная электродом Э50А.

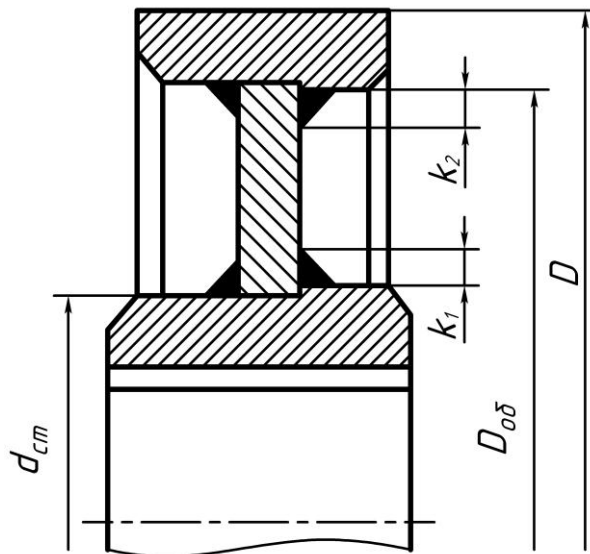


Рисунок 1.1

Таблица 1.1

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T , кН·м	0,8	2,0	2,5	3,0	4	6	12	24	40	49
D , мм	63	80	90	100	112	125	180	250	280	320
$D_{об}$, мм	49	66	76	84	98	111	166	234	266	306
$d_{ст}$, мм	28	36	40	45	50	56	80	112	125	144
K_1 , мм	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6
K_2 , мм	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 1.2) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую прямозубую

цилиндрическую передачу по данным табл. 1.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин^{-1} , и передаточное отношение клиноременной передачи $u_{р.п.}$

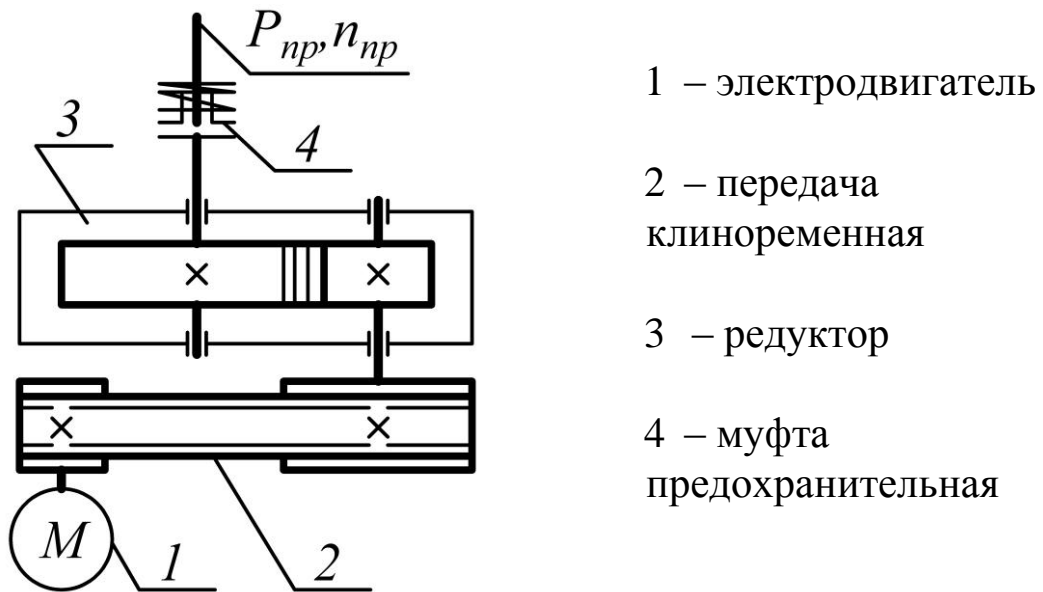


Рисунок 1.2

Таблица 1.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	7,2	4,0	4,5	4,8	5,0	5,2	5,5	6,0	6,6	7,0
$n_{пр}$, мин^{-1}	130	85	90	95	105	125	140	110	100	120
$u_{р.п.}$	3,50	2,80	3,21	3,94	3,00	3,15	2,25	2,86	4,40	2,70

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой прямозубой цилиндрической передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 2

Задача 1

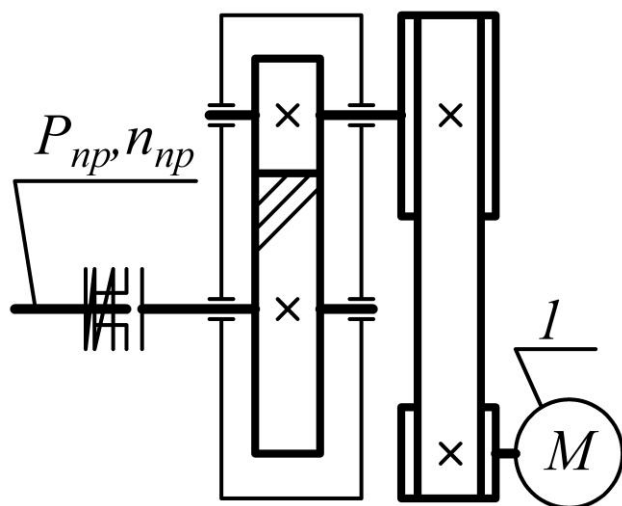
Зубчатое колесо, рассчитанное для передачи окружного усилия F_t , соединено с валом диаметром d призматической шпонкой. Определить необходимую длину шпонки, если диаметр делительной окружности зубчатого колеса d_1 , длина ступицы колеса l , материал шестерни и вала – сталь 40Х, материал шпонки – сталь Ст.6, нагрузка со слабыми толчками. Параметры F_t , d , d_1 и l заданы в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F_t , кН	4	4,8	5,2	5,8	6,4	7,2	8,0	8,6	9,2	10
d , мм	35	38	42	46	52	58	60	64	68	72
d_l , мм	150	170	190	210	220	260	320	360	380	400
l , мм	28	32	38	42	48	56	62	68	76	82

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 2.1) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую косозубую цилиндрическую передачу по данным табл. 2.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение плоскоременной передачи $u_{р.п.}$



- 1 – электродвигатель
- 2 – передача
плоскоременная
- 3 – редуктор
- 4 – муфта
предохранительная

Рисунок 2.1

Таблица 2.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	11,0	4,5	5,8	6,5	6,8	7,0	8,0	8,5	9,0	10,0
$n_{пр}$, мин ⁻¹	160	65	75	85	80	95	125	115	135	145
$u_{р.п.}$	2,20	4,40	3,94	4,4	3,90	2,86	2,25	3,15	3,50	3,00

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой косозубой цилиндрической передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 3

Задача 1

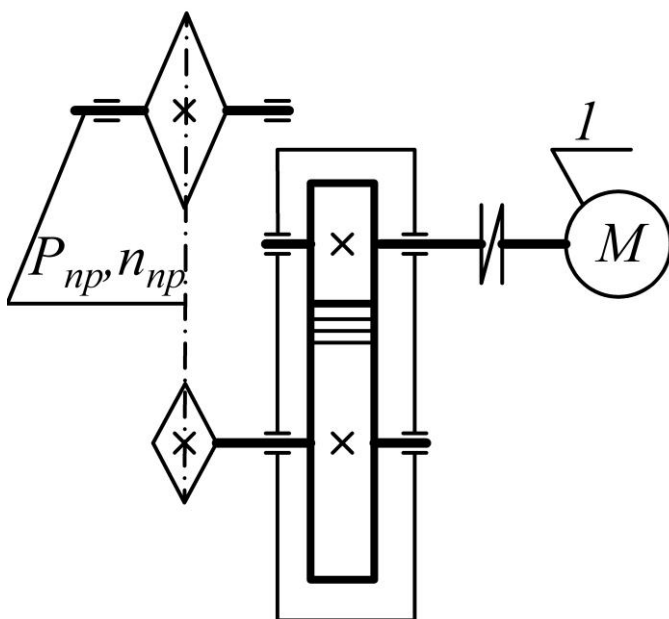
Стальное зубчатое колесо, имеющее длину ступицы $l_{ст}$, закреплено на валу диаметром d и передает мощность P с частотой вращения n (табл. 3.1). Подобрать сегментную шпонку и проверить соединение на прочность, если нагрузка передается с легкими толчками.

Таблица 3.1

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$l_{ст}$, мм	10	12	14	16	18	22	24	26	28	30
d , мм	10	12	16	20	22	25	30	32	34	38
P , кВт	2	2,8	4	5,2	5,8	7	7,8	8,2	8,6	9
n , мин ⁻¹	1470	1450	1430	1400	1360	980	955	930	740	710

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 3.1) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую прямозубую цилиндрическую передачу по данным табл. 3.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение цепной передачи $u_{ц.п.}$



1 – электродвигатель

2 – муфта упругая

3 – редуктор

4 – передача цепная

Рисунок 3.1

Таблица 3.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	10,5	6,0	6,2	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
$n_{пр}$, мин ⁻¹	120	70	65	60	82	85	90	95	100	80
$u_{ЦП}$	2,75	2,50	3,00	2,40	2,70	4,00	3,00	2,00	3,50	3,00

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой прямозубой цилиндрической передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 4

Задача 1

Рассчитать болты, которыми прикреплен к кирпичной стене чугунный кронштейн с подшипником (рис. 4.1). Данные приведены в табл. 4.1.

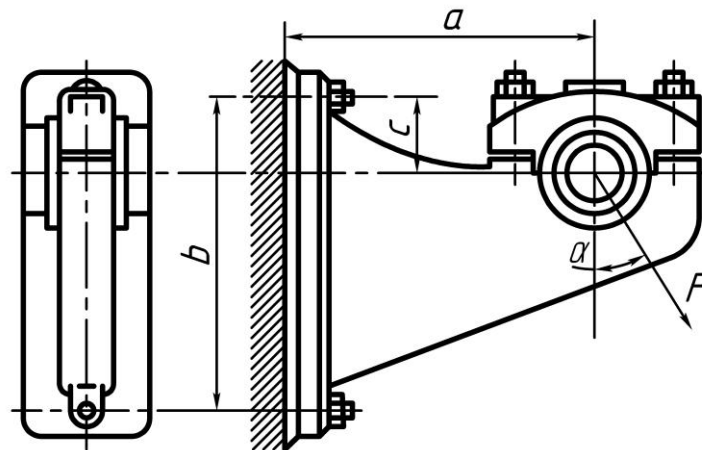


Рисунок 4.1

Таблица 4.1

В миллиметрах

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F , кН	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11	12
α , рад	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{3}$
a , мм	200	200	250	250	300	300	350	350	400	400
b , мм	250	250	300	300	350	350	400	400	450	450
c , мм	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 4.1) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую косозубую цилиндрическую передачу по данным табл. 4.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение цепной передачи $u_{ц.п.}$

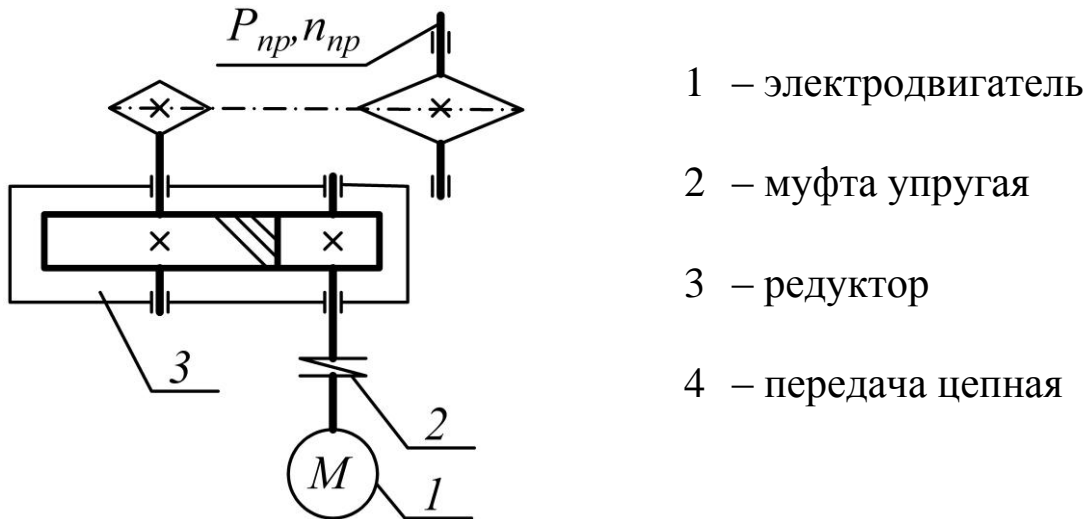


Рисунок 4.1

Таблица 4.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	16,2	8,0	8,7	9,5	10,6	11,4	12,4	13,5	14,3	15,9
$n_{пр}$, мин ⁻¹	100	50	48	65	100	72	70	75	78	85
$u_{ц.п.}$	2,70	3,00	4,00	2,75	2,00	2,50	2,70	2,50	3,00	2,50

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой косозубой цилиндрической передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 5

Задача 1

Зубчатое колесо установлено на шлицевом валу диаметром D неподвижно. Длина ступицы колеса l (табл. 5.1). Нагрузка переменная. Материал – Сталь 40Х с термообработкой – улучшение. Определить допускаемую величину крутящего момента для соединения, если шлицы выполнены прямобочными легкой серии.

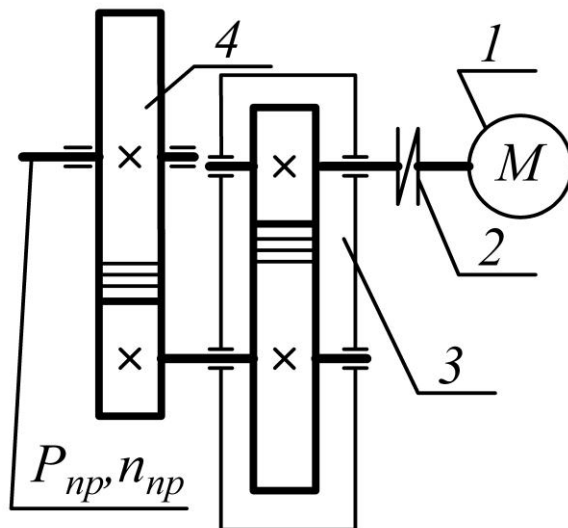
Таблица 5.1

В миллиметрах

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	26	32	36	40	50	62	68	78	88	98
l	20	24	30	34	40	58	66	70	82	90

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 5.1) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую прямозубую цилиндрическую передачу по данным табл. 5.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение открытой зубчатой передачи $u_{О.З.П.}$



1 – электродвигатель

2 – муфта упругая

3 – редуктор

4 – передача
открытая зубчатая

Рисунок 5.1

Таблица 5.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	11,8	5,5	6,0	7,2	7,5	8,0	8,5	9,0	9,3	10,5
$n_{пр}$, мин ⁻¹	72	45	48	55	75	80	75	90	70	72
$u_{О.З.П.}$	2,50	3,00	2,80	2,40	2,00	2,40	2,50	2,30	2,50	3,00

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой прямозубой цилиндрической передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 6

Задача 1

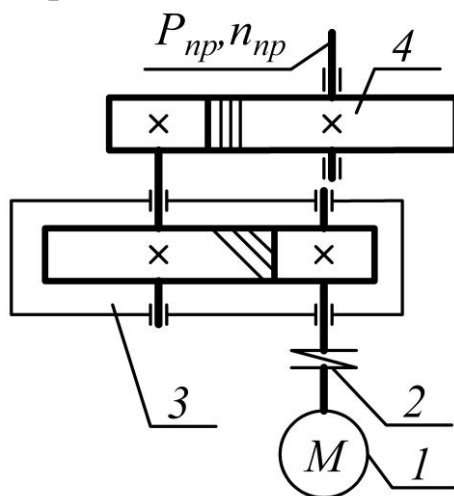
Подобрать и проверить на прочность подвижное шлицевое соединение при передаче крутящего момента T , диаметр вала d . Расчет провести для двух вариантов: 1) шлицы прямоугольные; 2) шлицы эвольвентные диаметром D и модулем m . Материал – сталь 45, улучшение. Длина ступицы шестерни l . Параметры T , d , D , m и l приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T , Н·м	400	550	700	900	1100	1300	1400	1700	1900	2100
d , мм	28	32	36	42	46	52	56	62	72	82
D , мм	35	38	40	50	60	65	70	75	80	90
m , мм	0,8	1	1,5	2	2,5	2	2,5	3	5	10
l , мм	55	58	60	63	65	70	72	76	80	100

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 6.1) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую косозубую цилиндрическую передачу по данным табл. 6.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение открытой зубчатой передачи $u_{0.з.п.}$



- 1 – электродвигатель
- 2 – муфта упругая
- 3 – редуктор
- 4 – передача открытая зубчатая

Рисунок 6.1

Таблица 6.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	20,0	10,0	11,5	12,3	14,0	15,5	16,5	17,0	18,0	19,0
$n_{пр}$, мин ⁻¹	125	70	65	60	55	100	105	120	110	115
$u_{0.3П}$	2,75	2,30	2,50	2,70	3,00	2,50	2,00	2,40	2,30	2,00

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой косозубой цилиндрической передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 7

Задача 1

Рассчитать болт клеммового соединения, посредством которого рычаг неподвижно закрепляется на валу (рис. 7.1). Диаметр вала D , сила F , действующая на рычаг, радиус рычага R и расстояние от оси болта до оси вала a приведены в табл. 7.1. Материал вала – сталь, материал рычага – чугун.

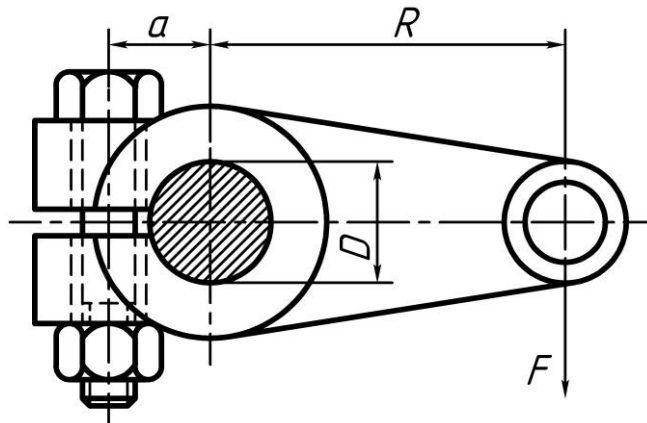


Рисунок 7.1

Таблица 7.1

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D , мм	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
F , Н	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
R , мм	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490
a , мм	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 7.2) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую коническую передачу по данным табл. 7.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение плоскоременной передачи $u_{р.п.}$.

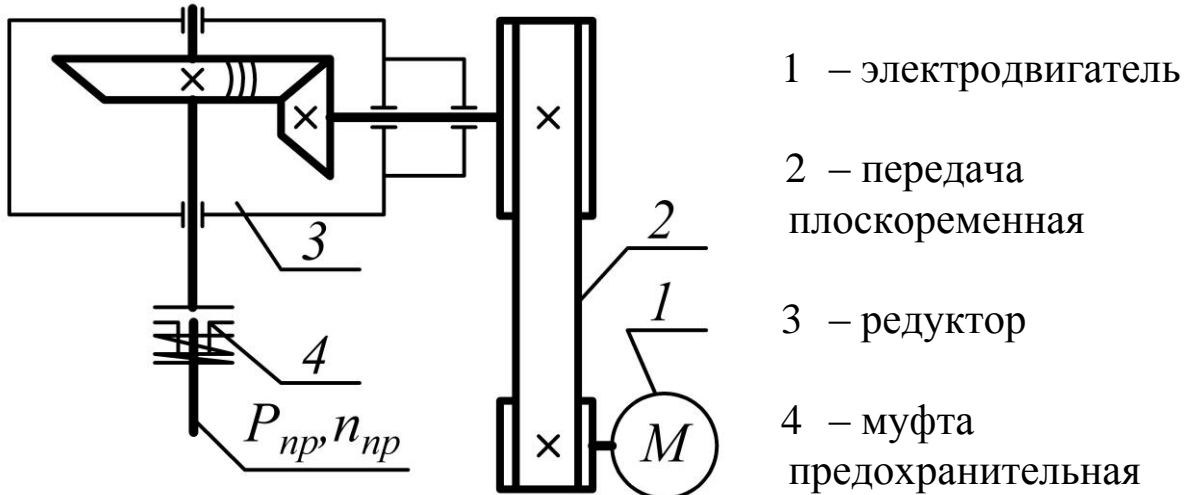


Рисунок 7.2

Таблица 7.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	4,6	8,0	7,8	7,4	7,1	6,5	6,2	5,7	5,4	5,0
$n_{пр}$, мин ⁻¹	105	180	175	165	125	100	110	130	140	120
$u_{р.п.}$	3,24	2,83	3,16	2,24	2,70	4,04	2,86	2,00	2,24	3,23

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой конической передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 8

Задача 1

Рассчитать болт, соединяющий крышку с цилиндрическим сосудом для сжатого воздуха (рис. 8.1) при следующих данных: давление сжатого воздуха в цилиндре P , внутренний диаметр прокладки цилиндра D_1 , число болтов z и их материал приведены в табл. 8.1.

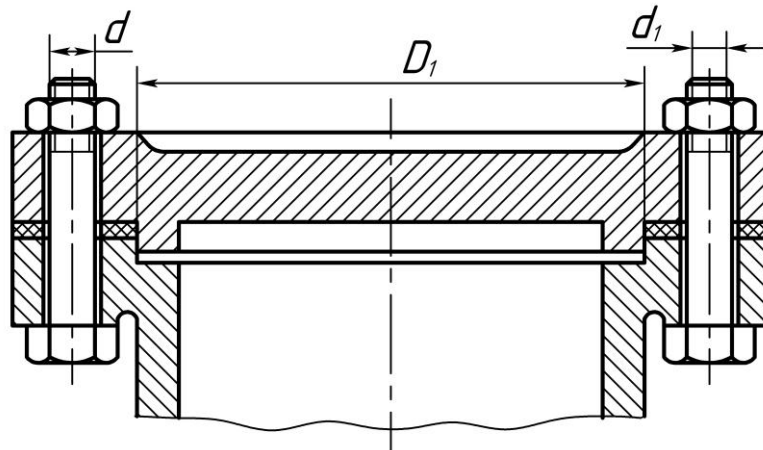


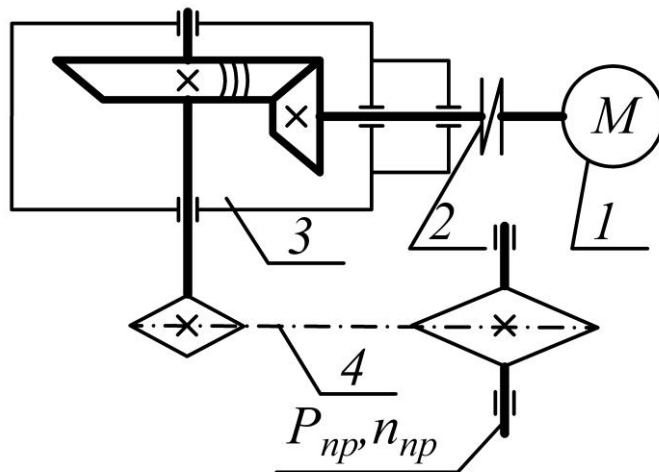
Рисунок 8.1

Таблица 8.1

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , МПа	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95	0,75	0,45
D_1 , мм	280	320	410	500	590	680	770	310	420	650
z	8	10	14	18	22	26	30	12	8	16
Материал болта	Ст. 3			Ст. 5			Сталь 35			

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 8.2) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую коническую передачу по данным табл. 8.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение цепной передачи $u_{ц.п.}$



1 – электродвигатель

2 – муфта упругая

3 – редуктор

4 – передача цепная

Рисунок 8.2

Таблица 8.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	12,0	6,2	6,7	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,5	11,0
$n_{пр}$, мин ⁻¹	115	48	58	65	80	92	85	90	95	105
$u_{цп.}$	3,00	3,50	2,70	3,20	2,50	3,25	3,25	3,00	3,27	2,75

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой конической передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения.

Группа задач № 9

Задача 1

Рассчитать болты фланцевой муфты (рис. 9.1) при условии, что передаваемая муфтой мощность P , частота вращения муфты n , диаметр окружности центров болтов D_0 и число болтов z . Болты установлены с зазором. Коэффициент трения между полумуфтами f . Нагрузка постоянная. Параметры P , n , D_0 , z , f и материал болта приведены в табл. 9.1.

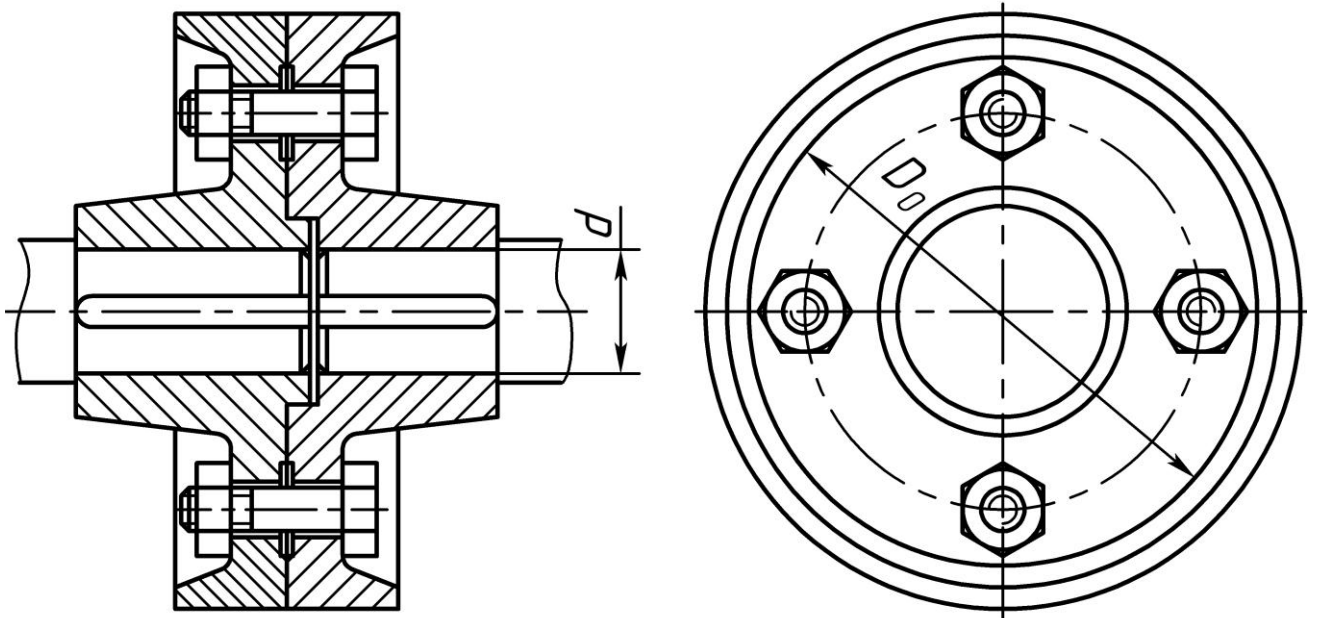


Рисунок 9.1

Таблица 9.1

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , кВт	1,2	1,8	2,4	3,0	6,2	13,0	30	38	52	70
n , мин ⁻¹	900	830	340	300	240	230	280	140	120	70
D_0 , мм	60	65	75	90	110	125	150	180	220	280
z	4						6			
f	0,2	0,16	0,17	0,15	0,17	0,16	0,15	0,17	0,18	0,2
Материал болта	Сталь 20			Сталь 30				Сталь 40		

Задача 2

Для приведенной кинематической схемы привода общего назначения (рис. 9.2) выбрать электродвигатель, выполнить кинематический и силовой расчет и спроектировать закрытую червячную передачу по данным табл. 9.2. Даны мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт, частота вращения приводного вала $n_{пр}$, мин⁻¹, и передаточное отношение плоскоременной передачи $u_{р.п.}$.

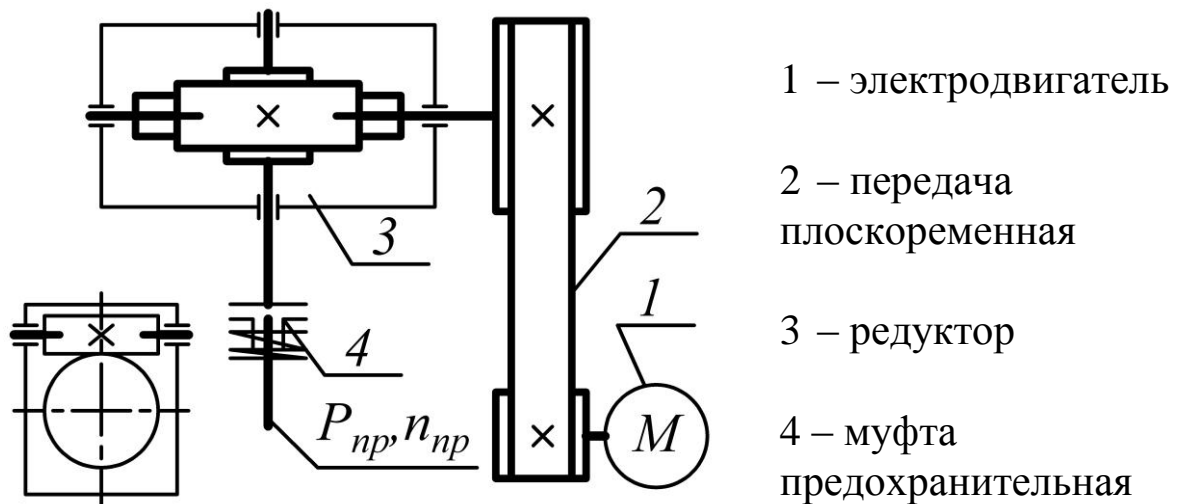


Рисунок 9.2

Таблица 9.2

Параметр	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{пр}$, кВт	10,6	3,0	3,4	4,1	5,0	5,6	6,8	7,6	8,8	9,8
$n_{пр}$, мин ⁻¹	81	30	32	61	44	40	63	67	79	75
$u_{р.п.}$	2,00	2,50	2,40	2,30	2,20	2,20	2,20	2,20	2,00	2,00

Задача 3

Для спроектированной в задаче 2 закрытой червячной передачи выполнить проектный расчет валов и подобрать подшипники качения

Список рекомендуемой литературы

1. Иванов, М. Н. Детали машин / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – Москва: Высш. шк., 2010. – 408 с.
2. Проектирование механических передач: учебно-справочное пособие / С. А. Чернавский, Г. А. Снесарев, Б. С. Козинцов [и др.]. – Москва: Альянс, 2008. – 590 с.
3. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – Москва: Академия, 2008. – 496 с.

Составители

Герасименко Сергей Владимирович
Любимов Олег Владиславович

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Программа, методические указания и контрольные задания
для студентов направлений 15.03.05 (151900.62) «Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств»
заочной формы обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 10.03.2015. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 1,1.

Тираж 10 экз. Заказ .

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.