

УДК 687.05

**ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ МЕХАНИЗМОВ ОТКЛОНЕНИЯ ИГЛЫ  
И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ МАТЕРИАЛА  
НА КАЧЕСТВО БЕСПОСАДОЧНОЙ СТРОЧКИ**

**INFLUENCE OF PRECISION OF MECHANISMS DEVIATIONS NEEDLE  
AND DISPLACEMENT OF MATERIAL  
ON THE QUALITY OF NONSTOP LINE**

*Ж. УСЕНБЕКОВ, Е. ТЕМИРБЕКОВ, Б. СЕИТОВ*  
*ZH. USENBEKOV, Y. TEMIRBEKOV, B. SEITOV*

**(Алматинский технологический университет, Республика Казахстан)**  
**(Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan)**

E-mail: temirbekove@mail.ru, zh.usenbekov@mail.ru, bulat.seitov@kaznu.kz

*В статье рассматриваются вопросы исследования точности работы механизмов отклонения иглы и перемещения материалов швейной машины 852 кл. Составлено методом треугольников в неявном виде уравнение разности в перемещениях отклонения иглы и рейки. Разработаны блок-схема и компьютерная программа расчета. В результате расчета получены статистические параметры распределения величин рассогласования в пе-*

ремещениях рабочих инструментов, которые позволяют сделать заключение о качестве работы механизмов.

*The article considers the study of precision of the mechanisms deflection needle and displacement material of the sewing machine class 852. Compiled in implicit form difference equation in displacements deflection a slats and a needle by triangles method. For the problem a block diagram and calculation program developed by computer. As a result, we obtained statistical parameters of the distribution of the error in the movement of workers tools that allow you to draw conclusions about the quality of the mechanisms.*

**Ключевые слова:** механизм, точность, игла, перемещение, швейная машина.

**Keywords:** mechanism, precision, needle, displacement, the sewing machine.

Автоматизация технологических процессов швейной промышленности сопровождается ростом уровня сложности конструкции машин, что обостряет проблему обеспечения высокой надежности их работы. Среди причин, вызывающих снижение надежности работы машин и качества продукции, особое место занимают отказы машин из-за неточности механизмов. Так, в швейных машинах с отклоняющимися иглами рассогласованность в перемещениях транспортирующего инструмента и иглы может привести к прогибу или поломке иглы, соответственно повреждению или искажению формы шва. В швейных машинах с отклоняющейся иглой перемещение материалов производится рейкой и отклоняющейся иглой.

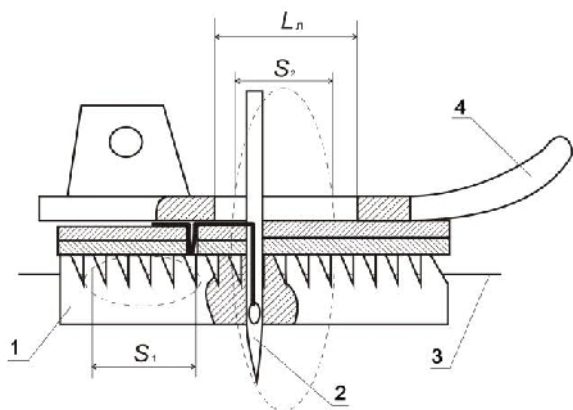


Рис. 1

Рейка (рис. 1 – схема получения беспосадочной строчки с применением иглы, отклоняющейся вдоль строчки) начинает перемещать материал одновременно с его проколом иглой 2. Для получения качественной строчки необходимо, чтобы отклонение  $S_2$  иглы 2 по направлению транспортирования должно быть равным величине перемещения  $S_1$  материала, то есть  $S_1 = S_2$ . Однако из-за структурных и технологических погрешностей в механизмах появляется рассогласованность  $\Delta$  в отклонениях иглы и рейки:  $\Delta = S_1 - S_2$ , что является источником, снижающим качество строчки. Для анализа величины рассогласованности в движениях иглы и рейки на уровне игольной пластины необходимо проведение исследования точности механизмов. Решение задачи сопряжено с необходимостью составления уравнений связи вида  $\Delta = S_1(q_i, \varphi_j, x_i) - S_2(q_i, \varphi_j, x_i)$ , представляющих собой функции параметров  $q_i$ , и погрешностей звеньев  $x_i$  ( $i=1, n$ ), и обобщенных координат  $\varphi_i$ . Уравнения разности в перемещениях отклонения иглы и рейки на уровне игольной пластины составляются в неявном виде в виде компьютерной программы с использованием метода треугольников [1...7].

Блок-схема программы расчета погрешности отклонения иглы и перемещения обрабатываемого материала на уровне игольной пластины методами статистических испытаний приведена на рис. 2.

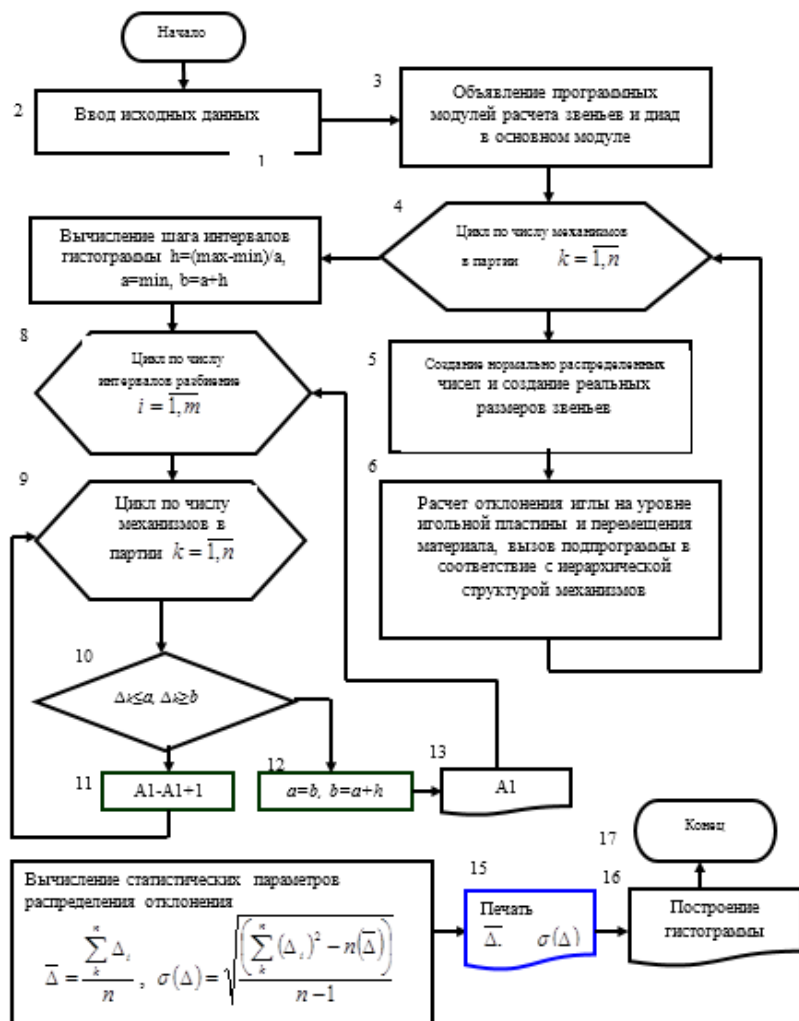


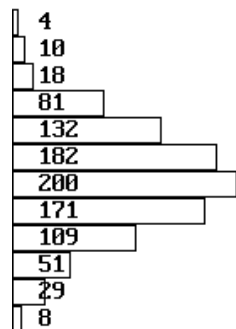
Рис. 2

Работа алгоритма заключается в следующем: оператор 2 задает исходные параметры механизмов, определяет размерности рабочих массивов. Исходными данными являются: границы варьирования первичных ошибок звеньев; количество механизмов в партии, изготовленных по единой конструкторской документации. А также в качестве исходных данных вводятся номинальные размеры звеньев механизма. В основной программе оператор 3 объявляет программные модули расчета соответствующих звеньев и диад. Оператор 5 формирует псевдослучайные числа, равномерно распределенные в отрезке (0,1). Полученные псевдослучайные числа в дальнейшем преобразуются в нормально распределенные в пределах поля допусков первичных ошибок. Оператор 6 предназначен для расчета отклонения иглы и пе-

ремещения материала на уровне игольной пластины, в цикле по количеству механизмов ( $k = \overline{1, n}$ ) в партии, вызывая соответствующие модули (подпрограммы) из базы данных. В операторе 7 производится определение шага и количества интервалов построения гистограммы. Оператором 8 задается цикл (по счетчику  $i = \overline{1, m}$ ) по количеству интервалов разбиения. Операторы 9, 10 поочередно перебирают механизмы в партии и проверяют, попала ли величина рассогласования в текущий интервал разбиения. Операторы 12 и 13 определяют частоту распределения. Далее рассчитываются (оператор 14) математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение распределения величины рассогласования в перемещениях механизмов:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_k^n \Delta_i}{n}, \quad \sigma(\Delta) = \sqrt{\frac{\sum_k^n (\Delta_i)^2 - n(\bar{\Delta})^2}{n-1}}$$

Далее производится печать результатов расчета и построения гистограммы (операторы 15, 16) (рис. 3 – гистограммы рассогласования в перемещениях механизмов).



#### Нормальный закон распределения

Средн. арифметич  $m_x = 1.332357E-02$   
 Дисперсия  $D_x = .9439746$   
 Средн. квадрат. откл.  $SIGMA_x = .9715835$   
 Козф. асимметрии  $A = .0964465$   
 Эксцесс  $E = 9.810629E-02$   
 Вариация  $V = 7292.215$

Рис. 3

По результатам расчета проверяется соответствие механизмов требованию по условию:

$$\bar{\Delta} \pm 3\sigma(\Delta) \leq [\varepsilon],$$

где  $[\varepsilon]$  – технологически требуемый допуск на обработку.

В результате расчета получают статистические параметры распределения величины рассогласования между отклонениями иглы и перемещениями рейки на уровне игольной пластины, которые позволяют сделать заключение о качестве работы механизмов. При этом последовательность расчета точности механизмов состоит в следующем:

- производится анализ структурной схемы механизма;
- разбивается схема механизма на модули;
- составляется программа расчета;
- строится функция положения механизма;
- осуществляется расчет точности положения ведомого звена;
- сопоставляются точности положения исполнительного инструмента с технологически требуемым допуском;
- результаты расчета в дальнейшем могут использоваться при оптимальном синтезе рассматриваемых механизмов, а также при расчете надежности механизмов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Озол О.Г.* Аналитический метод треугольников в кинематике плоских механизмов – 13 кн. Анализ и синтез механизмов – 14 кн., 1966.
2. *Усенбеков Ж.* Алгоритм решения задач синтеза механизмов // Сб. тр.: Наука, техника, технология. Серия: Отделение товаров народного потребления. – Алматы: Рауан, НТИЦ "Легпром" ИА РК, 1993, №1.
3. *Усенбеков Ж., Усенбеков Е.Ж.* Использование метода Монте-Карло в дисциплинах, связанных с проектированием и расчетом машин отрасли // Тез. докл. Региональн. научн.-метод. конф.: Проблемы высшего образования в новых социально-экономических условиях. – Каратау, 1993.
4. *Усенбеков Ж., Усенбеков Е.Ж., Баешов Б.Т.* Зависимость долговечности механизмов от пределов рассеяния первичных ошибок // Сб. тр. Междунар. научн.-теорет. и научн.-метод. конф.: Наука и образование - 97. – Шымкент, 1997.
5. *Усенбеков Ж., Усенбеков Е.Ж.* Экспериментальное определение передаточных отношений первичных ошибок механизмов // Сб. тр. Междунар. научн.-теорет. и научн.-метод. конф.: Наука и образование - 97. – Шымкент, 1997.
6. *Усенбеков Ж.* Моделирование точности позиционирования объектов обработки при сборке изделий легкой промышленности // Наука и образование Южного Казахстана. – Тараз, 2000, №20.
7. *Усенбеков Ж., Омарбекулы Т.* Решение инженерных задач на ЭВМ. – Тараз, Таразск. университеті, 2003.

Рекомендована Научно-техническим советом.  
 Поступила 05.05.15.