

В результате апробации швейных ниток, выработанных по новой технологии, при стачивании пальтовых тканей установлено, что они обладают хорошими пошивочными свойствами: низкая обрывность ниток в процессе шитья, отсутствуют пропуски стежков. Швы, выполненные данными нитками, имеют красивый внешний вид: стежок располагается строго параллельно направлению строчки. Это объясняется равновесной по крутке структурой швейных ниток.

Выводы

1. Разработана новая технология производства комбинированных швейных ниток.

2. Получены математические модели, позволяющие оптимизировать разработанный технологический процесс производства комбинированных швейных ниток.

3. При выработке комбинированных полиэфирных швейных ниток структуры 21текс42 оптимальные значения первичной крутки составляют 750 кр/м, вторичной – 570 кр/м.

4. Разработанная технология получения комбинированных швейных ниток позволяет не только уменьшить затраты на производство продукции, но и получить нитки новой структуры с хорошими физико-механическими и технологическими свойствами.

Литература

1. С.Н. Храмцов / ЛегПромБизнесДиректор. 2001. №7. – С.38.

2. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов в текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.

Бувевич А. Э., кандидат технических наук

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ТОЧНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ НА ШВЕЙНОМ ПОЛУАВТОМАТЕ С МПУ

Одним из перспективных направлений совершенствования технологии сборки обуви является автоматизация процесса путем применения швейных полуавтоматов с микропроцессорным управлением (МПУ). При сборке плоской заготовки верха обуви на полуавтома-

тах с МПУ все соединительные швы выполняются за одну установку. В итоге сокращается число операций в технологическом процессе сборки. Имеется возможность одновременного обслуживания нескольких полуавтоматов одним оператором, что повышает производительность труда.

Сотрудниками кафедры «Машины и аппараты легкой промышленности» «УО» ВГТУ, завода «Эвистор» г. Витебска разработан швейный полуавтомат ПШ-1 с микропроцессорным управлением для сборки заготовок верха обуви. Точность сборки обуви на швейном полуавтомате является одним из основных критериев ее надежности и важнейшим показателем качества. Достижение необходимой точности наиболее экономичными мерами — обязательное требование, предъявляемое к технологическому процессу.

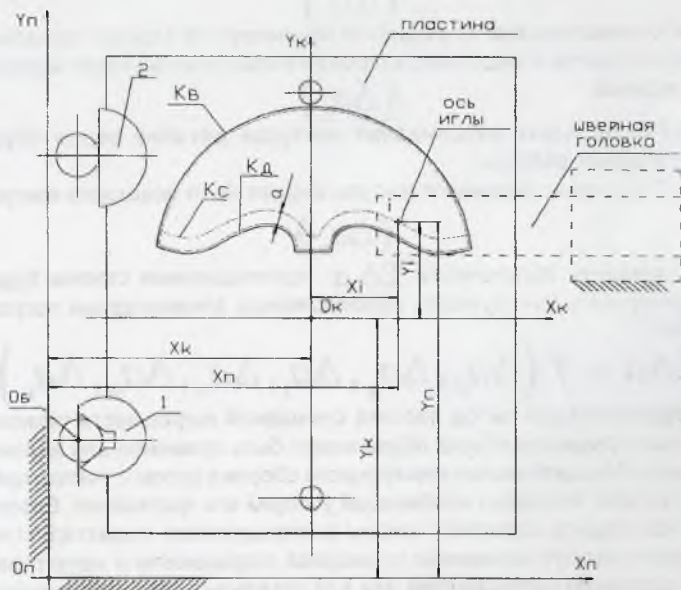
Большое значение для решения вопросов обеспечения точности автоматизированной сборки обуви имеет разработка математических моделей, отражающих основные закономерности и взаимосвязи технологических процессов сборки. Правильно построенные математические модели дают возможность не только прогнозировать точность каждой из составляющих операций технологических процессов, но и вести разработку оптимальных систем автоматизированного управления этими процессами для получения высококачественной продукции при минимальных затратах. Общие принципы математического моделирования таких систем, как системы обеспечения точности технологических процессов автоматизированной сборки заготовок верха обуви на швейном полуавтомате с МПУ, должны базироваться на методах теории вероятности, математической статистики.

На рис. 1 изображена промежуточная пластина кассеты полуавтомата ПШ-1 с вырезом для укладывания детали. Предполагаем, что контур выреза K_v идентичен контуру детали верха обуви K_d , вставляемой в вырез. Контур строчки K_s прокладывается эквидистантно контуру K_v .

Позиционирование кассеты в поле обработки производится координатным устройством, приводимым в движение от шаговых электродвигателей. Положение промежуточной пластины будем определять точкой O_k — центром подвижной системы координат $X_k O_k Y_k$, жестко привязанной к пластине кассеты, а ее координаты X_k, Y_k будем отсчитывать в неподвижной системе координат $X_n O_n Y_n$ полуавтомата. Так, при $X_k=0, Y_k=0$ промежуточная пластина находится в позиции загрузки.

Контур строчки K_s должен располагаться эквидистантно K_v на заданном расстоянии от последнего. Контур K_s будем задавать в системе координат $X_k O_k Y_k$.

Рис.1 Промежуточная пластина кассеты полуавтомата ПШ-1 с вырезом.



Обозначим координаты текущей точки i контура K_c через X_i, Y_i .

Из рис 1 следует:

$$X_n = X_k + X_i, \quad (1)$$

$$Y_n = Y_k + Y_i, \quad (2)$$

где X_n, Y_n - координаты иглы в системе координат $X_n O_n Y_n$.

Формулы (1),(2) используются для расчета координат пластины при заданных координатах X_i, Y_i точек контура K_c строчки. Точность прокладывания строчки K_c будем определять отклонением α от заданного расстояния (см. рис.1).

Анализ конструкции координатного устройства и кассеты полуавтомата ПШ-1 [1,2] позволяет указать следующие погрешности, влияющие на точность прокладывания строчек:

1. Погрешность базирования каретки координатного устройства.

$$(\Delta a_x)$$

2. Погрешность установки кассеты на каретке координатного устройства.

$$(\Delta a_y)$$

3. Погрешность позиционирования иглы швейной головки.

$$(\Delta a_i)$$

4. Кинематические погрешности перемещения каретки координатного устройства вследствие зазоров в кинематических парах и упругости звеньев.

$$(\Delta a_k)$$

5. Погрешности рассеивания контуров деталей верха обуви, вырубленных резакон.

6. Отклонения реального контура выреза K_v от исходного контура.

$$(\Delta a_u)$$

Суммарную погрешность $\Sigma \Delta a$ прокладывания строчки будем рассматривать как функцию перечисленных элементарных погрешностей:

$$\Sigma \Delta a = f(\Delta a_b, \Delta a_y, \Delta a_i, \Delta a_k, \Delta a_d, \Delta a_u)$$

Вероятностный метод расчета суммарной погрешности технологических процессов сборки обуви может быть применен для анализа точности большой партии или процесса сборки в целом с учетом практически всех значимых комбинаций условий его протекания. Вероятностная модель содержит законы распределения, характеристики систематического изменения суммарной погрешности и характеристики рассеивания погрешностей, как для отдельных сборочных переходов, так и для процесса сборки изделия в целом.

Для построения вероятностной модели может быть применен метод статистического моделирования, в частности метод Монте-Карло, позволяющий выявить реальную картину распределения суммарной погрешности с учетом закона распределения ее составляющих. Исходными данными для расчета являются законы распределения элементарных погрешностей, которые могут быть получены экспериментально на партии заготовок 20-50 шт. По результатам замеров строят гистограммы распределения элементарных погрешностей и по стандартной процедуре определяют параметры распределения. При расчете суммарной погрешности технологического процесса сборки обуви методом Монте-Карло проводят алгебраическое суммирование элементарных погрешностей. Расчет суммарной погрешности ведут по двум координатным осям x и y , лежащим в плоскости, перпендикулярной к направлению сборочной оси [3].

Результаты предварительных расчетов показали, необходимость проведения мероприятий по минимизации факторов влияющих на точность прокладывания соединительных строчек.

Для минимизации погрешности перечисленных в п.п. 1-6 предложена и реализована схема базирования координатного устройства с

использованием высокоточных индуктивных датчиков, разработаны конструкции крепления кассеты на координатном устройстве, крепления швейной головки на промышленном столе, предложен новый способ сканирования заготовок верха обуви, предложено изготавливать пластины для базирования деталей верха обуви на станке с ЧПУ [4,5,6].

Результаты расчетов проведенных после проведенных мероприятий по минимизации составляющих суммарной погрешности показали, что ее влияние на точность прокладывания строчек незначительно.

Использование метода Монте-Карло исключает дорогостоящие экспериментальные исследования в массовом производстве и даёт точную картину характера распределения элементарных погрешностей и степень их значимости в суммарной погрешности. Точная оценка суммарной погрешности позволяет сделать вывод о целесообразности проведения работ по технической модернизации оснастки швейных полуавтоматов и получить больший экономический эффект.

Литература:

1. Исследование рабочих процессов швейных полуавтоматов: Отчет о НИР (заключительный) / ВГТУ; Рук. темы Б.С. Сункуев. – Витебск, 1999. - 143с.

2. Сункуев, Б.С., Буевич, А.Э., Давыдько А.П., Морозов А.В. Швейный полуавтомат с МПУ для сборки заготовок верха обуви // Каталог «В мире оборудования» №9(14) - Иваново, 2001.- С. 20-21.

3. Сункуев, Б.С., Буевич, А.Э. Оптимизация параметров точности прокладывания строчки на швейном полуавтомате с микропроцессорным управлением // Актуальные проблемы науки, техники и экономики легкой промышленности 19-21 апреля 2000г.: Тезисы докладов международной научно-технической конференции. Москва, 2000. - С 84.

4. Разработать автоматизированный комплекс для проектирования и изготовления оснастки и разработки управляющих программ к швейному полуавтомату с МПУ: Отчет о НИР (заключительный) / ВГТУ; рук. темы Б.С. Сункуев. – Витебск, 1999. - 47с.

5. Заявка № 20000569, МПК – D05B73/00 Способ изготовления кассеты к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением / Сункуев Б.С., Беликов С.А., Буевич А.Э. Заявл. 16.06.2000 // Афіцыйны бюлетэнь Вынаходствы. Карысныя мадэлі. Прамысловыя узоры. - 2001. - №4. - С.45.

6. Буевич, А.Э., Буевич, Т.В. Моделирования погрешностей сборки деталей верха обуви: V Научно-методической конференции сотрудников и преподавателей / ВФ УО ИСЗ. - Витебск, 2003. - с.204-206.