

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ИГЛЫ ПРИ АВТООСТАНОВЕ В ШВЕЙНОМ ПОЛУАВТОМАТЕ ПШ-1

Шайденков В.А., маг., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье изложены методика и результаты исследования точности позиционирования иглы при автоостанове в швейном полуавтомате ПШ-1. Предложен способ повышения точности позиционирования.

Ключевые слова: точность позиционирования, случайная величина, вероятность попадания в заданный интервал.

В литературе практически отсутствуют работы, посвященные исследованию ошибки позиционирования главного вала при автоостанове, оптимальные параметры этих процессов неизвестны. Это затрудняет согласование работы полуавтоматов с механическими автоостановами и приводит к снижению надежности работы.

В настоящей работе проведено экспериментальное исследование точности позиционирования иглы при автоостанове вала в разных режимах работы, а именно: автоматического, с мгновенным остановом вала и в режиме останова с выдержкой паузы перед срабатыванием электромагнитной доводки. В результате исследования определены оптимальные параметры процессов автоостанова, при котором игла позиционируется с удовлетворительной погрешностью.

На рисунке 1 показана схема измерения положения главного вала полуавтомата. На корпусе швейной головки 4 неподвижно закреплена линейка 3 с миллиметровыми делениями. Устанавливаем шкив 1 в положение, соответствующее верхнему положению глазка нитепротягивателя (на рисунке 1 не показан). Против отметки 0 на линейке 3 проводим метку на шкиве 1. Указанное положение шкива принимаем за начало отсчета координаты y шкива. Положительные значения y находятся выше отметки 0. Экспериментально установим предельно допустимые границы изменения y . Верхняя граница $\beta = 9$ мм соответствует минимально допустимому расстоянию острия иглы до игольной пластины $h = 4$ мм, нижняя граница $\beta = 0$ соответствует $h = 6$ мм. Исследования проводились при частотах вращения n главного вала 500, 1000, 1500 и 2000 об/мин.

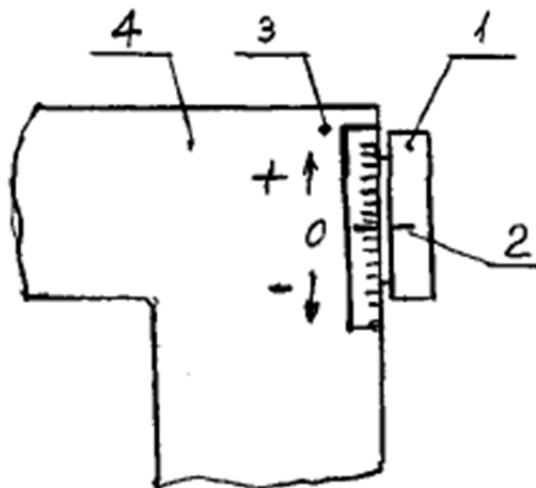


Рисунок 1 – Схема измерения положения главного вала

На рисунке 2 приведен график изменения n , обеспечиваемый системой управления полуавтомата ПШ-1. На рисунке 2 обозначены: t_1 – начало останова, t_2 – момент достижения скорости доводки $n_d = 200$ об/мин, t_3 – момент останова.

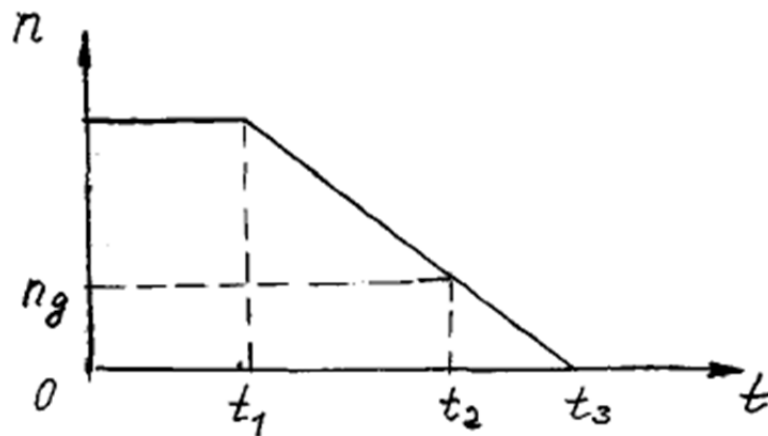


Рисунок 2 – График изменения n при останове в полуавтомате ПШ-1

Для каждого значения n определялось 50 значений y_i с точностью 0,5 мм. Установлено, что y_i является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Определялись количественные характеристики y_i : математическое ожидание \bar{y} , среднее квадратическое значение $\sigma[y]$, дисперсия $D[y]$, вероятность $P(\alpha \leq y < \beta)$ попадания y в интервал $[\alpha, \beta]$. Результаты измерений заносим в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений

n , об/мин	500	1000	1500	2000
\bar{y} , мм	3,6	3,92	4,8	4,72
$D[y]$, мм ²	7,36	8,67	9,08	13,86
$\sigma[y]$, мм	2,71	2,94	3,01	3,72
$P(\alpha \leq y < \beta)$	0,98	0,97	0,94	0,92

Из таблицы 1 следует, что $P(\alpha \leq y < \beta)$ находится в пределах 0,92...0,98, что снижает надежность работы полуавтомата, т. к. возможны поломки иглы и нарушения технологического процесса шитья. В связи с этим предложено внести изменения в режим автоостанова, проводить его в два этапа (рис. 3). На первом этапе t_1-t_2 скорость снижается до нуля, затем следует пауза $t_n = 1$ с. После паузы производится разгон до n_d и на участке t_4-t_5 производится окончательный останов.

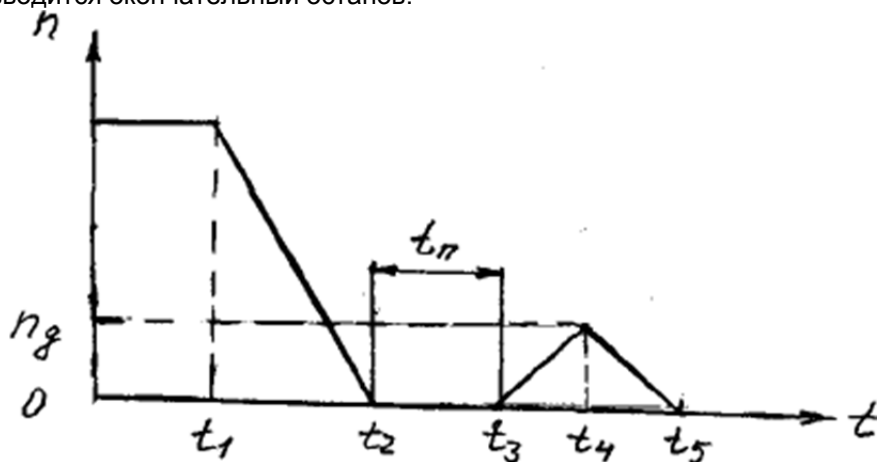


Рисунок 3 – Предлагаемый график изменения n при автоостанове

Результаты исследования в указанном режиме приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования в указанном режиме

n, об/мин	500	1000	1500	2000
\bar{y} , мм	2,38	3,14	4,34	5,58
$D[y]$, мм ²	1,42	1,56	2,02	2,44
$\sigma[y]$, мм	1,19	1,25	1,42	1,56
$P(\alpha \leq y < \beta)$	1	1	1	0,9999

Из таблицы 2 следует, что на всем диапазоне n практически исключены выпадение y из заданного интервала [0,9 мм] и возможность поломки иглы.

Список использованных источников

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – Москва : Наука, 1969. – 676 с.

УДК 687.053.661

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ MAPLESIM В КИНЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Шарстнёв В.Л., к.т.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В данной статье рассмотрены вопросы кинематического анализа, проведенного с использованием модулей при составлении расчетной схемы кривошипно-ползунного механизма в программе MapleSim.

Ключевые слова: MapleSim, кинематический анализ, кривошипно-ползунный механизм, модули.

При проектировании и кинематическом анализе поведения рычажных механизмов применяются средства вычислительной техники и соответствующее программное обеспечение. Одной из таких программ является MapleSim 2018 фирмы Maple Inc [1]. Программа MapleSim позволяет путем компоновки стандартных модулей, получить требуемую расчетную схему рычажного механизма.

Скомпоуем расчетную схему кривошипно-ползунного механизма, состоящую из отдельных модулей, соединенных между собой при помощи связей.

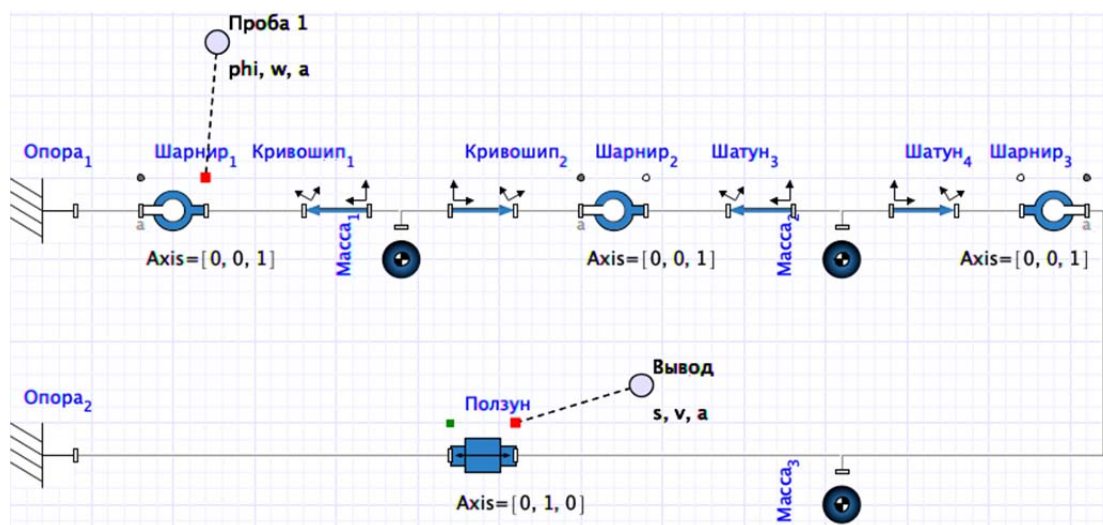


Рисунок 1 – Расчетная схема кривошипно-ползунного механизма