Уважаемые студенты!

Задание:

1. Ознакомьтесь с порядком выполнения работы.

2. Повторите ранее изученный теоретический материал по теме.

3. Изучите порядок построения кинематических схем с применением условных графических обозначений.

4. Составьте отчет по приведенному далее плану.

5. Ответьте письменно на контрольные вопросы.

6. Отчёт по практической работе предоставить по окончании недели в виде фотографий или скриншотов на igvnovikov@mail.ru

В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю on-line или по телефону 072-162-7772.

Практическая работа №1

Тема: Построение кинематических схем с применением условных графических обозначений.

Цель: Научиться строить кинематические схемы с применением условных графических обозначений.

Задание:

1. Составить (с натуры) кинематическую схему коробки скоростей токарного станка.

2. Определить основные элементы кинематических пар (диаметры шкивов, числа зубьев и модули зубчатых колес).

Методические указания:

Условные обозначения элементов кинематических цепей.

При составлении кинематической схемы коробки скоростей необходимо пользоваться условными изображениями деталей и механизмов станков по ГОСТ 2.770—68 и СТ СЭВ 2519—80.

Ход работы:

1. Ознакомиться с правилами по технике безопасности.
2. Обесточить станок. Снять ограждения, кожухи, открыть крышку для доступа к приводу главного движения.
3. Ознакомиться с устройством коробки скоростей и определить назначение и принцип действия каждого механизма.
4. Проследить пути передачи движения от электродвигателя к шпинделю коробки скоростей.
5. Определить механизмы, с помощью которых изменяются частоты вращения шпинделя; изучить устройство этих механизмов и способы управления ими.
6. Внимательно осмотреть и определить тип, устройство и расположение опор всех валов.
7. Пользуясь условными обозначениями, последовательно (по пути передачи движения от электродвигателя к шпинделю) составить эскизную кинематическую схему коробки скоростей, выдерживая соотношение размеров деталей в приблизительном масштабе, т. е. сохраняя пропорцию деталей, соблюдая толщину линий элементов кинематических цепей. Указать характер посадок на валы шкивов, зубчатых колес, муфт, тормозов и других деталей. Взаимно расположить валы на схеме так, чтобы существующие на станке варианты зацеплений зубчатых колес были изображены ясно и четко.
8. Изобразить на схеме опоры валов, показав соответствующим условным обозначением, какой тип подшипника поддерживает каждый конец вала.
9. Последовательно, начиная от источника движения, определить параметры звеньев каждой кинематической пары: диаметры шкивов, числа зубьев и диаметры зубчатых колес.

Пример

Для зубофрезерного станка, изображенного на Рисунок 1, c = (1440*140)/320-0,985 = 620 об/мин,

$$n_{шп}(1) = c\, i_{к.с} = 620 * \frac{37}{47} * \frac{27}{68} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 48{,}36 \text{ об/мин } (50);$$

$$n_{шп}(2) = 620 * \frac{42}{42} * \frac{27}{68} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 62 \text{ об/мин } (63);$$

$$n_{шп}(3) = 620 * \frac{47}{37} * \frac{27}{68} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 77{,}5 \text{ об/мин } (80);$$

$$n_{шп}(4) = 620 * \frac{37}{47} * \frac{42}{53} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 96{,}1 \text{ об/мин } (100);$$

$$n_{шп}(5) = 620 * \frac{42}{42} * \frac{42}{53} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 122{,}45 \text{ об/мин } (125);$$

$$n_{шп}(6) = 620 * \frac{47}{37} * \frac{42}{53} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 155 \text{ об/мин } (160);$$

$$n_{шп}(7) = 620 * \frac{37}{47} * \frac{58}{37} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 191{,}27 \text{ об/мин } (200);$$

$$n_{шп}(8) = 620 * \frac{42}{42} * \frac{58}{37} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 243{,}35 \text{ об/мин } (250);$$

$$n_{шп}(9) = 620 * \frac{47}{37} * \frac{58}{37} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{29}{29} * \frac{16}{64} = 310 \text{ об/мин } (315);$$

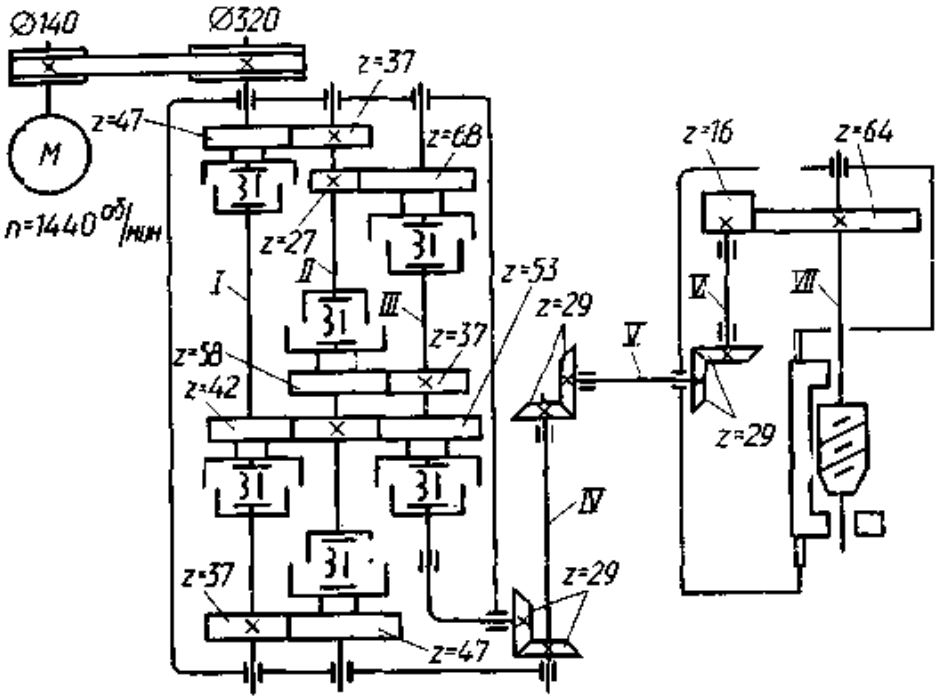

Рисунок 1 - Кинематическая схема коробки скоростей зубофрезерного станка

Построение структурной сетки. Число ступеней *z* частоты вращения шпинделя при наладке последовательно включенными валов коробки

скоростей групповыми передачами равно произведению числа групп передач:

$$z=P_1 P_2 P_3 \ldots P_n$$

Применительно к коробке скоростей, изображенной на Рисунок 2, *а,* z = 4*2 = 8.

При заданном (или выбранном) числе ступеней z ряда частоты вращения шпинделя число групп переда, число передач в каждой группе и порядок расположения групп можно выбирать различными.

Для восьмиступенчатой коробки скоростей возможны еще два конструктивных варианта:

$$z = 2*4 = 8 \text{ и } z = 2*2*2 = 8.$$

Согласно Рисунок 2, *а* окончательно формула запишется так (Рисунок 2,*б):*

$$z = P_1(x_0)\ P_2(x_1),$$

где P_x и P_2 — число групп передач соответственна между валами *I* и *II*, *II* и*III*; x_0 и x_1 — число передач в каждой группе ($x_0 = 1$— основная группа передач, x_1 — первая переборная группа передач).

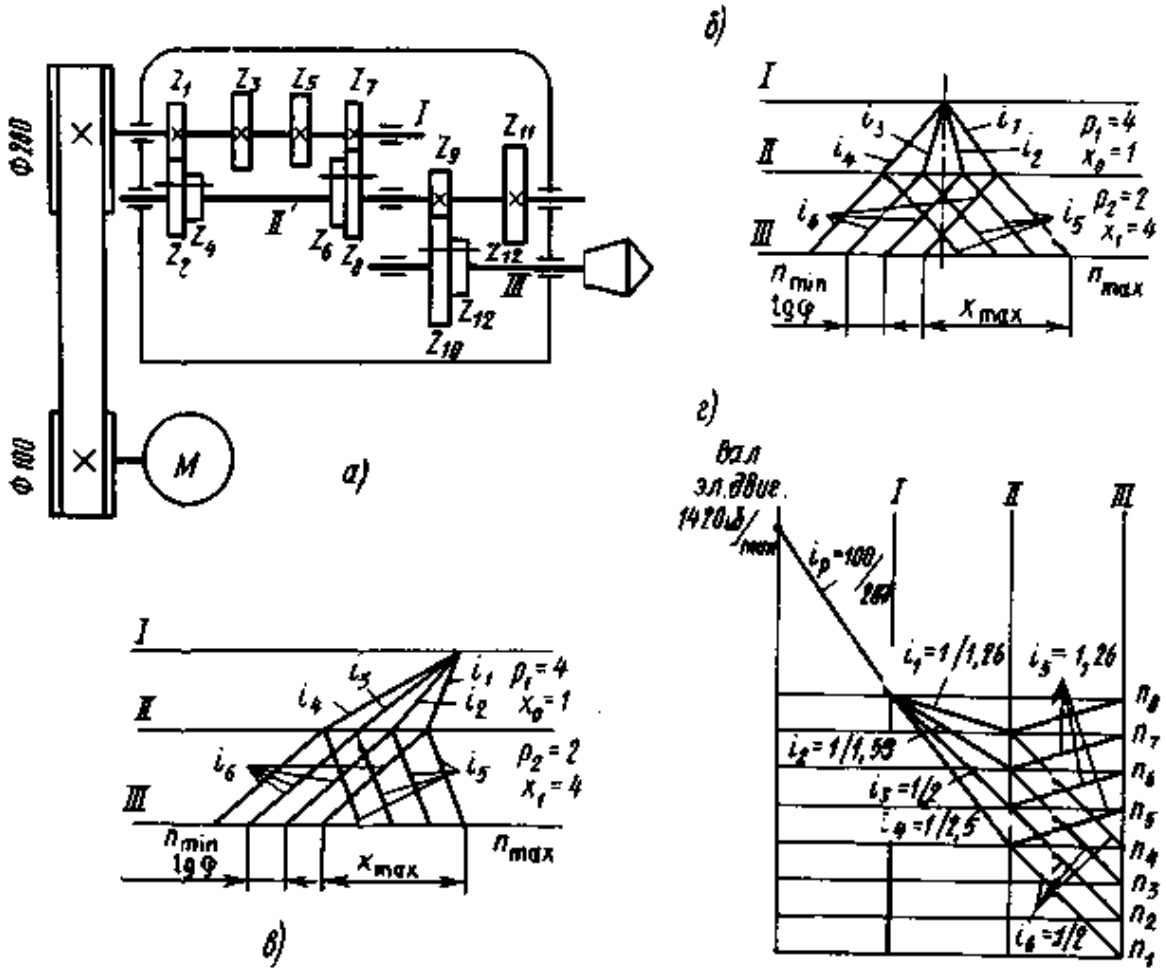

Рисунок 2 - Кинематическая схема:

а — коробка скоростей; *б, в* - структурные сетки; *г* - график частоты вращения