

Міністерство освіти і науки України  
Чернігівський промислово-економічний коледж  
Київського національного університету технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Заступник директора з НР  
\_\_\_\_\_ Л.РОСЛАВЕЦЬ

30 08 2019р.

**Методичні вказівки і завдання щодо виконання  
лабораторних робіт з дисципліни  
«Технічна механіка»  
Спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»**

Уклав

Ю. СЕДЛЕШ

Розглянуто на засіданні  
циклової комісії  
спеціальних механічних  
та загально-технічних дисциплін  
Протокол №1 від 30 08 2019 року  
Голова циклової комісії

Т. СЕМЕРНЯ

## *Інструкція для виконання лабораторної роботи № 1*

### **Тема: Визначення центра ваги плоских фігур.**

1. **Мета:** Навчитися визначати центр ваги складної плоскої фігури координатним способом і методом підвішування.
2. **Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**
  - 2.1. Складна плоска фігура, вирізана з картону.
  - 2.2. Лінійка.
  - 2.3. Висок.

### **3. Теоретичні відомості**

Центр ваги складної плоскої фігури координатним способом знаходиться за допомогою формул:

$$x_c = \frac{\sum A_i \cdot x_i}{\sum A_i}, \quad y_c = \frac{\sum A_i \cdot y_i}{\sum A_i}$$

де  $A_i$  – площі простих фігур (трикутників, прямокутників, кругів тощо);  
 $x_i, y_i$  – координати центрів ваг цих фігур.

Центр ваги складної фігури методом підвішування знаходиться таким чином: фігура підвішується в точці, близькій до контуру фігури. В цій же точці підвішується висок, по лінії виска олівцем проводиться лінія, потім фігура підвішується в другій точці і дії повторюються. Точка перетину ліній, проведених по виску буде центром ваги фігури

### **4. Хід роботи.**

- 4.1. Накреслити складну фігуру і розділити її на мінімальну кількість простих (трикутники, прямокутники, круги тощо).
- 4.2. Знайти площі простих фігур  $A_1, A_2, A_3 \dots$
- 4.3. Вибрати координатні осі і знайти координати центрів ваг простих фігур  $(x_1, y_1); (x_2, y_2); (x_3, y_3) \dots$
- 4.4. Знайти координати центра ваги складної фігури:

$$x_c = \frac{\sum A_i \cdot x_i}{\sum A_i}, \quad y_c = \frac{\sum A_i \cdot y_i}{\sum A_i}$$

- 4.5. Вирізати складну фігуру з картону і знайти центр її ваги методом підвішування.

### **5. Висновки.**

## **6. Контрольні питання:**

- 6.1. Як визначається статичний момент площі відносно осі?
- 6.2. Де знаходиться центр ваги тіла, яке має осі симетрії?
- 6.3. Як знайти координати центра ваги трикутника?

## **7. Література:**

Аркуша А.И. Теоретическая механика и сопротивление материалов – М.: Высшая школа, 1989, с. 88 – 102.

Мовнин. М.С. Основы технической механики - Л.: Машиностроение, 1990 с. 41-47.

## *Інструкція для виконання лабораторної роботи № 2*

**Тема: Визначення потужності електродвигуна гальмуванням.**

1. **Мета:** Набуття навичок визначення потужності при обертальному русі тіла.

2. **Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**

2.1 Електродвигун.

2.2 Динамометри – 2 шт.

2.3 Лічильник обертів.

2.4 Секундомір.

2.5 Штангенциркуль.

3. **Теоретичні відомості**

Потужність при обертальному русі тіла визначається за допомогою формули

$$P = M \cdot \omega,$$

де  $M$  – обертаючий момент, Н·м;

$\omega$  – кутова швидкість, с<sup>-1</sup>

$$\omega = \frac{2\pi \cdot n}{t},$$

де  $2\pi$  – довжина кола обертаючого тіла в радіанах;

$n$  – кількість обертів;

$t$  – час, за який сталися оберти.

Таким чином, потужність електродвигуна можна визначити за допомогою формули

$$P = \frac{2\pi \cdot n}{t} \cdot F \cdot r,$$

де  $F$  – гальмуюча сила, яка діє на шків електродвигуна, Н;

$r$  – радіус шківа, м.

4. **Хід роботи.**

4.1. Лічильник обертів встановити на нульове положення.

4.2. Запустити електродвигун, дати постійні оберти і визначити гальмуючу силу

$$F = F_1 - F_2,$$

де  $F_1$  – показання першого динамометра;

$F_2$  – показання другого динамометра.

4.3. Визначити момент збіжності нульової позначки шкали лічильника з позначкою на корпусі та запустити секундомір.

Підрахувати 1000 обертів валу двигуна, зупинити секундомір і визначити по ньому час.

- 4.4. Повторити дослід три рази при інших показаннях динамометрів.  
Не допускати повної зупинки двигуна, щоб не спалити його обмотку.
- 4.5. Виміряти діаметр шківів.
- 4.6. Визначити потужність електродвигуна.
- 4.7. Результати вимірювань занести в таблицю:

№ досліда	Радіус шківів $r, \text{ м}$	Кількість обертів $n, \text{ с}^{-1}$	Час $t, \text{ с}$	Показання динамометру		Гальмуюча сила, $F, \text{ Н}$	Потужність двигуна $P, \text{ кВт}$
				першого $F_1, \text{ Н}$	другого $F_2, \text{ Н}$		
1							
2							
3							

## 5. Висновки.

### 6. Контрольні питання:

- 6.1. Що характеризує потужність?
- 6.2. Як визначити потужність при обертальному русі, якщо відома кількість обертів за хвилину?
- 6.3. Одиниці вимірювання потужності?
- 6.4. Що таке коефіцієнт корисної дії?

### 7. Література:

Аркуша А.И. Теоретическая механика и сопротивление материалов – М.: Высшая школа, 1989, с. 188 – 189.

## *Інструкція для виконання лабораторної роботи № 3*

### **Тема: Визначення критичної сили стиснутого стержня.**

#### **1. Мета**

1.1 Перевірити дослідницьким шляхом формулу Ейлера для визначення критичної сили.

#### **2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення**

2.1 Установка для визначення критичної сили.

2.2 Зразки стержнів.

#### **3. Теоретичні відомості**

У стержнів, довжина яких значно перевищує поперечні розміри, при певній величині осьової сили може відбуватися втрата стійкості прямолінійної форми рівноваги. Величину осьової сили, при якій стиснутий стержень втрачає прямолінійну форму рівноваги, називають критичною силою  $F_{кр}$ .

Її можна визначити за формулою Ейлера:

$$F_{кр} = \frac{\pi^2 \cdot \overset{\circ}{A} \cdot I_{\min}}{(\mu \cdot l)^2} \quad (1), \text{ де}$$

$E$  – модуль поздовжньої пружності для матеріалу стержня;

$I_{\min}$  – мінімальний осьовий момент інерції поперечного перерізу стержня;

$l$  – довжина стержня;

$\mu$  – коефіцієнт зведення довжини, який залежить від способу закріплення кінців стержня.

Формулу Ейлера можна застосовувати лише в тому випадку. Коли втрата стійкості стержня відбувається при напруженнях, які менше границі пропорційності, тобто для стержнів, гнучкість яких більша граничної гнучкості  $\lambda_{\text{гран}}$ . Гранична гнучкість залежить від пружних властивостей матеріалу і визначається за формулою

$$\lambda_{\text{гран}} = \pi \sqrt{\frac{\overset{\circ}{A}}{\sigma_{\text{пр}}}} \quad (2), \text{ де}$$

$\sigma_{\text{пр}}$  – границя пропорційності матеріалу стержня.

#### **4. Хід роботи**

4.1 Виміряти довжину та розміри поперечного перерізу стержня.

4.2 Вставити стержень в затискних пристроях установки.

4.3 В звіт записати спосіб закріплення верхнього та нижнього кінців стержня.

4.4 Після кожного навантаження стержень слід відхилити від вертикального положення і перевірити, чи повертається він в вихідне

положення. При досягненні критичного навантаження стержень не буде повертатись до прямолінійної форми.

4.5 Записати в звіт величину критичної сили.

4.6 Визначити гнучкість стержня та критичну силу за формулами (1), (2).

4.7 Порівняти величину критичної сили, отриману дослідницьким шляхом, з розрахунковою за формулою Ейлера.

4.8 Визначити процент відхилення

$$\Delta = \frac{F_{\text{дод.дод.}} - F_{\text{дод.дод.}}}{F_{\text{дод.дод.}}} \cdot 100 \%$$

4.9 Результати занести в таблицю

Розміри стержня та результати випробувань	Закріплення кінців стержня		
	обидва кінця закріплені шарнірно $\mu = 1$	один кінець – шарнірно, другий – жорстко $\mu = 0,7$	обидва кінця закріплені жорстко $\mu = 0,5$
Довжина стержня $l$ , мм			
Розміри поперечного перерізу, мм <sup>2</sup>			
Мінімальний момент інерції $I_{\min}$ , мм <sup>4</sup>			
Гнучкість стержня, що розрахована за формулою (2) $\lambda$			
Критична сила $F_{\text{кр}}$ , Н	розрахована за ф-лою (1)		
	дослідницька		
Відхилення, %			

## 5. Висновки

## 6. Контрольні питання

6.1 Яку величину стискаючої сили називають критичною?

6.2 За якою формулою можна визначити величину критичної сили?

6.3 В якому випадку можна застосовувати формулу Ейлера?

6.4 Як впливає спосіб закріплення кінців стержня на величину сили?

## Література:

А.И. Аркуша Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989, с.337-345.

## Інструкція для виконання лабораторної роботи № 4

### Тема: Визначення параметрів зубчастих коліс.

#### 1. Мета

- 1.1 Набуття навиків в геометричному розрахунку зубчастих коліс.
- 1.2 Удосконалювання навиків роботи з ГОСТами та вимірювальним інструментом.

#### 2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення

- 2.1 Зубчасті колеса.
- 2.2 Вимірювальний інструмент.
- 2.3 ГОСТи ЄСКД.

#### 3. Теоретичні відомості

Основні геометричні розміри циліндричних прямозубих коліс визначають за формулами:

- діаметр ділильного кола  $d = m \cdot z$  , де  
 $m$  – модуль,  $z$  – кількість зубів
- діаметр вершин зубів  $d_a = d + 2 \cdot h_a = m \cdot (z + 2)$  , де  
 $h_a = m$  – висота головки зуба
- діаметр западин  $d_f = d + 2 \cdot h_f = m \cdot (z - 2,5)$  , де  
 $h_f = 1,25m$  – висота ніжки зуба
- висота зуба  $h = h_a + h_f = 2,25m$
- розрахунковий крок  $P = \pi \cdot m$

Геометричні розміри циліндричних зубчастих коліс визначають за формулами:

- ділильний діаметр  $d = \frac{m_n \cdot z}{\cos \beta}$  , де  
 $m_n$  – нормальний модуль;  $\beta$  – кут нахилу лінії зуба
- висота головки та ніжки зуба  $h_a = m_n$  ,  $h_f = 1,25 \cdot m_n$
- діаметр вершин зубів  $d_a = d + 2 \cdot h_a = \frac{m_n \cdot z}{\cos \beta} + 2 \cdot m_n = m_n \cdot \left( \frac{z}{\cos \beta} + 2 \right)$
- діаметр западин  $d_f = d + 2 \cdot h_f = \frac{m_n \cdot z}{\cos \beta} - 2,5 \cdot m_n = m_n \cdot \left( \frac{z}{\cos \beta} - 2,5 \right)$
- нормальний крок  $P_n = \pi \cdot m_n$

Геометричні розміри конічних зубчастих коліс.

Оскільки зуби на бічних поверхнях конусів відрізняються від зубів циліндричних коліс тим, що їх розміри в міру наближення до вершини конуса зменшуються, то. Змінюються крок і модуль зачеплення, а також і діаметри: ділильний, вершин і западин зубів. Тому вимірюванням визначаються розміри конічного зубчастого колеса по зовнішньому торцю:

- зовнішній ділильний діаметр  $d_e = m_e \cdot z$  , де



- $m_e$  – зовнішній коловий модуль
- діаметр вершин зубів  $d_{ae} = d_e + 2 \cdot h_{ae} \cdot \cos \delta = m_e \cdot z + 2m_e \cdot \cos \delta$  , де  $h_{ae} = m_e$  – зовнішня висота головки зуба;
  - $\delta$  – кут ділильного конуса
  - діаметр западин зубчастого колеса  $d_{fe} = d_e - 2 \cdot h_{fe} \cdot \cos \delta = m_e \cdot z - 2,4m_e \cdot \cos \delta$  ,
- де
- $h_{fe} = 1,2 \cdot m_e$  – зовнішня висота ніжки зуба
  - висота зуба  $h_a = h_{ae} + h_{fe} = 2,2 \cdot m_e$

Крім цього для конічних коліс визначають середній ділильний діаметр

$$d = m \cdot z , \text{ де } m - \text{середній модуль}$$

Між модулями  $m$  та  $m_e$  є залежність  $m = 0,857 \cdot m_e$  , тому середній ділильний діаметр визначають по формулі:

$$d = 0,857 \cdot d_e$$

Геометричні розміри черв'ячного колеса визначають за допомогою формул:

- ділильний діаметр  $d = m \cdot z_2$  , де  $z_2$  – кількість зубів черв'ячного колеса
- діаметр вершин зубів і западин  $d_a = d + 2 \cdot h_a = m \cdot z + 2m = m \cdot (z + 2)$   
 $d_f = d - 2 \cdot h_f = m \cdot z - 2,4m = m \cdot (z - 2,4)$  , де  $h_a$  і  $h_f$  – висота головки та ніжки зуба  $h_a = m$ ;  $h_f = 1,2 \cdot m$

#### 4. Хід роботи

- 4.1 Підрахувати кількість зубів колеса  $z$ .
- 4.2 Виміряти штангенциркулем діаметр вершин зубів  $d_a$ .
- 4.3 Визначити по відповідній формулі модуль  $m$  зубчастого колеса та уточнити його значення згідно з ГОСТом.
- 4.4 Визначити по формулам основні геометричні параметри колеса.
- 4.5 Виміряти інші елементи колеса.
- 4.6 Накреслити ескіз колеса згідно з ГОСТ 2.402-68.

#### 5. Висновки

#### 6. Контрольні питання

- 6.1 Як по замірам визначити модуль зубчастого або черв'ячного колеса?
- 6.2 Як визначаються висота зуба, висота ніжки та головки, діаметр вершин і западин, діаметр ділильного кола?
- 6.3 Як визначається передаточне число зубчастої передачі?
- 6.4 Чи забезпечують зубчасті передачі постійність передаточного числа?

#### Література:

М.И. Фролов Детали машин – М.: Высшая школа, 1990, с.170-175, 203-205, 244-246.

## ***Інструкція для виконання лабораторної роботи № 5***

### **Тема: Вивчення конструкції циліндричного редуктора.**

#### **1. Мета**

Вивчення конструкції основних деталей і компоновки циліндричного редуктора.

#### **2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення**

2.1 Редуктор циліндричний двоступінчастий.

2.2 Вимірювальний інструмент.

2.3 Слюсарний інструмент.

2.4 ГОСТи ЄСКД.

#### **3. Теоретичні відомості**

Зубчаста або черв'ячна передача, яка виконана у закритому корпусі та призначена для зниження кутової швидкості, а отже, підвищення обертального моменту, називається редуктором.

Завдяки широкому діапазону передаваних обертальних моментів, довговічності, простоті обслуговування широко розповсюджені циліндричні редуктори. В більшості випадків вони виготовляються з косозубими колесами, інколи з прямозубими чи шевронними.

Циліндричні редуктори по числу ступенів і розташуванню валів підрозділяються на

- одноступінчасті горизонтальні чи вертикальні ( $u < 6,3$ )

- двоступінчасті, які виконуються за розгорнутою, соосною та роздвоєною схемами ( $u = 8-50$ )

- трьохступінчасті, які виконуються за розгорнутою чи роздвоєною схемами ( $u = 31,5-180$ )

Редуктор складається з таких основних деталей: корпус (ливарний чавунний або зварний сталевий), кришка, вали, колеса, підшипники, кришки підшипників, масловказівник, зливна пробка, рим-болт, кріпильні деталі. Масщення підшипникових вузлів і зачеплень може бути спільним або роздільним.

#### **4. Хід роботи**

4.1 Розібрати редуктор.

4.2 Вивчити конструкцію окремих деталей: оглянути корпус і кришку (ливарні чавунні чи зварні сталеві); зубчасті колеса (насадні або цільні з валом, з маточиною чи без неї, з диском чи суцільні); підшипники (роликові чи шарикопідшипники); ущільнення (повстяні, манжетні чи лабіринтні); шпонки (призматичні або сегментні).

4.3 Перелічити деталі спеціальні (нестандартні) і стандартні.

4.4 Визначити спосіб мащення (спільний чи роздільний).

4.5 Визначити параметри редуктора:

- передаточне число;
- міжосьову відстань.

4.6 Накреслити кінематичну схему редуктора згідно з ГОСТ 2.770-86.

4.7 Скласти описання редуктора.

4.8 Зібрати редуктор.

## **5. Висновки**

## **6. Контрольні питання**

6.1 В чому полягає призначення редукторів?

6.2 Чим відрізняються редуктори: горизонтальний, вертикальний, одноступінчастий, багатоступінчастий?

6.3 Показати на редукторі швидкохідний і тихохідний вали.

6.4 В чому полягає призначення окремих деталей редуктора?

## **Література:**

М.И. Фролов Детали машин – М.: Высшая школа, 1990, с.261-267.

## *Інструкція для виконання лабораторної роботи № 6*

### **Тема: Вивчення конструкції конічного редуктора.**

#### **1. Мета**

Вивчення конструкції основних деталей і компоновки конічного редуктора.

#### **2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення**

- 2.1 Редуктор конічний.
- 2.2 Вимірювальний інструмент.
- 2.3 Слюсарний інструмент.
- 2.4 ГОСТи ЄСКД.

#### **3. Теоретичні відомості**

Редуктором називають зубчасту, черв'ячну або зубчасто-черв'ячну передачу, яка викона у закритому корпусі, призначена для зниження кутової швидкості, а отже, підвищення обертового моменту та працює в масляній ванні.

Редуктор складається з таких основних деталей: корпус (ливарний чавунний або зварний сталевий), кришка, вали, колеса, підшипники, кришки підшипників, масловказівник, зливна пробка, рим-болт, крипильні деталі. Машення підшипникових вузлів і зачеплень може бути спільним або роздільним.

Редуктори класифікуються:

- за видом передач: на циліндричні, конічні, черв'ячні та комбіновані;
- за кількістю пар передач: на одноступінчасті та багатоступінчасті, багатоступінчасті виготовляють за розгорнутою, соосною та роздвоєною схемами;
- за відносним розташуванням валів редуктора в просторі: на горизонтальні та вертикальні.

#### **4. Хід роботи**

##### **4.1 Розібрати редуктор.**

4.2 Вивчити конструкцію окремих деталей: оглянути корпус і кришку (ливарні чавунні чи зварні сталеві); шестерню (насадна або суцільна з валом, з маточиною чи без неї); колесо (з диском чи суцільне); підшипники (конічні роликові чи шарикопідшипники); ущільнення (повстяні, манжетні чи лабіринтні); шпонки (призматичні або сегментні).

##### **4.3 Перелічити деталі спеціальні (нестандартні) і стандартні.**

##### **4.4 Визначити спосіб мащення (спільний чи роздільний).**

##### **4.5 Визначити параметри редуктора:**

- передаточне число;
- зовнішню конусну відстань.

4.6 Накреслити кінематичну схему редуктора згідно з ГОСТ 2.770-86.

4.7 Скласти описання редуктора.

4.8 Зібрати редуктор.

## **5. Висновки**

## **6. Контрольні питання**

6.1 В чому полягає призначення редукторів?

6.2 Чим відрізняються редуктори: горизонтальний, вертикальний, одноступінчастий, багатоступінчастий?

6.3 Показати на редукторі швидкохідний і тихохідний вали.

6.4 В чому полягає призначення окремих деталей редуктора: валів, кришок підшипників, зливних пробок, шпонок, рим-болтів?

## **Література:**

М.И. Фролов Детали машин – М.: Высшая школа, 1990, с.261-267.

## *Інструкція для виконання лабораторної роботи № 7*

### **Тема: Вивчення конструкції черв'ячного редуктора.**

#### **1. Мета**

Вивчення конструкції основних деталей і компоновки черв'ячного редуктора.

#### **2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення**

- 2.1 Редуктори черв'ячні.
- 2.2 Вимірювальний інструмент.
- 2.3 Слюсарний інструмент.
- 2.4 ГОСТи ЄСКД.

#### **3. Теоретичні відомості**

Редуктором називають зубчасту, черв'ячну або зубчасто-черв'ячну передачу, яка виконана у закритому корпусі, призначена для зниження кутової швидкості, а отже, підвищення обертового моменту та працює в масляній ванні.

Редуктор складається з таких основних деталей: корпус (ливарний чавунний або зварний сталевий), кришка, вали, колеса, підшипники, кришки підшипників, масловказівник, зливна пробка, рим-болт, крипильні деталі. Машення підшипникових вузлів і зачеплень може бути спільним або роздільним.

Редуктори класифікуються:

- за видом передач: на циліндричні, конічні, черв'ячні та комбіновані;
- за кількістю пар передач: на одноступінчасті та багатоступінчасті, багатоступінчасті виготовляють за розгорнутою, соосною та роздвоєною схемами;
- за відносним розташуванням валів редуктора в просторі: на горизонтальні та вертикальні.

#### **4. Хід роботи**

##### **4.1 Розібрати редуктор.**

4.2 Вивчити конструкцію окремих деталей: оглянути корпус і кришку (ливарні чавунні чи зварні сталеві); черв'як (насадний або суцільний з валом); колесо (з диском чи суцільне); підшипники (конічні роликові чи шарикопідшипники); ущільнення (повстяні, манжетні чи лабіринтні); шпонки (призматичні або сегментні).

##### **4.3 Перелічити деталі спеціальні (нестандартні) і стандартні.**

##### **4.4 Визначити спосіб мащення (спільний чи роздільний).**

##### **4.5 Визначити параметри редуктора:**

- передаточне число;
- міжосьову відстань.

4.6 Накреслити кінематичну схему редуктора згідно з ГОСТ 2.770-86.

4.7 Скласти описання редуктора.

4.8 Зібрати редуктор.

## **5. Висновки**

## **6. Контрольні питання**

6.1 В чому полягає призначення редукторів?

6.2 Чим відрізняються редуктори: горизонтальний, вертикальний, одноступінчастий, багатоступінчастий?

6.3 Показати на редукторі швидкохідний і тихохідний вали.

6.4 В чому полягає призначення окремих деталей редуктора: валів, кришок підшипників, зливних пробок, шпонок, рим-болтів?

## **Література:**

М.И. Фролов Детали машин – М.: Высшая школа, 1990, с.261-267.

## *Інструкція для виконання лабораторної роботи № 8*

### **Тема: Визначення кінематичних і силових параметрів привода.**

#### **1. Мета**

Набуття практичних навичок в проведенні кінематичного та силового розрахунку привода.

#### **2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення**

2.1 Стенд з електродвигуном, редуктором та механічними передачами.

2.2 Вимірювальний інструмент.

2.3 Слюсарний інструмент.

2.4 ГОСТи ЄСКД.

#### **3. Теоретичні відомості**

Передачами називаються механічні пристрої, що застосовуються для передавання енергії від джерела до споживача із зміною кутової швидкості або виду руху. Як правило, передачі вводяться між двигуном і виробничою машиною. За способом передавання руху механічні передачі класифікують на передачі тертя - фрикційні, пасові та передачі зачеплення - зубчасті, черв'ячні, гвинтові, ланцюгові.

Передаточне число будь-якої передачі визначається за формулою:

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}, \text{ де}$$

$\omega_1, \omega_2$  – кутові швидкості ведучого і веденого валів, рад/с;

$n_1, n_2$  – частота обертання ведучого і веденого валів, об/хв;

$d_1, d_2$  – діаметри шківів, ділильні діаметри зубчастих коліс, мм;

$z_1, z_2$  – кількість зубів зубчастих коліс, зірочок.

#### **4. Хід роботи**

4.1 Ознайомитись з конструкцією механічних передач, які входять в привод.

4.2 Визначити передаточне число механічних передач привода.

4.3 Накреслити кінематичну схему привода.

4.4 Визначити частоту обертання валів привода, при умові, що частота обертання вала двигуна  $n_{дв} = 1500$  об/хв.

4.5 Визначити кутову швидкість валів привода.

4.6 Визначити потужність на валах привода при умові, що потужність на валу двигуна  $P_{дв} = 5$  кВт та коефіцієнт корисної дії передач: к.к.д. клино-пасової передачі  $\eta_1 = 0,9$ ; к.к.д. редуктора  $\eta_2 = 0,95$ ; к.к.д. ланцюгової



передачі  $\eta_3 = 0,9$ ; к.к.д. конічної передачі  $\eta_4 = 0,95$ ; к.к.д. плоскопасової передачі  $\eta_5 = 0,85$ .

4.7 Визначити обертальні моменти на валах привода.

## **5. Висновки**

## **6. Контрольні питання**

6.1 В чому полягає призначення механічних передач?

6.2 За якими признаками класифікують механічні передачі?

6.3 Як визначити передаточне число пасової передачі, ланцюгової передачі?

6.4 Як визначається обертальний момент на валах привода?

## **Література:**

М.И. Фролов Детали машин – М.: Высшая школа, 1990, с.261-267.

А.Е. Шейнблит Курсовое проектирование деталей машин. - М.: Высшая школа, 1991, с.38 -47.