

УДК 687.053.68

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОШИБОК ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ИГОЛЬНИЦЫ МНОГОИГОЛЬНОГО ВЫШИВАЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА

Ю.В. Новиков, Б.С. Сункуев

УО «Витебский государственный
технологический университет»

Целью данных исследований является измерение погрешностей позиционирования игольницы, и определение законов их распределения.

В процессе смены цвета вышивки происходит позиционирование игольницы посредством перемещения иглы с нужным цветом нитки к челноку, в направлении параллельном оси челнока. Зазор между иглой и носиком челнока составляет 0,05...0,1мм, поэтому точность позиционирования каретки должна составлять не менее $\pm 0,05$ мм.

Схема механизма позиционирования игольницы приведена на рис.1. Где обозначены: 1,2 -направляющие, 3 -игольница, 4-штулка игловодителя, 5 - иглодержатель, 6-червячное колесо, 7 -кулачок, 8- микропереключатель, 9-червяк, 10- муфта, 11- шаговый электродвигатель, 12 -датчик, 13 -игловодитель, 14 -кронштейн, 15-контактная пластина, 16 -индикатор.

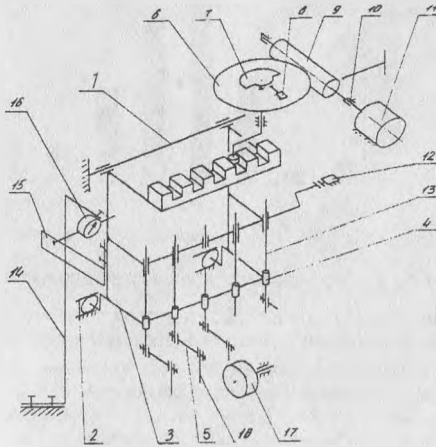


Рисунок 1 - Схема механизма позиционирования игольницы

Механизм имеет пространственное строение. Игольница установлена на двух направляющих, при позиционировании возможны перекосы, следовательно, возможна более высокая погрешность позиционирования, что приводит к необходимости экспериментального исследования ошибок позиционирования игольницы. Экспериментальные исследования погрешностей позиционирования игольницы осуществлялись с разгоном и торможением. Регистрировались относительная точность позиционирования в базовой позиции, соответствующей работе иглы N1, а также работе в позициях, соответствующих работе игл N2, N3, N4 и N5.

Эксперимент был проведен 300 раз в каждой позиции. Выполнена статистическая обработка результатов эксперимента.

Рассчитан критерий Пирсона χ^2 по формуле

$$\chi^2 = \left| \frac{\varphi'_i - \varphi_i}{\varphi_i} \right|$$

$$\text{Имеем: } \chi_0^2 = \left| \frac{\varphi'_{0i} - \varphi_{0i}}{\varphi_{0i}} \right|, \chi_1^2 = \left| \frac{\varphi'_{1i} - \varphi_{1i}}{\varphi_{1i}} \right| \dots \chi_5^2 = \left| \frac{\varphi'_{5i} - \varphi_{5i}}{\varphi_{5i}} \right|$$

Где $\chi_0^2, \chi_1^2 \dots \chi_5^2$ - критерий Пирсона, $\varphi_{0i}, \varphi_{1i} \dots \varphi_{5i}$ - количество попаданий в интервал, $\varphi'_{0i}, \varphi'_{1i} \dots \varphi'_{5i}$ - теоретическое количество наблюдений в каждом интервале для базовой позиции и положений игольницы в пяти позициях соответственно.

Установлено, что ошибки являются случайными величинами и распределены по нормальному закону (рис.2).

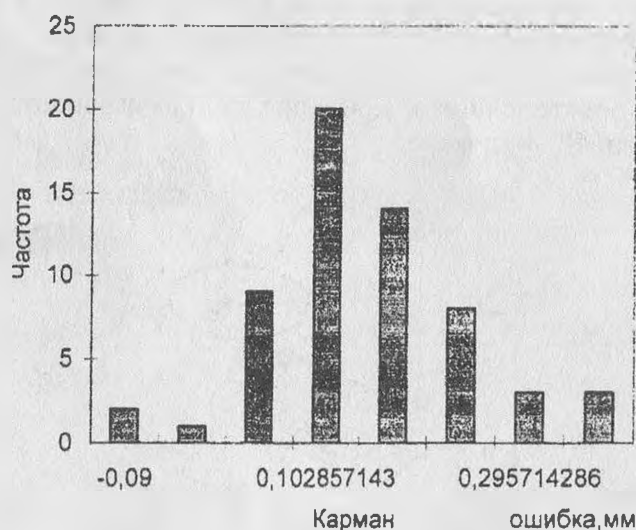


Рисунок 2 - Гистограмма погрешностей для позиции N1

Погрешности позиционирования в первой и второй позициях оказались недопустимо большими, что может вызвать нарушение процесса петлеобразования.

С целью уменьшения погрешностей позиционирования разработано устройство фиксации игольницы с приводом от электромагнита (рис.3). Где обозначены: 1-электромагнит, 2-пружина, 3,4,5,6,7,8,9 –рычаги, 10 –фиксатор, 11 – регулировочный винт, 12 –плоская пружина, 13 – втулка ролик, 14 –тросик.

Фиксатор 10 имеет треугольный вырез, охватывающий при фиксации одну из втулок 4 (см. рис.1) игловодителя.

Проводилось исследование точности позиционирования игольницы с учетом разработанного механизма фиксатора.

Замеры проводились с помощью индикатора, имеющего точность измерения 0,01мм.

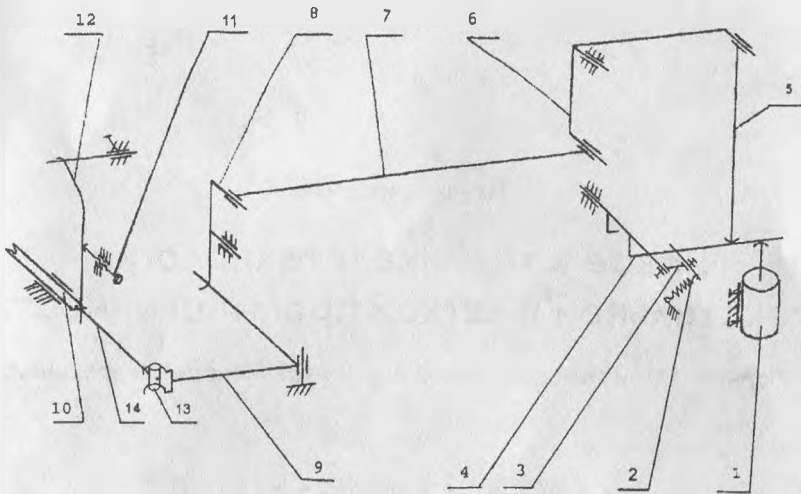


Рисунок 3 - Схема механизма фиксатора

Погрешность позиционирования игольницы с учетом дополнительного фиксирующего устройства – механизма фиксатора игольницы не превышает 0,01 и удовлетворяет предъявляемым требованиям.

