

УДК 535

**Патрон для центрирования линзы**

**# 10, октябрь 2012**

Духвалова И. Г

*Студент,*

*Кафедра «Опτικο-электронные приборы научных исследований»*

*Научный руководитель: Родионов Е.М., доцент, к.т.н.*

МГТУ им. Н.Э. Баумана

[nukrlm@bmstu.ru](mailto:nukrlm@bmstu.ru)

Целью данной статьи является разработка автоматизации устройства для центрирования.

Необходимо совместить оптическую ось  $O_1O_2$  с осью шпинделя.

Процесс совмещения оптической оси  $O_1O_2$  с осью шпинделя представляет собой последовательность следующих действий:

1. Совмещение центра кривизны  $O_1$  с центром  $O$ ;
2. Совмещение центра кривизны  $O_1$  с осью шпинделя;
3. Совмещение центра кривизны  $O_2$  с осью шпинделя;
4. Совмещение центра кривизны  $O_1$  с осью шпинделя;
5. Устранение перекоса оправы линзы относительно оси шпинделя.

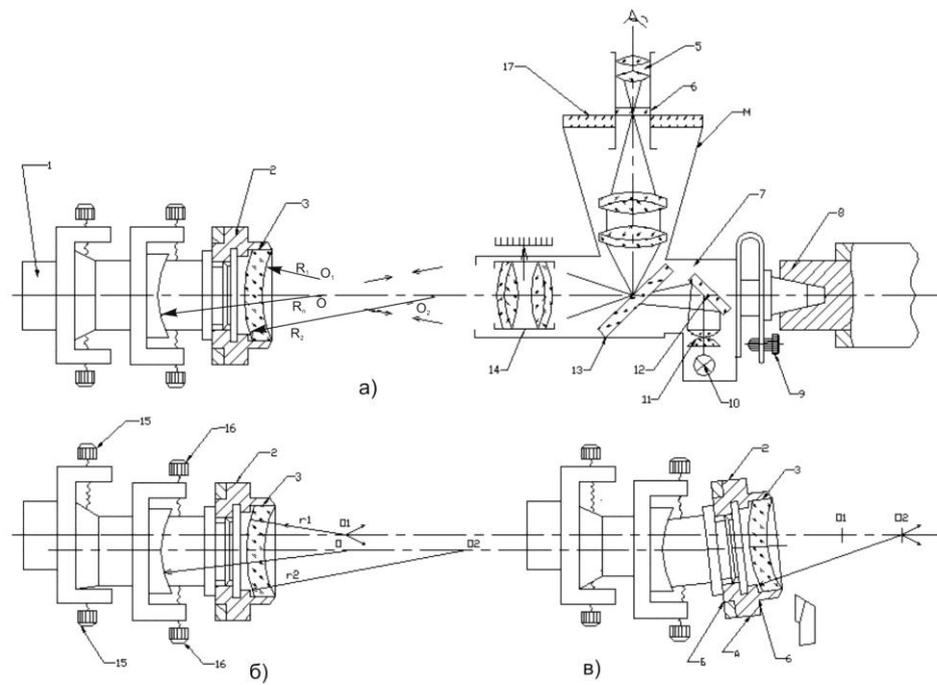


Рис.1. Центрирование по автоколлиматору (трубка Забелина)

При автоколлимационной центровке склеенных линз с осью шпинделя совмещают только центры кривизны наружных поверхностей линзы. Если наружные поверхности линзы концентричны, то с осью шпинделя совмещают и центр кривизны; склейки.

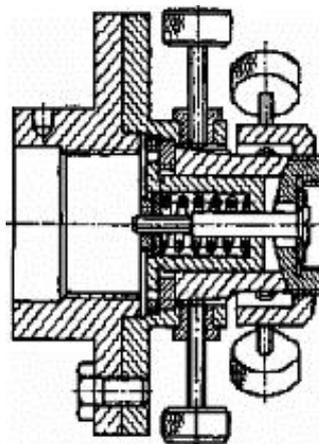


Рис. 2 Разрез центрировочного патрона

Необходимо совместить точки  $O_1$  и  $O_2$  с осью шпинделя

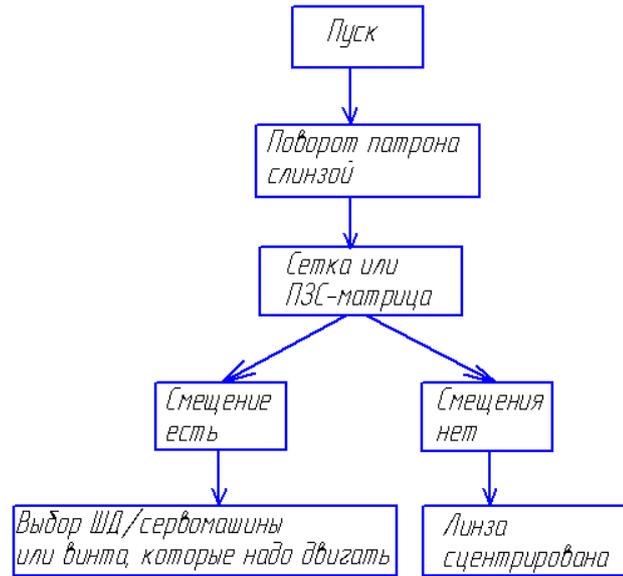


Рис. 3 Функциональная схема работы данного метода

Программа автоматизации центровочного патрона в компьютере требует изменения положения патрона по какой-либо координате. Это изменение выбирается в зависимости от координаты, полученной с матрицы. Формируется некая команда, она шифруется в блок «МК+АЦП». Происходит модуляция сигнала, полученный на АЦП сигнал подается на транзистор, который управляет более сильным током. После чего ток поступает на катушку и создает магнитное поле. Параллельно этому процессу генератор генерирует синусоиду с меньшей частотой, которая поступает на другой транзистор и катушку для обеспечения питания переменного магнитного поля.

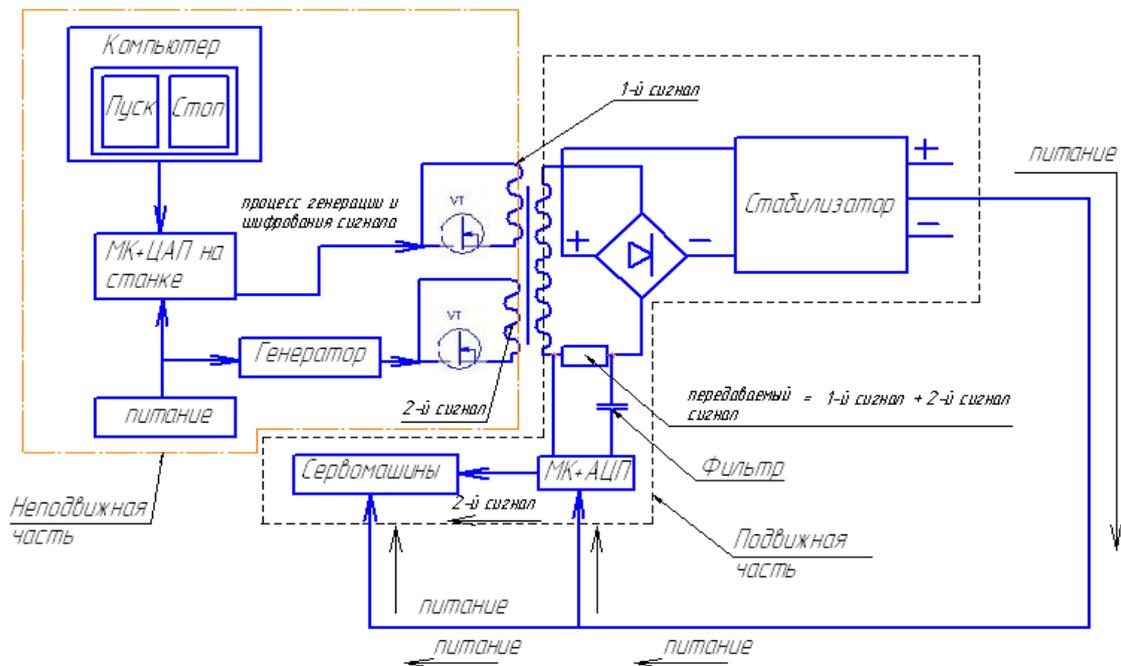


Рис. 4 Функциональная схема процесса автоматизации в центрировочном патроне

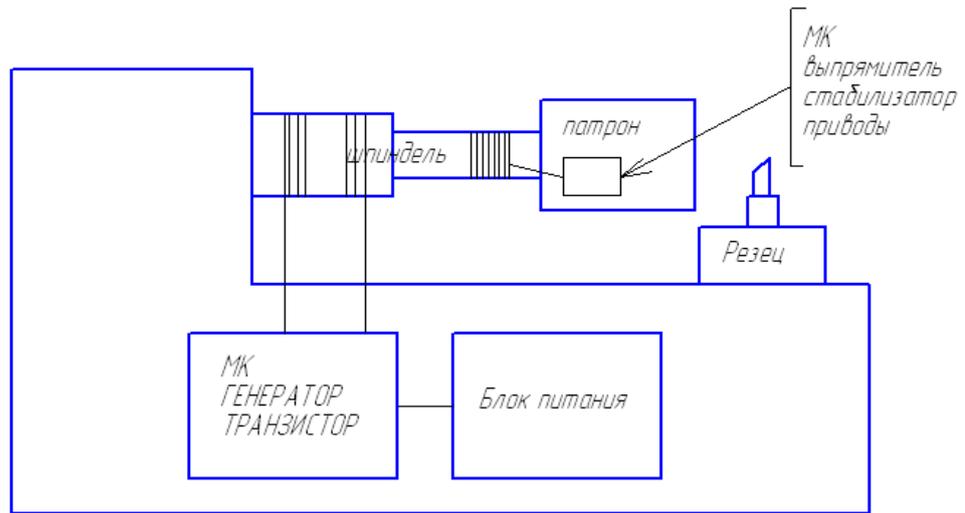


Рис. 5 Месторасположение в пространстве основных узлов

Немного изменим конструкцию для повышения точности. Для этого воспользуемся платформой Гью – Стюарта. Платформа Гью - Стюарта имеет шесть степеней свободы (три поступательных и три вращательных, как абсолютно твердое тело).

Принцип работы конструкции будет аналогичен платформы Стюарта.

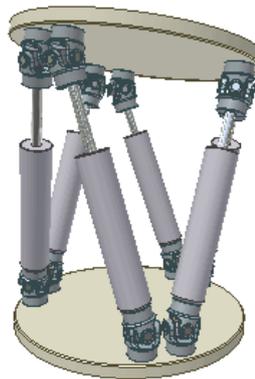


Рис. 6 Платформа Стюарта

Математическое обоснование работы центрировочного патрона приведем ниже. Начальные данные:

$$\alpha, \beta, \gamma, x_{\zeta\delta\ddot{a}}, \delta_{\zeta\delta\ddot{a}}, z_{\zeta\delta\ddot{a}}$$

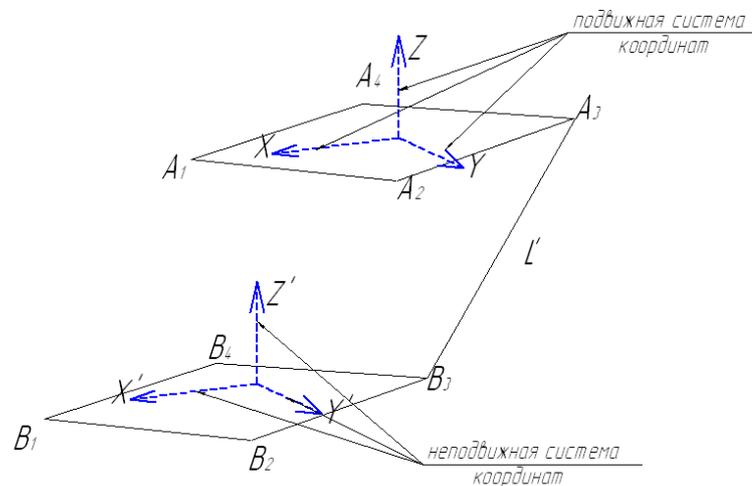


Рис.7 Подвижная и неподвижная система координат в конструкции, работающий по алгоритму платформы Стюарта

Матрица координат точек В в неподвижной системе координат:

$$B_b = \begin{pmatrix} x_{B_1} & x_{B_2} & x_{B_3} & x_{B_4} & x_{B_5} & x_{B_6} \\ y_{B_1} & y_{B_2} & y_{B_3} & y_{B_4} & y_{B_5} & y_{B_6} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Матрица координат точек А в подвижной системе координат:

$$A_o = \begin{pmatrix} x_{A_1} & x_{A_2} & x_{A_3} & x_{A_4} & x_{A_5} & x_{A_6} \\ y_{A_1} & y_{A_2} & y_{A_3} & y_{A_4} & y_{A_5} & y_{A_6} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Матрица линейного смещения:

$$A_r = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & x_{\zeta\ddot{a}\ddot{a}} \\ 0 & 1 & 0 & y_{\zeta\ddot{a}\ddot{a}} \\ 0 & 0 & 1 & z_{\zeta\ddot{a}\ddot{a}} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Матрицы угловых смещений координат:

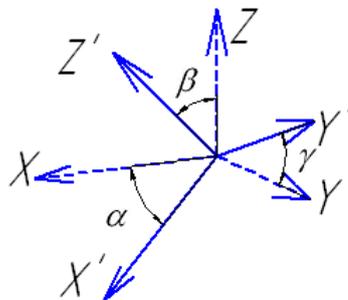


Рис.8 Совмещение подвижной и неподвижной системы координат с углами наклона одной по отношению к другой

$$A_\alpha = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) & 0 \\ 0 & \sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} A_\gamma = \begin{pmatrix} \cos(\beta) & 0 & \sin(\beta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin(\beta) & 0 & \cos(\beta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} A_\beta = \begin{pmatrix} \cos(\gamma) & -\sin(\gamma) & 0 & 0 \\ \sin(\gamma) & \cos(\gamma) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Преобразование Денавит-Хартенберга:

$$AA = A_r \cdot A_\gamma \cdot A_\beta \cdot A_\alpha$$

Координаты точек А в неподвижной системе координат:

$$A_b = AA \cdot A_o$$

Перемещение, на сколько привод выдвинется:

$$L = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

#### Литература

1. Родионов Е.М. «Анализ методов центрирования»
2. Глазунов В.А., Ласточкин А.Б., Терехова А.Н., Ну Нгок Бик «Об особенностях устройств относительного манипулирования».