

АНАЛИЗ РАССЕЙВАНИЯ РАЗМЕРОВ ПАРТИИ ДЕТАЛЕЙ, ВЫРУБЛЕННЫХ ИЗ ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ

Асп. Романович А.А., д.т.н., проф. Сункуев Б.С.

Витебский государственный технологический университет

При проектировании технологической оснастки, предназначенной для автоматической сборки заготовок верха обуви на швейных полуавтоматах, используются шаблоны, вырубленные теми же резаками что и детали верха обуви [1].

При сборке партии деталей могут иметь место отклонения их контуров от контура шаблона, что приводит к погрешности прокладывания соединительных строчек.

В настоящей работе поставлена задача анализа рассеивания размеров контуров партии деталей верха обуви.

Контур детали состоит из прямоугольника со сторонами 104x38 мм и сопряженными с ним дугами полуокружностей радиуса 19 мм. Материал детали – искусственная кожа. Размер партии составил 43 детали. Шаблон детали был изготовлен из плотного картона с помощью резака, применявшегося для вырубки партии деталей. Лист картона, из которого вырублен шаблон, был использован в качестве гнезда для измерения зазора.

Были проведены замеры зазоров между гнездом и шаблоном, а так же между гнездом и деталью. Для проведения замеров использовался электронный USB-микроскоп, подключенный к персональному компьютеру. Для более четкого определения зазора использовался стеклянный стол с установленным под ним мощным источником света. Замеры проводились в шестнадцати точках, расположенных по всему периметру контура через равные промежутки (рисунок 1).

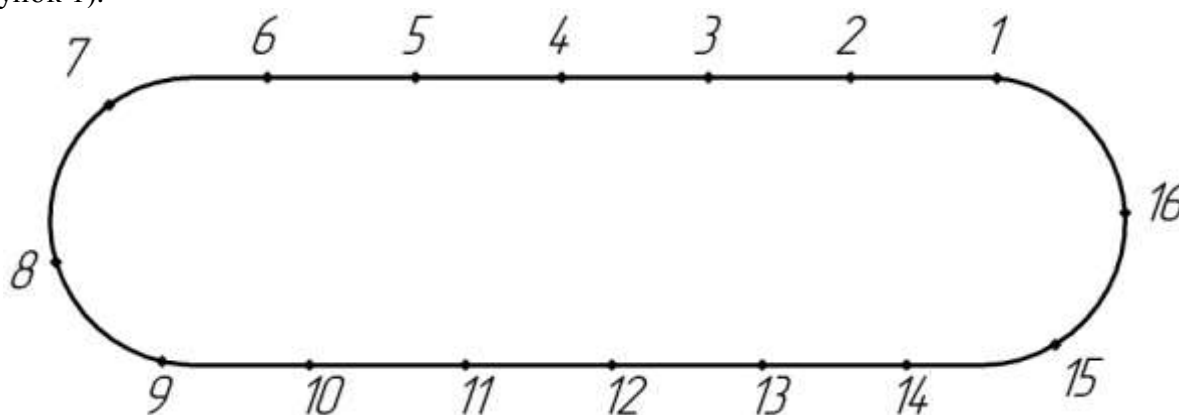


Рисунок 1 – Схема расположения точек замера зазора

В результате замеров установлено, что зазор между шаблоном и гнездом находится в пределах 0...0,23 миллиметра. Зазор между деталью и гнездом – 0...0,72 миллиметра. Зазор между шаблоном и деталью определим по формуле

$$\Delta_i = \Delta_{id} - \Delta_{iш} \quad (1)$$

где Δ_i – зазор в i -ой точке между деталью и шаблоном; Δ_{id} – зазор в i -ой точке между деталью и гнездом; $\Delta_{iш}$ – зазор в i -ой точке между шаблоном и гнездом. Полученные значения находятся в пределах -0,23...0,68 миллиметра. Отрицательное значение указывает на то, что размер детали больше размеров шаблона, положительное – меньше. Для удобства обработки результатов разобьем интервал значений на двадцать интервалов длиной 0,05 миллиметра и подсчитаем сколько значений вошло в каждый интервал. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение значений зазоров между деталью и шаблоном по интервалам

		Интервал									
		-0,23..-0,18	-0,18..-0,13	-0,13..-0,08	-0,08..-0,03	-0,03..0,02	0,02..0,07	0,07..0,12	0,12..0,17	0,17..0,22	0,22..0,27
Номер точки измерения	1	0	0	0	0	30	5	5	2	0	1
	2	0	0	0	42	1	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	41	1	0	1	0	0
	4	0	0	0	0	42	0	1	0	0	0
	5	0	0	0	0	41	1	0	0	1	0
	6	0	0	0	0	40	0	1	1	1	0
	7	42	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	38	0	5	0	0	0	0
	9	0	0	25	3	6	3	1	2	0	0
	10	0	0	0	15	0	7	4	6	7	2
	11	0	0	0	0	11	3	10	7	5	1
	12	0	0	0	11	2	6	5	9	3	4
	13	0	0	8	0	7	6	9	6	2	2
	14	0	0	8	2	10	5	10	2	3	1
	15	0	0	25	1	9	6	1	0	0	1
	16	0	0	0	0	36	5	1	0	0	0
		Интервал									
		0,27..0,32	0,32..0,37	0,37..0,42	0,42..0,47	0,47..0,52	0,52..0,57	0,57..0,62	0,62..0,67	0,67..0,72	0,72..0,77
Номер точки измерения	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	11	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	14	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Из таблицы 1 видно, что разброс значений в точках 1-9 и 15-16 небольшой. Разброс значений в точках 10-14 возникает вследствие отклонения от прямой линии контуров детали и шаблона, а так же деформации заготовки при установке в гнездо. Для оценки вероятности получения размера найдем статистическое среднее по формуле [2]:

$$\delta = \sum_{i=1}^k \frac{x_i^c \cdot m_i}{n} \quad (2)$$

где δ – статистическое среднее; x_i^c – середина интервала; m_i – число наблюдений, вошедшее в данный интервал; k – число интервалов; n – общее число наблюдений.

Определим вероятности P_1, P_2, P_3 значений на интервалах $\delta \pm 0,05, \delta \pm 0,10$ и $\delta \pm 0,15$.

Полученные данные сведем в таблицу 2.

Таблица 2 — Плотность распределения зазоров по сечениям

	Номер сечения							
	1	2	3	4	5	6	7	8
δ	0,025	-0,054	0,000	-0,003	0,001	0,005	-0,204	-0,043
P_1	0,84	0,98	0,95	0,98	0,95	0,93	1	0,88
P_2	0,93	1	0,98	1	0,98	0,95	1	0,95
P_3	0,98	1	1	1	0,98	0,98	1	1
	Номер сечения							
	9	10	11	12	13	14	15	16
δ	-0,033	0,092	0,145	0,090	0,071	0,047	-0,049	0,017
P_1	0,21	0,21	0,23	0,35	0,35	0,30	0,81	0,95
P_2	0,86	0,53	0,53	0,51	0,63	0,65	0,95	0,98
P_3	0,88	0,95	0,65	0,65	0,72	0,72	0,98	0,98

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что вероятность отклонений контуров деталей от контуров шаблона в пределах $\pm 0,15$ в точках 1...10, 15...16 составит более 0,88, а в точках 11...14 – 0,65...0,72. При обработке замкнутого контура будут возникать погрешности в прокладывании строчки. Для увеличения точности прокладывания строчки на замкнутом контуре нужно проводить корректировку шаблона.

1. Бувич, А.Э., Сункуев, Б.С. Автоматизированное проектирование и изготовление оснастки и разработки управляющих программ к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением // Вестник Витебского государственного технологического университета, III выпуск. – Витебск, 2001. – с. 43-47.

2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 1999. – 576 с.