

вый тип имеет подошву цилиндрической формы с внутренним диаметром 2 мм и наружным 5 мм и предназначен для удерживания при вышивке на крупных заготовках верха (берец-союзов, носков и т.п.).

Второй тип имеет цилиндрическую подошву с внутренним диаметром 10 мм и предназначен для удерживании кассеты при шитье мелких заготовок верха (например, узких ремешков). Таких деталей закрепляется в кассете обычно от 6 до 10, вышивки на этих деталях выполняются за одну установку кассеты в координатном устройстве, что повышает производительность обработки.

По результатам экспериментов рекомендуются для вышивки на коже нитки ET.40, GB 0152, ISACORD (Германия) А 1991, как обладающие высокой прочностью и обеспечивающие высокое качество вышивки, и иглы DPx5 «Orang needles» (Корея) №№ 65, 70, 75, 80 (заточка круглая).

УДК 687.053 1/.5.004.69

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ШВЕЙНЫХ НИТОК

С.Ю. Краснер, А.В. Радкевич, Б.С. Сункуев

Резание нитки в автоматизированных швейных машинах является необходимой составной частью технологического процесса. Механизмы обрезки включаются в цикл работы машины и их несрабатывание приводит к нарушению технологического процесса, снижению качества изделия, понижению производительности труда. Изучение литературы, посвященной резанию, показало, что процесс резания нитки лезвием слабо исследован, а проектированию механизмов обрезки нитки не уделялось должного внимания.

Технологические факторы, имеющие место при обрезке ниток: толщина и материал швейной нитки, геометрические параметры инструмента, сила прижатия ножей, сила натяжения нитки, скорость смыкания ножей, количество перерезаемых ниток.

Условия эксперимента: трехфакторный эксперимент (x_1, x_2, x_3) для различных видов швейных ниток. Режущий инструмент в данной установке изготовлен из стали ХВГ и его геометрические параметры приняты постоянными.

Исследуемая величина – вероятность обрезки (P)

Для определения влияния факторов на процесс обрезки был изготовлен и смонтирован экспериментальный комплекс, включающий в себя экспериментальную установку, тензоусилитель и самописец. В экспериментальной установке для резания швейной нитки использовался метод ножниц.

По результатам, полученным при исследовании процесса резания, возможно построение математической модели.

Оптимизация технологических параметров процесса обрезки швейных ниток

В ходе работы решались следующие задачи: получение математических моделей зависимости физико-механических свойств, процесса обрезки от параметров технологического процесса; установление характера и степени влияния технологических параметров на вероятность обрезки швейных ниток; разработка опти-

мальных технологических параметров процесса обрезки швейных ниток на полуавтоматах с МПУ.

Построение матрицы планирования и проведение эксперимента

Объектом исследования были выбраны швейные нитки наиболее востребованных торговых номеров «Полиэстер 30» (14,5текс×2) и «Полиэстер 50» (16,5 текс×3).

Как известно, процесс обрезки ниток зависит от соотношения таких технологических параметров, как сила прижатия ножей друг к другу и скорости смыкания. Поэтому они и были приняты в качестве входных факторов эксперимента. Так же был добавлен параметр натяжения нитки:

X_1 – сила прижатия ножей друг к другу, Q_1 , н; X_2 – скорость смыкания ножей, V_1 , м*с, X_3 – сила натяжения швейной нитки, P , н.

Критерием оптимизации служил следующий критерий:

Y – вероятность обрезки нитки P ;

Выбор этого параметра обусловлен следующим. Вероятность обрезки нитки в работе механизма обрезки является ключевым фактором, т.к. именно он влияет на качество изделия.

Для поиска оптимальных значений наиболее значимых параметров технологического процесса обрезки швейных ниток, обеспечивающих наилучшие показатели качества, использовали математические методы планирования и анализа эксперимента. Для этого был проведен полный факторный эксперимент.

С учетом результатов предварительных исследований были установлены уровни и интервалы варьирования факторов.

В случае плана на три фактора регрессионная модель имеет вид, представленный уравнением:

$$Y_i = A_0 + A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + A_{12}X_1X_2 + A_{13}X_1X_3 + A_{23}X_2X_3 + A_{123}X_1X_2X_3 + A_{11}X_1^2 + A_{22}X_2^2 + A_{33}X_3^2,$$

где Y_i – критерий оптимизации; X_1 , X_2 , X_3 – управляемые независимые переменные; A_0, A_1, \dots, A_{33} – теоретические коэффициенты регрессии.

В результате статистической обработки получены следующие модели зависимости вероятности обрезки ниток Полиэстер 50 (16,5 текс×3) от параметров технологического процесса:

$$Y = 0,808967 + 0,387050 X_1 + 0,02402 X_2 + 0,022152 X_3 - 0,203423 X_2^2;$$

Для нитки Полиэстер 30 (14,5текс×2) полученная модель имеет вид:

$$Y = 0,92499 - 0,25335 X_1 + 0,21333 X_3 - 0,1875 X_1 X_3 - 0,271671 X_3^2;$$