

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАСПИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ и
ИНЖИНИРИНГА
им. Ш. ЕСЕНОВА

ИНСТИТУТ МОРСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Машиностроения и стандартизации»

Л.П.Полунина

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ и ДЕТАЛИ МАШИН

Методические указания и задания к курсовому проектированию

(для студентов специальности 5В071200 «Машиностроение» очной и
заочной формы обучения).

Актау, 2011

УДК 621

P55.03.14

Составитель: старший преподаватель кафедры «Машиностроение и стандартизация» Л.П.Полунина. **ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ и ДЕТАЛИ МАШИН.**

Методические указания и задания к курсовому проектированию (для студентов специальности 5В071200 «Машиностроение» очной и заочной формы обучения).- г.Актау, КГУТиИ, 2011. с.1- 26

Методические указания к курсовому проектированию составлены для студентов специальности 5В071200 «Машиностроение» очной и заочной формы обучения, в соответствии с «Положением о правилах выполнения курсовой работы (проекта) в КГУТиИ им. Ш.Есенова» утвержденным УМС 12 февраля 2010г. Протокол № 3.

Методические указания определяют последовательность выполнения курсового проекта, его объем и содержание, правила оформления, и составление чертежей и пояснительной записки. В конце методических указаний приводится рекомендуемая справочная и учебная литература для выполнения курсовых проектов.

Литература - 9 назв. Табл.10. Ил. 10.

Рецензент: к.т.н. проф. каф. «МиС», Мухамбетов Г.М.

Печатается по решению Учебно- методического совета Каспийского государственного университета технологий и инжиниринга им. Ш.Есенова.

@ Каспийский государственный
университет технологий и инжиниринга им.
Ш.Есенова.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение..... | 4 |
| 1. Общие методические указания..... | 4 |
| 2. Расчетно-пояснительная записка..... | 5 |
| 3. Методические указания по выполнению разделов проекта | 5 |
| 4. Графическая часть проекта..... | 12 |
| 5. Варианты заданий на курсовое проектирование..... | 13 |
| 6. Список литературы..... | 25 |
| 7. Приложение..... | 26 |

Курсовое проектирование по основам конструирования машин имеет важное значение в развитии элементарных навыков конструирования, расчетов и изображения на чертежах деталей и узлов машин.

При выполнении курсового проекта по основам конструирования студенты впервые сталкиваются с задачами чисто прикладного характера. Приходится самостоятельно решать целый ряд вопросов: критический анализ и выбор конструкции всего привода, а также входящих в него узлов и деталей; значение условий работы механизмов и методов изготовления деталей, умение правильно составлять расчетную схему различных элементов машин и рационально выбрать материалы для изготовления машин.

Одна из задач проектирования состоит в приобретении навыков самостоятельной работы с необходимой справочной литературой и увязка конструктивных решений с конкретным заданием.

Выполнение курсового проекта по основам конструирования машин является завершающим этапом в изучении студентом цикла общеинженерных дисциплин и подготавливают его к выполнению самостоятельных работ и проектов по специальным дисциплинам.

1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Курсовой проект состоит из двух частей. Часть I – Расчетно-пояснительная записка. Часть II – графическая часть.

1.2 Расчетно-пояснительная записка выполняется на листах писчей бумаги формата А4 (210×297), текст выполняется в компьютерной распечатке шрифтом Times New Roman № 14 с одной стороны листа, все листы нумеруются. В начале записки должен быть **титульный лист** (см. раздел **ПРИЛОЖЕНИЕ** стр. 26), второй лист: **«Содержание»** в котором перечисляются разделы записки с указанием номера страницы; третий лист: задание на проектирование, далее идут листы с текстом пояснительной записки, содержащей все необходимые описания, обоснования, расчеты и иллюстрации. На последнем листе записки под заголовком **"Литература"** пишется список учебников, используемых студентом в процессе выполнения проекта. В тексте пояснительной записки должны быть ссылки на источник из этого списка с указанием номера в квадратных скобках например: [4]. Объем записки не регламентируется.

1. Графическая часть предусматривает выполнение 2-х листов чертежей формата А1 (594×841). Все чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД, четко и аккуратно карандашом с соблюдением соотношения толщины основных и вспомогательных линий.

2 РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание записки зависит от характера задания. Тем не менее она включает общие разделы, порядок выполнения и содержания которых приводится ниже.

- I. Краткое описание конструкции привода и его работы.
- II. Кинематический расчет привода и выбор электродвигателя.
- III. Расчет ременных и цепных передач.
- IV. Проектный расчет зубчатого или червячного зацепления открытых передач.
- V. Проектный расчет зубчатого или червячного зацепления закрытых передач (редукторов).
- VI. Ориентировочный расчет валов на кручение и первый этап эскизной компоновки редуктора.
- VII. Расчет валов на статическую прочность и выбор подшипников.
- VIII. Выбор и расчет шпоночных соединений.
- IX. Уточненный расчет валов.
- X. Конструирование корпуса редуктора и подшипниковых узлов.
- XI. Второй этап эскизной компоновки и выбор смазки подшипников и зубчатых передач редуктора.
- XII. Тепловой расчет редуктора.
- XIII. Выбор муфт.
- XIV. Рекомендуемая литература для выполнения курсового проекта.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТА

3.1 Кинематический расчет привода и выбор электродвигателя.

При кинематическом расчете необходимо определить:

- а) коэффициент полезного действия ($\eta_{\text{общ}}$);
- б) требуемую мощность электродвигателя ($N_{\text{дв}}$) и выбрать электродвигатель по каталогу;

- в) общие передаточное число привода ($u_{\text{общ}}$) и передаточные числа отдельных передач (u_1, u_2, \dots, u_n);
 - г) мощности (N) на каждом валу привода;
 - д) числа оборотов (n) на каждом валу привода;
 - е) крутящие моменты ($M_{\text{кр}}$) на каждом валу привода.
- Литература [2], [4], [5].*

3.2 Расчет ременных и цепных передач

Ременные передачи

Плоскоременная

1. Выбрать материал ремня.
2. Определить диаметры ведущего и ведомого шкивов и принять по ГОСТу 17383-73.
3. Определить длину ремня, задавшись межосевым расстоянием.
6. Определить площадь сечения ремня и принять по ГОСТу.

Клиноременная

1. Выбрать тип ремня в зависимости от передаваемой мощности.
2. Определить диаметры ведущего и ведомого шкивов и принять по ГОСТу 1284-68.
3. Определить длину ремня, задавшись межосевым расстоянием и принять по ГОСТу 1284-68.
4. Определить угол обхвата на малом шкиве.
5. Определить скорость ремня.
6. Определить потребное число ремней, которое должно быть ≤ 8 .
7. Определить число пробегов.
8. Определить усилия, действующие на валы.

Литература: [1], [5].

Цепная передача

1. Выбрать тип цепи.
2. Выбрать число зубьев ведущей звездочки и определить число зубьев ведомой звездочки.
3. Выбрать шаг цепи.
4. Определить скорость цепи.
5. Определить длину цепи и уточнить межосевое расстояние.
6. Проверить износостойкость цепи.
7. Определить усилия, действующие на цепь.

8. Определить запас прочности.
 9. Определить давление на валы.
- Литература: [1], [3], [4], [5], [7].*

3.3 Проектный расчет зубчатого и червячного зацепления открытых и закрытых передач

Основным параметром при расчете закрытых передач является межосевое расстояние A_w (в зубчатых цилиндрических и червячных передачах) или номинальный диаметр основания делительного конуса большого колеса (в зубчатой конической передаче), определяемое расчетом рабочих поверхностей зубьев на выносливость по контактным напряжениям.

Основным параметром при расчете открытых передач является модуль (m), определяемый расчетом зубьев на выносливость по напряжению изгиба. При расчете передачи в зависимости от условия её работы выбирают материал для изготовления шестерни и зубчатого колеса или червяка и червячного колеса, назначается термообработка, определяются напряжения изгиба и допускаемые контактные напряжения, после чего дальнейший расчет необходимо вести в следующем порядке:

Цилиндрическая прямозубая передача

Закрытая

1. Определить межосевое расстояние и принять по ГОСТу 2185-66, задавшись коэффициентом ширины колеса.

2. Выбрать модуль зацепления и, приняв по ГОСТу 9563-60, определить число зубьев шестерни и колеса.

3. Выбрать конструкцию шестерни и определить её размеры.

4. Выбрать конструкцию колеса и определить его размеры.

5. Уточнить коэффициент нагрузки.

6. Определить усилия, возникающие в зацеплении.

7. Проверить рабочие напряжения изгиба.

8. Проверить рабочие контактные напряжения (для закрытых передач).

Литература: [1], [3], [4], [5], [7].

Открытая

1. Принять число зубьев шестерни и определить число зубьев колеса.

2. Определить модуль зацепления и принять по ГОСТу 9563-60.

Цилиндрическая косозубая передача.

Закрытая

1. Задавшись коэффициентом ширины венца, определить межосевое расстояние и принять по ГОСТу 2185-66. Выбрать нормальный модуль зацепления и принять по ГОСТу 9563-60, определить число зубьев шестерни и колеса (предварительно задавшись углом наклона зубьев).

2. Определить окружной модуль, уточнить значение угла наклона зубьев.

Открытая

1. Принять число зубьев шестерни и определить число зубьев колеса.

2. Определить нормальный модуль зацепления и, приняв по ГОСТу 8363-60, найти окружной модуль.

Последующий порядок расчета аналогичен расчету цилиндрической прямозубой передаче (п. п. 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Коническая прямозубая передача

Закрытая

1. Задавшись коэффициентом ширины венца, определить номинальный диаметр основания делительного конуса большого колеса.

2. Задавшись числом зубьев шестерни, определить число зубьев колеса и найти углы при вершинах начальных (делительных) конусов шестерни и колеса.

3. Определить внешний окружной модуль зацепления, приняв по ГОСТу 9563-66, найти средний модуль и длину зубьев.

Открытая

1. Задаться числом зубьев шестерни и определить число зубьев колеса.

2. Определить средний окружной модуль зацепления. Определить углы при вершинах начальных (делительных) конусов шестерни и колеса.

3. Определить внешний окружной модуль, приняв по ГОСТу 9563-66

Последующий порядок расчета аналогичен расчету цилиндрической зубчатой передачи (п.п. 4, 5, 6, 7)

Червячная передача

Закрытая

1. Определить межосевое расстояние и принять по ГОСТу 2144-66.

2. Определить межосевой модуль зацепления и выбрать в соответствии с ГОСТом 2144-66 значения a_{ω} , m_s , $Z_{\text{ч}}$, $Z_{\text{к}}$.

3. Выбрать конструкцию червяка и определить его размеры.

4. Выбрать конструкцию червячного колеса и определить его размеры.

5. Уточнить коэффициент нагрузки.

6. Определить усилие, возникающее в зацеплении.

7. Проверить червяк на прочность жесткость.

8. Проверить рабочие напряжения изгиба.

9. Проверить контактные напряжения.

10. Определить к. п. д. передачи.

11. Проверить передачу (закрытую) на нагрев.

Литература [1], [2], [3], [4], [5], [7].

Открытая

1. Задаться числом заходов червяка (при известном передаточном числе) и определить число зубьев колеса.

2. Определить осевой модуль зацепления и принять по ГОСТу 9563-60.

3.4 Если проектируется многоступенчатый редуктор, то сначала производится разбивка общего передаточного отношения редуктора по ступеням, определяются крутящие моменты на валах редуктора, угловые скорости валов, а затем, последовательно, по приведенным выше схемам, рассчитывается быстроходная, промежуточная и тихоходная ступени редуктора.

3.5 Ориентировочный расчет валов на кручение и первый этап эскизной компоновки редуктора

3.5.1 При расчете быстроходного и тихоходного валов редуктора определяются диаметры выходных концов валов из расчета на чистое кручение по пониженным допускаемым напряжениям по формуле:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{\text{кр}}}{0,2 [t]_{\text{кр}}}}$$

где: $M_{\text{кр}}$ – крутящий момент [кгс·см] рассчитываемого вала;
 $[t]_{\text{кр}}$ – допускаемое напряжение на кручение [кгс/см²].

Диаметр выходного конца быстроходного вала, если он соединяется с валом электродвигателя с помощью муфты, уточняют по соотношению:

$$d = (0,8 \dots 1,2) d_3$$

где d_3 - диаметр вала электродвигателя.

Диаметр вала под подшипники принимают на 5 мм больше диаметра выходного конца.

При расчете промежуточных валов по формуле:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{кр}}{0,2 [t]_{кр}}}$$

определяются диаметры валов в месте посадки зубчатых колес. Диаметры валов под подшипники принимают на 5 мм меньше диаметра вала под колесом.

3.5.2 Первый этап эскизной компоновки выполняется в любом масштабе по ГОСТу 2.302-68 на отдельном листе миллиметровой бумаги.

Для выполнения первого этапа необходимо определить:

I. Основные параметры зубчатых или червячных передач: межосевые (конусные) расстояния, диаметры делительных окружностей и ширину зубчатых колес и шестерен и червяка.

II. Диаметры валов (по ориентировочному расчету). Подобрать размеры подшипников по найденным диаметрам валов. На первом этапе эскизной компоновки для всех валов редуктора выбираются размеры подшипников средней серии.

3.5.3 Порядок выполнения первого этапа эскизной компоновки:

I. Проводятся осевые линии валов редуктора, исходя из расчетных значений межосевых (конусных) расстояний.

II. Вычерчиваются в зацеплении зубчатые (червячные) передачи по диаметрам делительных окружностей и ширине.

Проводятся границы внутренних стенок редуктора на расстоянии "а" от торцевых поверхностей зубчатых колес:

$$a = (1 \dots 1,2) \delta, \quad (\delta \text{ толщина стенки редуктора, в любом случае } (\delta = 8 \text{ мм}).$$

III. Подшипники всех валов устанавливаются на одинаковом расстоянии от внутренней стенки редуктора.

IV. По чертежу (путем замера) определяются длины валов и расстояния до точек приложения сил.

Литература: [2], [3], [4], [5], [7].

3.6 Расчет валов на статическую прочность и выбор подшипников

3.6.1 Этот расчет выполняется как проектный и является обязательным для всех валов редуктора, так как уточненный расчет производится только для одного вала.

При проектном расчете составляют схему вала, определяют силы, действующие на вал, и строят эпюры изгибающих и крутящих моментов.

Длину вала и расстояние до точек приложения сил определяют из чертежа первого этапа компоновки редуктора. После определения диаметра вала в опасном сечении по эквивалентному моменту проводят уточнение размеров вала. Опасным является сечение, в котором суммарный изгибающий момент от нагрузок, действующих в вертикальной и горизонтальной плоскостях, максимальный.

3.6.2 После уточнения размеров и конструкции вала, выбирают подходящий тип подшипника, исходя из условий эксплуатации и конструкций подшипникового узла, а также в зависимости от усилий действующих на подшипник, режима нагружения и частоты вращения вала.

Далее определяют эквивалентную динамическую нагрузку (по наиболее нагруженной опоре). По этой нагрузке и требуемой долговечности подшипника, находят его динамическую грузоподъемность - "С". Затем по диаметру вала под подшипником и "С" по ГОСТу выбирают соответствующий подшипник.

Литература: [3], [4], [5], [9].

3.7 Выбор и расчет шпоночных соединений

По диаметру вала выбрать размеры призматической шпонки по ГОСТу 8788-68. Составить эскиз шпоночного соединения с приложением действующих сил и рассчитать выбранную шпонку на смятие.

Литература: [3], [4], [5], [7].

3.8 Уточненный расчет валов

После определения размеров валов и выбора их конструкции производится уточненный расчет на выносливость одного наиболее нагруженного вала.

Целью расчета является определение запаса прочности в отдельных опасных сечениях вала и сравнение его с допустимым.

Литература: [2], [3], [4], [5].

3.9 Конструирование корпуса редуктора и подшипниковых узлов

Корпус редуктора должен быть достаточно прочным и жестким. Для повышения жесткости корпус усиливает ребрами, располагаемыми снаружи у приливов под подшипниками. Ширина приливов под подшипники и ширина пояса корпуса должны быть достаточными для размещения головок стягивающих болтов и гаек.

Корпус обычно выполняется разъемным, с плоскостью разъема - по геометрическим осям валов. Необходимо предусмотреть возможность удобного захвата редуктора при транспортировке.

При серийном производстве наиболее экономичны литые корпуса из серого чугуна марок СЧ-12, СЧ-18.

Литература: [3], [4], [5].

3.10 Второй этап эскизной компоновки и выбор смазки подшипников и зубчатых передач редуктора

Вторая эскизная компоновка является как бы черновым чертежом, на котором студент уточняет размеры и конфигурацию деталей редуктора, при этом возможно использование чертежа, полученного при первом этапе компоновки. Выполняется в масштабе 1:1 (1:2) на отдельном листе миллиметровой бумаги.

Порядок компоновки:

I. Разрабатывается конструкция валов редуктора.

II. Вычерчиваются в разрезе зубчатые (червячные) колеса по размерам, найденным при расчете передач.

III. Вычерчиваются в разрезе подшипники качения по размерам найденным при выборе подшипников после проектного расчета валов.

IV. Вычерчиваются шпонки по выбранным размерам.

V. Вычерчивается корпус редуктора.

VI. Вычерчиваются не рассчитываемые детали редуктора (крышки подшипников, уплотнения, мазеудерживающие кольца, распорные втулки и др.)

VII. В местах сопряжения деталей и на выходных концах валов должны быть указаны соответствующие посадки.

VIII. Решается вопрос способа смазки зубчатых колес и подшипников (в зависимости от окружных скоростей зубчатых и червячных передач).

От выбора характера смазки зависит оформление конструкции подшипниковых узлов, корпуса и крышки редуктора.

Расположение маслоспускного отверстия должно обеспечить полный слив отработанного масла.

Литература: [3], [4], [5].

3.11 Выбор муфты

Муфты выбирают из числа стандартных конструкций с учетом особенностей эксплуатации привода, так например если сносность соединяемых валов в процессе монтажа и эксплуатации строго выдерживаются, то допустимо применять жесткие муфты: втулочные и фланцевые по ГОСТу 20761-75. В приводах испытывающих ударные нагрузки, следует устанавливать упругие муфты. Наиболее простая из них - муфта упругая втулочно-пальцевая (МУВП) по ГОСТу 21424-75.

Муфту выбирают по диаметру вала и по величине расчетного момента:

$$M_p = k \cdot M_{\text{ном}} \leq [M].$$

где: **k** – коэффициент, учитывающий эксплуатационные условия, значения его приводятся в справочной литературе;

M_{ном} — номинальный момент на валу.

$$M_{\text{ном}} = N/\omega$$

где: N — мощность вала;
 ω — угловая скорость вала.
Литература: [3], [4], [5], [7].

4 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРЕКТА

Графическая часть проекта включает в себя: сборочный чертеж редуктора - 1 лист формата А1; рабочие чертежи деталей - 1 лист формата А1

4.1 Сборочный чертеж редуктора

Сборочный чертеж редуктора выполняется в двух или трех проекциях в масштабе 1:1 (1:2).

Вид прямо без разреза, но с вырывами для указания сливной пробки, маслоуказателя, рымболтов, смотровой крышки.

Вид сверху – в разрезе со снятой крышкой.

На чертеже проставляются:

I. Монтажные размеры, по которым будут производить сборку:

- а) межосевые расстояния с допусками;
- б) расстояния между фундаментными болтами и их диаметры, габаритные размеры нижней опорной поверхности, расстояние от концов валов до осей крепежных отверстий;
- в) расстояние опорной поверхности до оси входного и выходного валов;
- г) диаметры и длины входных и выходных концов валов, размеры шпонок на них.

II. Габаритные размеры.

III. Посадки сопряженных деталей – наружных и внутренних колец подшипников зубчатых колес, крышки и т. д.

IV. Техническая характеристика: общее передаточное число редуктора, передаточные числа быстроходной и тихоходной ступени, мощность, крутящий момент и число оборотов выходного вала.

Чертеж снабжается основной надписью, расположенной в правом нижнем углу согласно ЕСКД.

Спецификация оформляется в виде самостоятельного документа с основной надписью по ГОСТу 2108 - 68 на листах формата А4.

4.2 Рабочие чертежи деталей.

Выполняются в масштабе 1:1 (1:2) чертежи трех деталей - крышки или корпуса редуктора – формата А2; ведомый вал – формат А3; зубчатое колесо – формат А3. Для червячных передач - червяк и червячное колесо.

На чертеже деталей проставляются все необходимые размеры с указанием чистоты обработки поверхности, а для посадочных размеров - и допуски. Чертеж снабжается основной надписью.

На чертежах зубчатых, червячных, вала червяка указываются: характеристика зацепления в виде таблицы, расположенной в правом верхнем углу, и технические условия.

5 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания по выбору задания

Для курсовых проектов даны 10 заданий, каждое из которых содержит 10 вариантов (см. задания № 1-10).

Номер задания на курсовой проект студент выбирает по последней цифре номера своей зачётной книжки, номер варианта по последней цифре.

Например: № зачётной книжки 6841, значит это задание №1; вариант – 4.

ЗАДАНИЕ №1

Спроектировать привод с одноступенчатым коническим редуктором и цепной передачей.

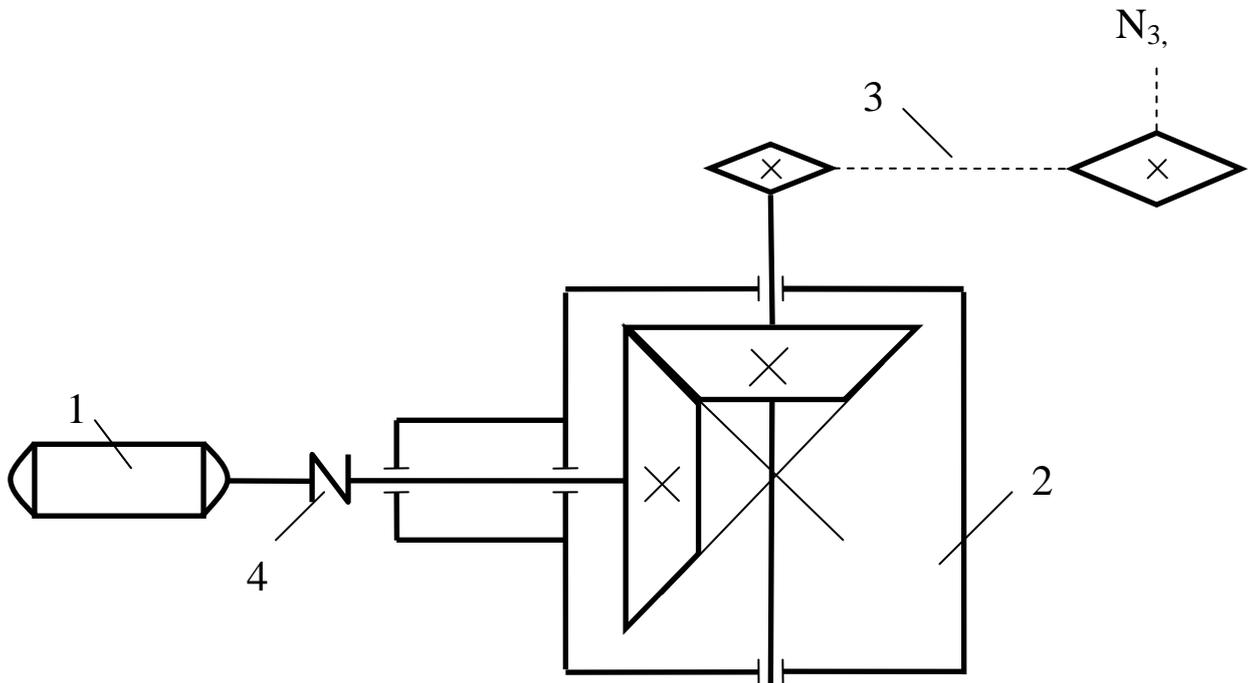


рис. 1

1 – электродвигатель; 2 – конический редуктор; 3 – цепная передача; 4 – муфта.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 9,0 | 10,0 | 11,0 | 13,0 | 20,0 | 2,7 | 3,6 | 4,2 | 5,0 | 6,7 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | $2,6\pi$ | $2,5\pi$ | $3,0\pi$ | $3,3\pi$ | $4,0\pi$ | $2,4\pi$ | $2,0\pi$ | $3,0\pi$ | $2,8\pi$ | $2,2\pi$ |

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – коническое колесо и вал конической шестерни.

ЗАДАНИЕ №2

Спроектировать привод с цилиндрическим редуктором и плоскоременной передачей.

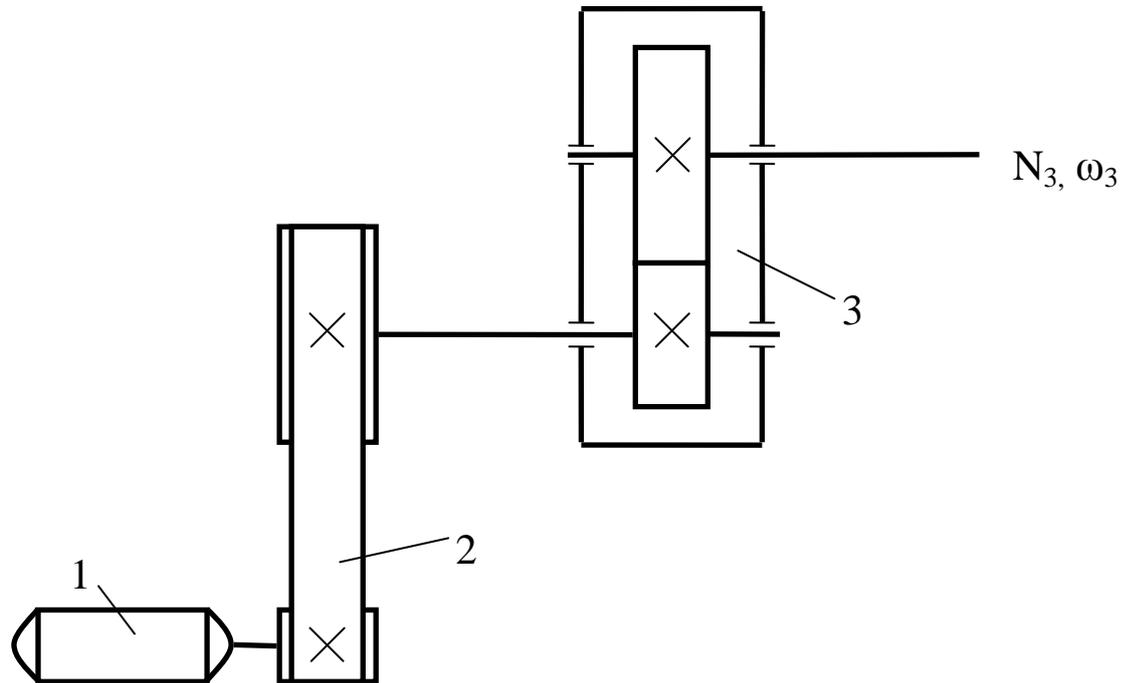


рис. 2

1 – электродвигатель; 2 – плоскоременная передача; 3 – цилиндрический редуктор.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|--------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 6,8 | 1,4 | 7,5 | 2,0 | 8,0 | 2,75 | 9,0 | 3,7 | 12,0 | 5,2 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | 5π | $4,9\pi$ | $4,6\pi$ | 4π | $5,2\pi$ | 6π | $4,4\pi$ | $4,5\pi$ | $5,4\pi$ | $4,8\pi$ |

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – ведущий вал редуктора и зубчатое колесо.

ЗАДАНИЕ №3

Спроектировать привод с одноступенчатым косозубым цилиндрическим редуктором и цепной передачей.

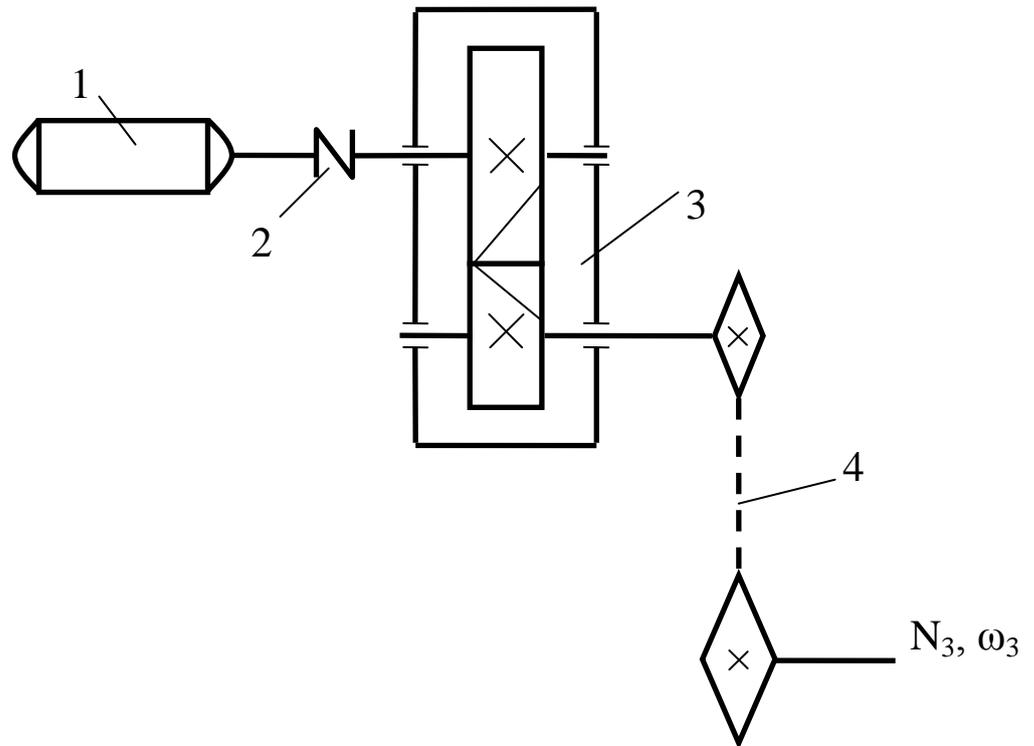


рис. 3

1 – электродвигатель; 2 – муфта; 3 – косозубый цилиндрический редуктор; 4 – цепная передача.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 6,7 | 20,0 | 5,0 | 13,0 | 4,2 | 11,0 | 3,6 | 10,0 | 2,7 | 9,0 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | $2,5\pi$ | $3,5\pi$ | $2,2\pi$ | $3,2\pi$ | $2,6\pi$ | $3,0\pi$ | $2,0\pi$ | $2,0\pi$ | $3,0\pi$ | $2,8\pi$ |

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – ведомый вал редуктора и зубчатое колесо.

ЗАДАНИЕ №4

Спроектировать привод с вертикальным одноступенчатым цилиндрическим косозубым редуктором и клиноременной передачей.

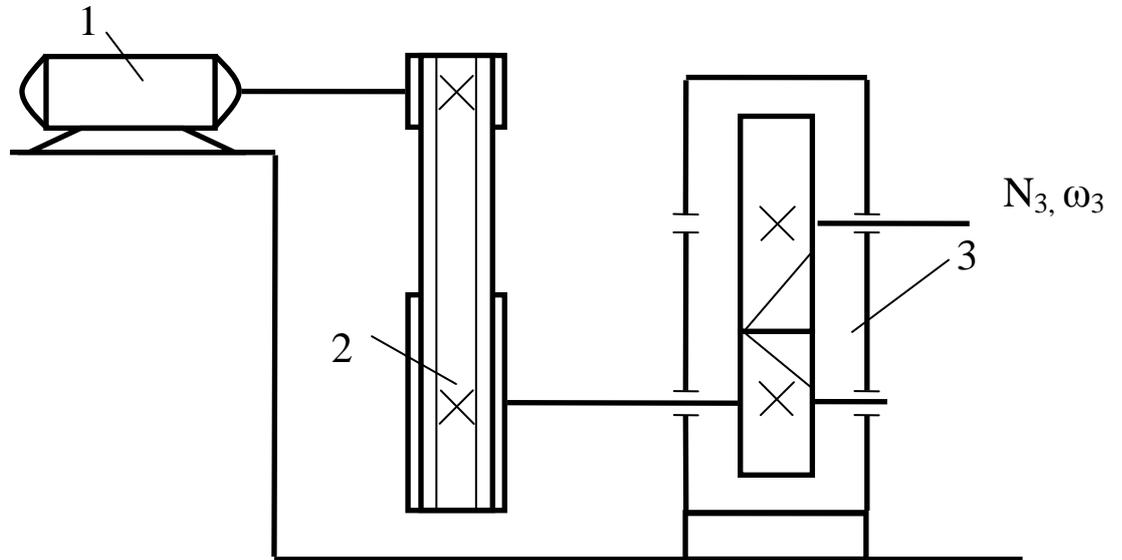


рис. 4

1 – электродвигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – косозубый цилиндрический редуктор.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 8,5 | 16,0 | 7,6 | 16,2 | 5 | 10,8 | 11,4 | 12,6 | 9,2 | 15,4 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | $4,5\pi$ | $5,8\pi$ | $4,0\pi$ | $5,6\pi$ | $4,0\pi$ | $5,7\pi$ | $6,0\pi$ | $5,5\pi$ | $5,4\pi$ | 6π |

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – ведущий вал редуктора и зубчатое колесо.

ЗАДАНИЕ №5

Спроектировать привод с одноступенчатым червячным редуктором и клиноременной передачей.

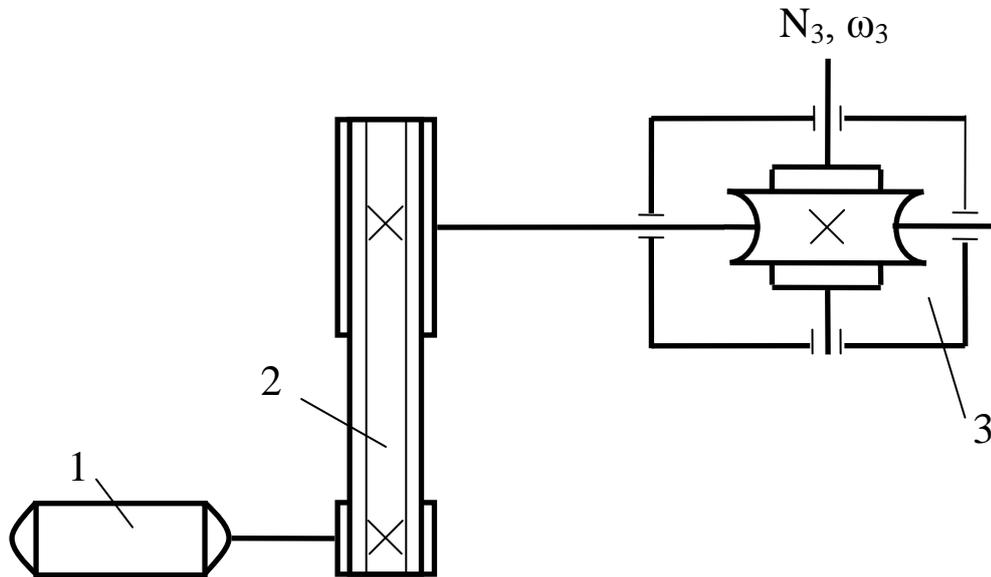


рис. 5

1 – электродвигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – червячный редуктор.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 7,8 | 3,2 | 8,0 | 1,8 | 6,0 | 10,0 | 1,2 | 2,4 | 4,4 | 5,3 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | $1,6\pi$ | $0,8\pi$ | $1,8\pi$ | $1,2\pi$ | $1,4\pi$ | $2,0\pi$ | π | $1,5\pi$ | π | $0,9\pi$ |

Материал червячного колеса выбрать по скорости скольжения.

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – червячное колесо и вал червяка.

ЗАДАНИЕ №6

Спроектировать привод с одноступенчатым червячным редуктором и цепной передачей.

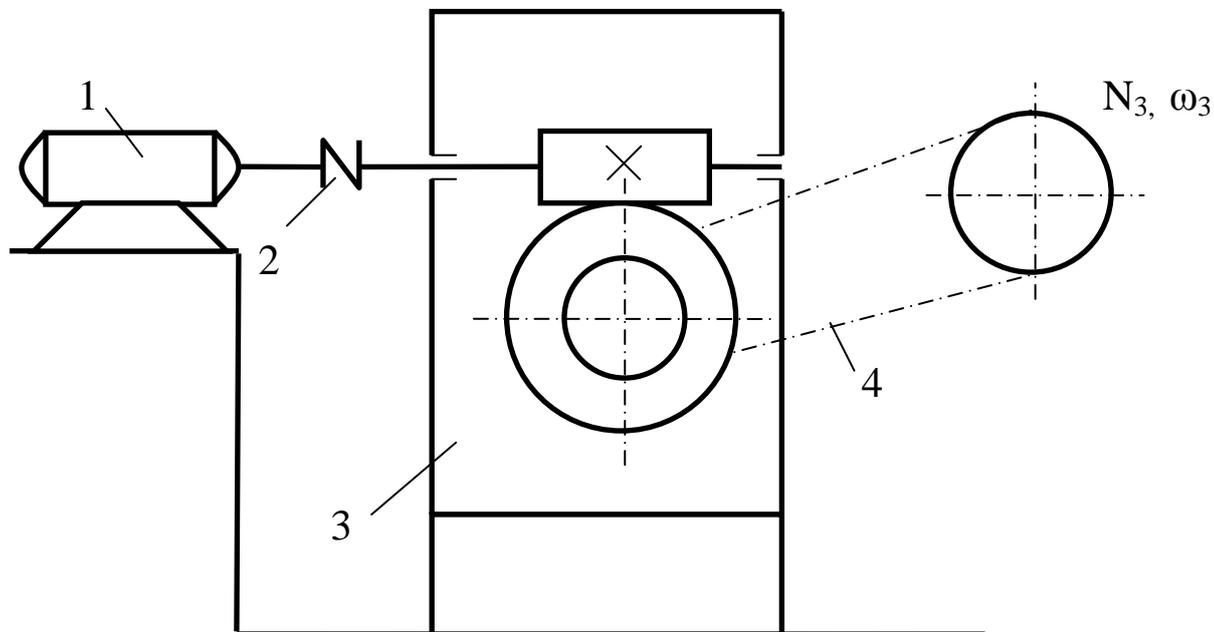


рис. 6

1 – электродвигатель; 2 – муфта; 3 – червячный редуктор; 4 – цепная передача.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 7,2 | 8,0 | 9,0 | 10,5 | 11,0 | 12,0 | 6,4 | 5,8 | 5,3 | 4,6 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | $2,8\pi$ | $2,5\pi$ | $2,7\pi$ | $2,4\pi$ | $2,2\pi$ | $2,2\pi$ | $2,6\pi$ | $2,4\pi$ | $2,2\pi$ | $2,0\pi$ |

Материал червячного колеса выбрать по скорости скольжения.

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – червячное колесо и вал червяка.

ЗАДАНИЕ №7

Спроектировать привод с коническим прямозубым редуктором и клиноременной передачей.

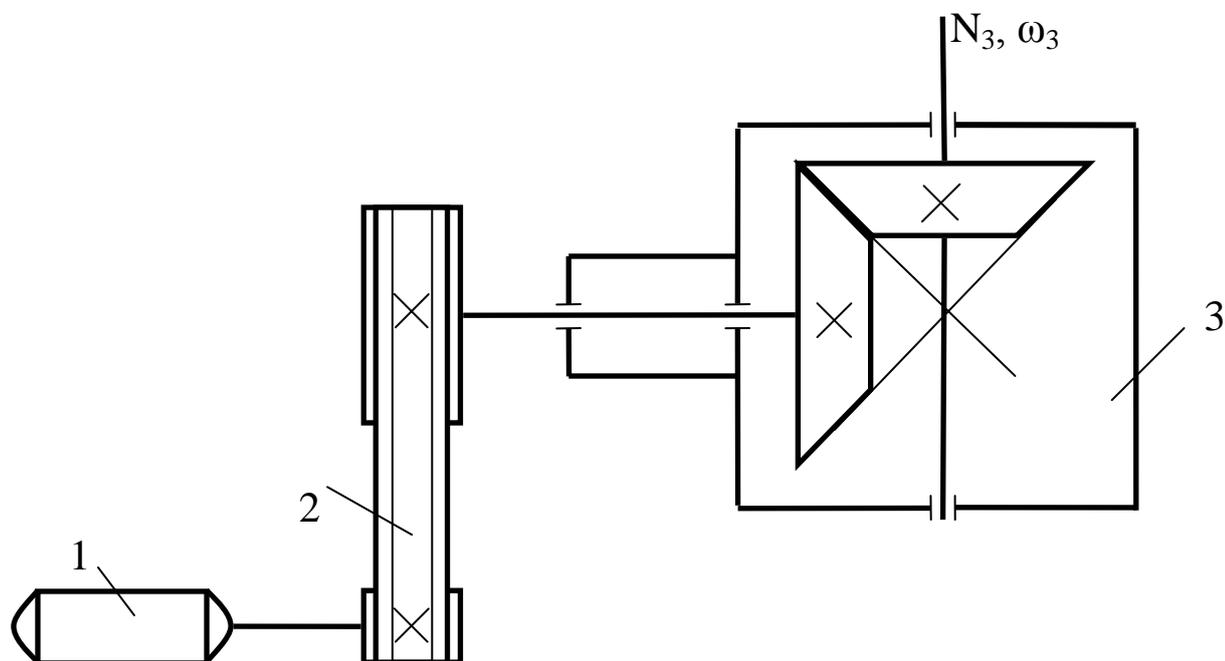


рис. 7

1 – электродвигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – конический редуктор.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 9,0 | 8,2 | 9,0 | 8,8 | 10,0 | 3,6 | 5,0 | 2,7 | 6,8 | 6,8 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | 4,2π | 3,5π | 5,2π | 5,0π | 5,5π | 3,6π | 4,7π | 4,0π | 4,4π | 3,2π |

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – ведомый шкив клиноременной передачи и вал конической шестерни.

ЗАДАНИЕ №8

Спроектировать привод с червячным редуктором и клиноременной передачей.

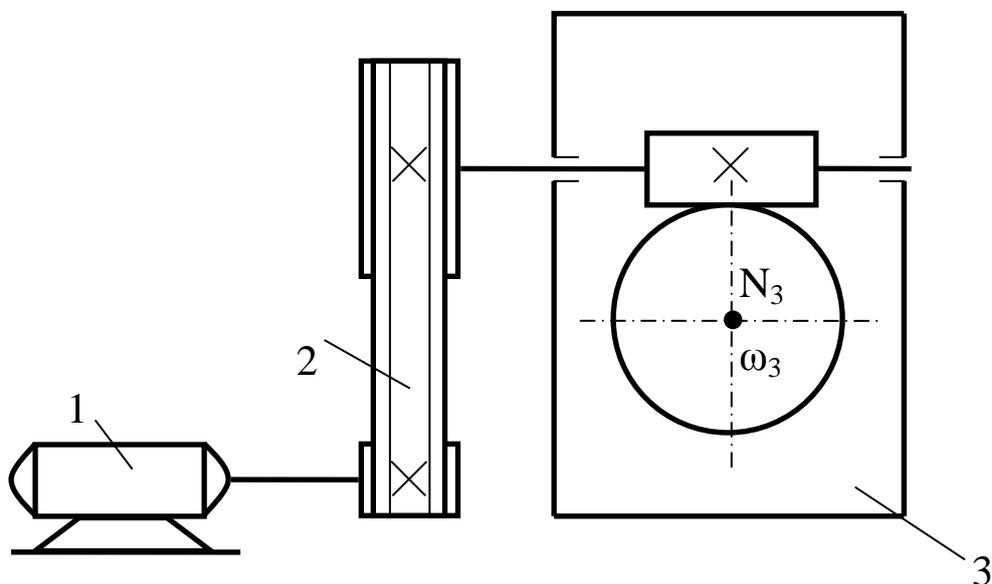


рис. 8

1 – электродвигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – червячный редуктор.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 10,0 | 9,0 | 7,0 | 8,0 | 6,0 | 4,4 | 3,2 | 2,4 | 1,75 | 1,2 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | $1,8\pi$ | $2,2\pi$ | $2,0\pi$ | $1,6\pi$ | $1,5\pi$ | $1,0\pi$ | $1,3\pi$ | $0,8\pi$ | $1,1\pi$ | π |

Материал червячного колеса выбрать по скорости скольжения.

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – червячное колесо и вал червяка.

ЗАДАНИЕ № 9

Спроектировать привод с одноступенчатым червячным редуктором.

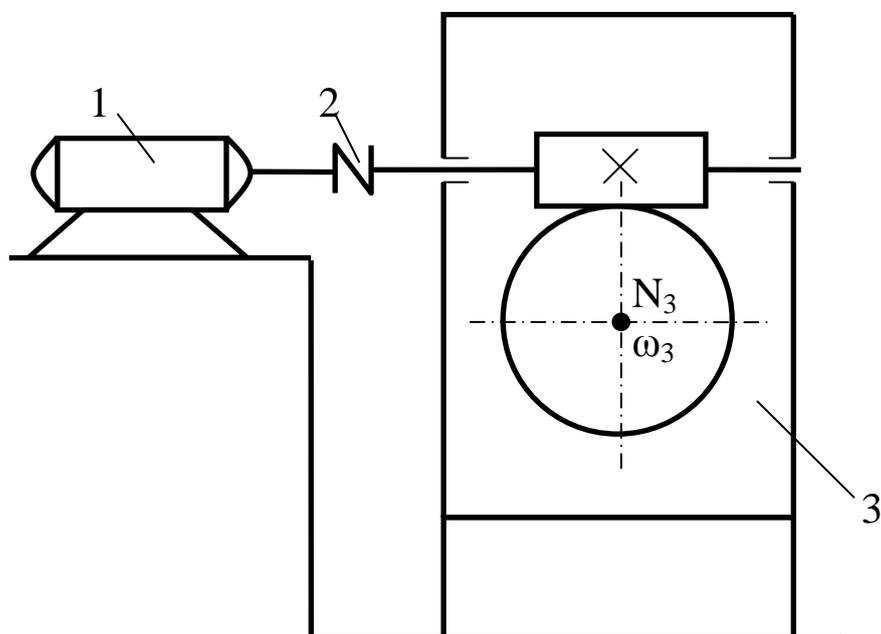


рис. 9

1 – электродвигатель; 2 – муфта; 3 – червячный редуктор.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 6,0 | 8,0 | 6,0 | 2,4 | 1,7 | 12,0 | 10,0 | 5,3 | 3,2 | 4,5 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | $1,4\pi$ | $1,6\pi$ | $0,9\pi$ | $1,2\pi$ | π | $2,0\pi$ | $1,8\pi$ | π | $1,6\pi$ | $0,8\pi$ |

Материал червячного колеса выбрать по скорости скольжения.

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – червячное колесо и вал червяка.

ЗАДАНИЕ № 10

Спроектировать привод с одноступенчатым косозубым цилиндрическим редуктором и цепной передачей.

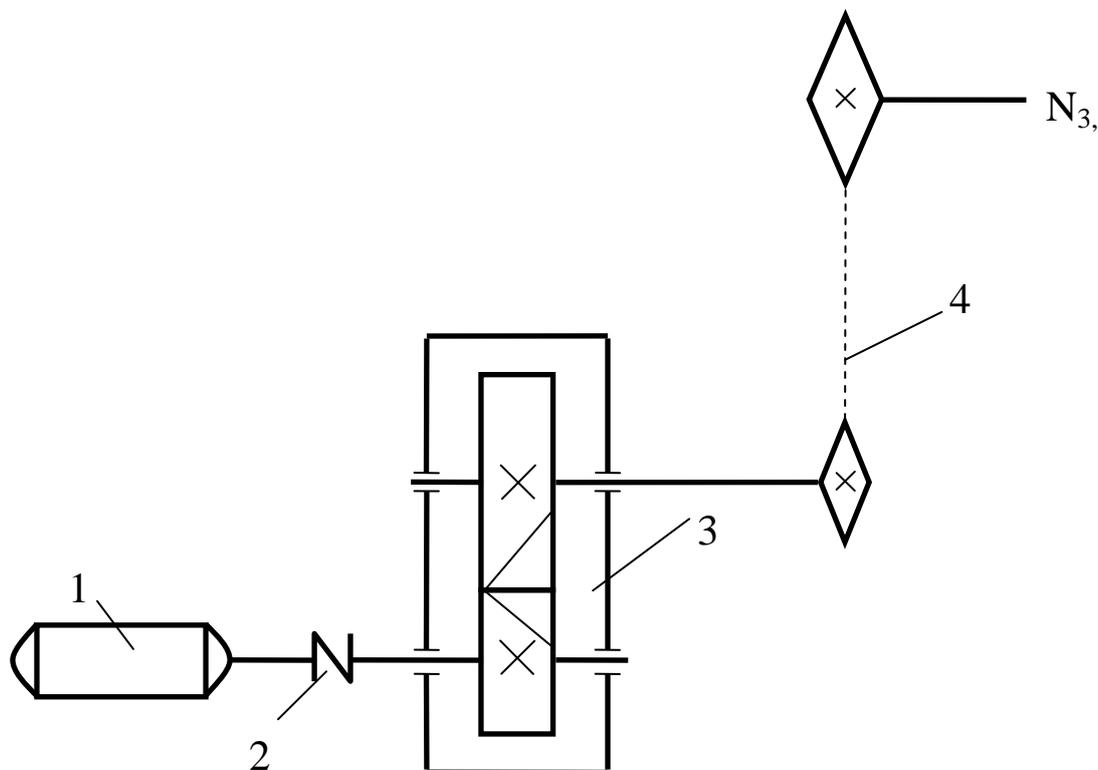


рис. 10

1 – электродвигатель; 2 – муфта; 3 – косозубый цилиндрический редуктор; 4 – цепная передача.

Данные для расчёта привода

| Исходные величины | Варианты | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Мощность N_3 , кВт | 9,0 | 6,5 | 9,5 | 6,0 | 12,0 | 5,3 | 1,4 | 4,2 | 2,8 | 3,4 |
| Угловая скорость ω_3 , рад/с | 2,0π | 3,0π | 2,6π | 2,8π | 2,4π | 2,5π | 3,0π | 2,7π | 2,8π | 2,5π |

Вычертить:

1. Сборочный чертёж редуктора.
2. Рабочие чертежи – ведущий вал редуктора и зубчатое колесо.

6 ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов М. Н. Детали машин. - М.: Высшая школа. 2000.
2. Орлов П. И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. - М.: Машиностроение. 1977.
3. Иванов М. Н., Иванов В. Н. Детали машин. Курсовое проектирование. - М.: Высшая школа, 1975.
4. Ицкович Г. М. и др. Курсовое проектирование деталей машин-М.: Машиностроение 1970.
5. Чернавский С. А. и др. Курсовое проектирование деталей машин-М.: Машиностроение 1979.
6. Детали машин. Атлас конструкций под редакцией Д. Н. Решетова. - М.: Машиностроение, 1968.
7. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т. 1, 2, 3. -М.: Машиностроение, 1982.
8. Анфимов Н. И. Редукторы. Конструирование и расчет (альбом), - М.: Машиностроение, 1975.
9. Подшипники качения. Каталог - справочник, НИИАВТОПРОМ, 1972.

ПРИЛОЖЕНИЕ

(Титульный лист пояснительной записки)

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова

Кафедра «Машиностроение и стандартизация»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

На тему: _____

Дисциплина: «Основы конструирования и детали машин»

Специальность: _____

Выполнил: ст-т _____,

гр. _____

форма обучения: _____

Руководитель: _____

подпись

Защита курсового проекта

состоялась ____ ____ 2011г.

оценка _____

Актау, 2011