

УДК 621:677.05

Е.С. Гуляев

ЗАДАЧИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ НИТЕПРОКЛАДЧИКА

Дано описание точности нитепрокладчика, применяемого на станках СТБ, с учетом функциональной и количественной связи отклонений геометрической формы, угловых и линейных размеров базовых поверхностей.

Ключевые слова: нитепрокладчик, геометрическая точность, системы координат.

Прокладка поперечных нитей при формировании ткани осуществляется поочередно несколькими нитепрокладчиками. Беспрепятственное прохождение прокладчика по рабочим позициям возможно обеспечить при условии точного изготовления прокладчиков и точного их базирования.

Корпус нитепрокладчика представляет призматическую деталь, у которой габаритные размеры определяют расстояния в направлении основных баз. Достижение точности этих размеров обусловлено требованием беспрепятственного прохождения в створе направляющей гребенки. Отклонения этих размеров в трех координатных направлениях $\Delta_{Lx}, \Delta_{Ly}, \Delta_{Lz}$ зависят от трех видов геометрических отклонений:

- от точности параметров смещения ($\Delta_A, \Delta_B, \Delta_\Gamma$);
- от точности относительных поворотов базовых поверхностей ($\Delta\lambda, \Delta\beta, \Delta\gamma$);
- от точности геометрической формы базовых поверхностей (hx, hy, hz).

Расчет отклонений габаритных размеров нитепрокладчика $\Delta_{Lx}, \Delta_{Ly}, \Delta_{Lz}$

с учетом отклонений формы, поворотов и расстояний можно выполнить с использованием матричного выражения [1]:

$$\begin{vmatrix} \Delta_{Lx} \\ \Delta_{Ly} \\ \Delta_{Lz} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \Delta_A \\ \Delta_B \\ \Delta_\Gamma \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & -\Delta_\gamma & \Delta_\beta \\ \Delta_\gamma & 0 & -\Delta_\lambda \\ -\Delta_\beta & \Delta_\lambda & 0 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} h_x \\ h_y \\ h_z \end{vmatrix} \quad (1)$$

где x, y, z координаты краевых точек рассматриваемых поверхностей.

Возникновение препятствий при пролете прокладчика в створе направляющей гребенки и удары прокладчика по пластинам гребенки происходят в результате отклонений, формируемых в направлениях осей X и Z.. В соответствие с этим для расчета верхних ($\Delta_{Lx}^B, \Delta_{Lz}^B$) и нижних ($\Delta_{Lx}^H, \Delta_{Lz}^H$) предельных отклонений корпуса прокладчика в направлениях, перпендикулярных траектории его полета, используем формулы:

$$\begin{vmatrix} \Delta_{Lx}^B \\ \Delta_{Lz}^B \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \Delta_A^B \\ \Delta_B^B \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & -\Delta_\gamma^H & \Delta_\beta^B \\ -\Delta_\beta^H & \Delta_\lambda^B & 0 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} h_x^B \\ h_z^B \end{vmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{vmatrix} \Delta_{Lx}^H \\ \Delta_{Lz}^H \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \Delta_A^H \\ \Delta_\Gamma^H \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & -\Delta_\gamma^B & \Delta_\beta^H \\ -\Delta_\beta^B & \Delta_\lambda^H & 0 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} h_x^H \\ h_z^H \end{vmatrix} \quad (3)$$

В свою очередь, допуски, ограничивающие отклонение размеров нитепрокладчика по высоте TLz и по ширине TLx, определяемые с учетом трех видов геометрических отклонений, могут быть рассчитаны по формулам:

$$\begin{vmatrix} T_{Lx} \\ T_{Lz} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \Delta_{Lx}^B \\ \Delta_{Lz}^B \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} \Delta_{Lx}^H \\ \Delta_{Lz}^H \end{vmatrix}$$

или

$$\begin{vmatrix} T_{Lx} \\ T_{Lz} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} T_A \\ T_\Gamma \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 0 & z & y \\ y & x & 0 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} T_\lambda \\ T_\beta \\ T_\gamma \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} h_x \\ h_z \end{vmatrix} \quad (4)$$

Согласно техническим требованиям на изготовление нитепрокладчика, точность его линейных размеров определена допусками:

$$\text{по ширине } Lx \quad \text{по высоте } Lz \\ TLx = 0,035 \text{ (140-0,035)} ; \quad TLz = 0,03 \text{ (6,350-0,03)} . \quad (5)$$

При этом отклонения от плоскостности горизонтальных и вертикальных базовых поверхностей прокладчика ограничиваются соответствующими допусками 0,035 мм и 0,03 мм и согласно выражению (4) можно записать:

$$z \cdot T\beta + y \cdot T\gamma + hx \leq 0,035 \text{ мм} ; \quad y \cdot T\lambda + x \cdot T\beta + hz \leq 0,03 \text{ мм}. \quad (6)$$

Приведенные выражения устанавливают численную связь трех видов геометрических отклонений базовых поверхностей нитепрокладчика, на основе которой следует назначать допуски, ограничивающие соответствующие отклонения геометрической формы, угловые и линейные размеры корпуса.

Корпус прокладчика представляет собой полую деталь, вес которой составляет 40 г, а разностенность не должна превышать 0,1 мм. Для корпуса нитепрокладчика, который следует относить к деталям высокой точности, допуски на линейные размеры должны соответствовать квалитетам точности IT7, IT6, а допуски, ограничивающие отклонения от плоскости базовых поверхностей не должны превышать 25 % допуска на размер. Это означает, что отклонения от плоскости не должны превышать 0,01 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- | | |
|--|--|
| 1. Мнацаканян В.У. Технологические основы обеспечения точности и восстановления работоспособности деталей и узлов текстильных машин. Монография. М. Янус-К. 2006, 127 с. | 2. Мнацаканян В.У., Морозов В.В., Схирилгадзе А.Г. Основы технологии машиностроительного производства. Учебник для вузов в 2-х частях, Изд. ВГТУ, Владимир 2011, ч.1 273 с., ч.2 363 с. ГИАБ |
|--|--|

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Гуляев Е.С. – аспирант, Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина, ttmikm@mail.ru