

УДК 685.34.01:688.359

ЧУПРИНКА Н.В., ГАРКАВЕНКО С.С.

Київський національний університет технологій та дизайну

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ЖІНОЧИХ СУМОК З ВИКОРИСТАННЯМ СТАНДАРТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Мета. Виявлення стандартних елементів та їх параметризація при автоматизованому проектуванні деталей жіночих сумок. Використавши створені параметричні моделі деталей розробити програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок.

Методика. Використані методи аналітичної геометрії та прикладної математики для параметричного опису контурів деталей жіночих сумок.

Результати. У ході аналізу форм деталей жіночих сумок були виділені стандартні елементи та можливі комбінації цих елементів для представлення параметричних моделей зовнішніх контурів деталей жіночих сумок. На основі отриманих параметричних моделей зовнішніх контурів деталей жіночих сумок було створено програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок.

Наукова новизна. В результаті аналізу форм деталей жіночих сумок були виділені стандартні елементи та можливі комбінації цих елементів, які описують зовнішні контури деталей жіночих сумок. На основі цього були створені параметричні моделі для представлення зовнішніх контурів деталей жіночих сумок.

Практична значимість. Результати теоретичних досліджень були реалізовані в програмний продукт для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок, який дозволяє зробити роботу конструктора при проектуванні нових моделей жіночих сумок більш творчою та ефективною.

Ключові слова: жіночі сумки, автоматизоване проектування, параметрична модель, стандартні елементи.

Вступ. В умовах ринкової економіки необхідно створення науково обґрунтованих методів проектування виробів шкіргалантереї та автоматизація самого процесу проектування з ціллю отримання об'єктивних результатів за короткий період часу.

Постановка завдання. Провести аналіз форм жіночих сумок, виділити основні елементи та комбінації цих елементів для опису деталей жіночих сумок. Використавши основні елементи та комбінації цих елементів для опису деталей жіночих сумок створити параметричні моделі деталей жіночих сумок та розробити програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок.

Результати досліджень. Частіше за все деталі шкіргалантерейних виробів, а саме жіночих сумок, мають просту конфігурацію, що представляють наступні прості фігури[1]: прямокутник (код 1), трапеція (код 2), трикутник (код 3), еліпс (код 4), пів еліпс (код 5), шестикутник (код 6) та комбінацію з двох або трьох простих фігур. Тоді

для однозначного визначення форми деталей жіночих сумок введемо код форми деталі, який буде складатися із трьох цифр, значення яких визначається в діапазоні від 0 до 6.

Тоді деталь, що має форму простої фігури, матиме наступні коди форми деталі: прямокутник (код 001), трапеція (код 002), трикутник (код 003), еліпс (код 004), пів еліпс (код 005), шестикутник (код 006). Деталь, що створена в результаті поєднання двох простих фігур, матиме наступні коди форми деталі: прямокутник та пів еліпс (код 051), прямокутник та трапеція (код 021), прямокутник та трикутник (код 031), трикутник та пів еліпс (код 053), прямокутник та багатокутник (код 031). Також можуть поєднуватись три простих фігури: прямокутник, трапеція та пів еліпс (код 521), прямокутник, трапеція та трикутник (код 321), прямокутник, шестикутник та трикутник (код 361). Наприклад горт має складну форму і його конфігурація складається з трьох базових: прямокутник, трапеція та трикутник. Тоді код буде складатись з коду простих форм 123 (прямокутник – 1, трапеція – 2, трикутник – 3).

Для однозначного визначення назви деталі введемо код назви деталі, який складається із двох цифр, значення яких визначається в діапазоні від 0 до 9. Приклади кодів назви деталей та форми деталей представлені в таблиці 1 нижче.

Для однозначного визначення назви матеріалу, з якого необхідно виготовити деталь, введемо код назви матеріалу деталі, який складається із двох цифр, значення яких визначається в діапазоні від 0 до 9.

При створенні програмного продукту для проектування деталей жіночих сумок, першим і найголовнішим є створення вихідної бази даних. Для виконання цієї задачі ми повинні ідентифікувати кожну спроектовану деталь за назвою; за матеріалом, із якого необхідно виготовити деталь; за формою зовнішнього контуру деталі. Для цього було створено код для кожної деталі, який буде складатися із семи цифр. Перші дві цифри нестимуть інформацію про назву деталі, наступні дві цифри – інформацію про назву матеріалу, із якого виготовлена деталь та наступні три цифри – про форму деталі жіночої сумки.

Проведена класифікація форм зовнішніх контурів деталей жіночих сумок показала, що в більшості випадків форму зовнішнього контуру деталей жіночих сумок можна представити простими фігурами або комбінацією цих простих фігур. В таблиці 1 представлені дані, що описують всі можливі форми деталей жіночих сумок.

Таблиця 1

Класифікація форм деталей жіночих сумок

	Назва деталі	Код назви деталі	Код форми деталі															
			001	002	003	004	005	006	051	021	031	052	061	521	211	311	321	361
1	Стінка	01	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
2	Кокетка	02	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	
3	Фальда	03	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	Клинчик	04	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
5	Боковинка	05	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Ботан	06	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	Полотно	07	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
8	Дно	08	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	Цупфер	09	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	Клапан	10	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	
11	Горт	11	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	
12	Запряжник	12	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	Шлевка	13	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	Петля	14	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	Накладка	15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
16	Кишенька вн.	16	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	Кишенька зовн.	17	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
18	Кедер	18	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	Окантовка	19	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	Обплітка	20	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	Перегородка	21	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	Середник	22	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23	Ручка	23	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Наприклад, клапан жіночої сумки може мати конфігурацію чотирьох простих форм: прямокутник (код форми деталі 001), трапеція (код форми деталі 002), трикутник (код форми деталі 003), пів еліпс (код форми деталі 005), та їх поєднання: прямокутник(1) та трапеція (2) (код форми деталі 021), прямокутник (1) та пів еліпс (5) (код форми деталі 051), прямокутник (1) та трикутник (3)(код форми деталі 031), трапеція (3) та пів еліпс (5) (код форми деталі 052), прямокутник(1), трапеція(2) та пів еліпс (5) (код форми деталі 521), прямокутник(1), трапеція (2) та трикутник (3) (код форми деталі 321), прямокутник (1), прямокутник (1) та трикутник (3) (код форми деталі 311), (рис. 1).

Щоб однозначно відобразити зовнішні контури деталей жіночих сумок необхідно мати інформацію про зовнішні контури деталей. Але зовнішні контури

деталей в більшості випадків мають таку форму зовнішнього контуру, що його не можна описати аналітично. Тому в подальшому ми будемо апроксимувати зовнішні контури деталей. Найбільше розповсюдження за своєю універсальністю, можливістю автоматизації, точністю та простотою отримав кусково-лінійний метод апроксимації. Тому ми зупинено ся на цьому методі. При кусково-лінійному методі апроксимації зовнішній контур деталі з необхідною точністю представляє апроксимуючий багатокутник. Для однозначного відображення апроксимуючого багатокутника необхідно знати координати вершин цього багатокутника та порядок їх обходу, тобто необхідно мати масив пари чисел $\{X_i, Y_i\}$ (де $i=1,2..n$, $X_1=X_n$ та $Y_1=Y_n$), який визначає координати вершин багатокутника в порядку їх обходу [2].

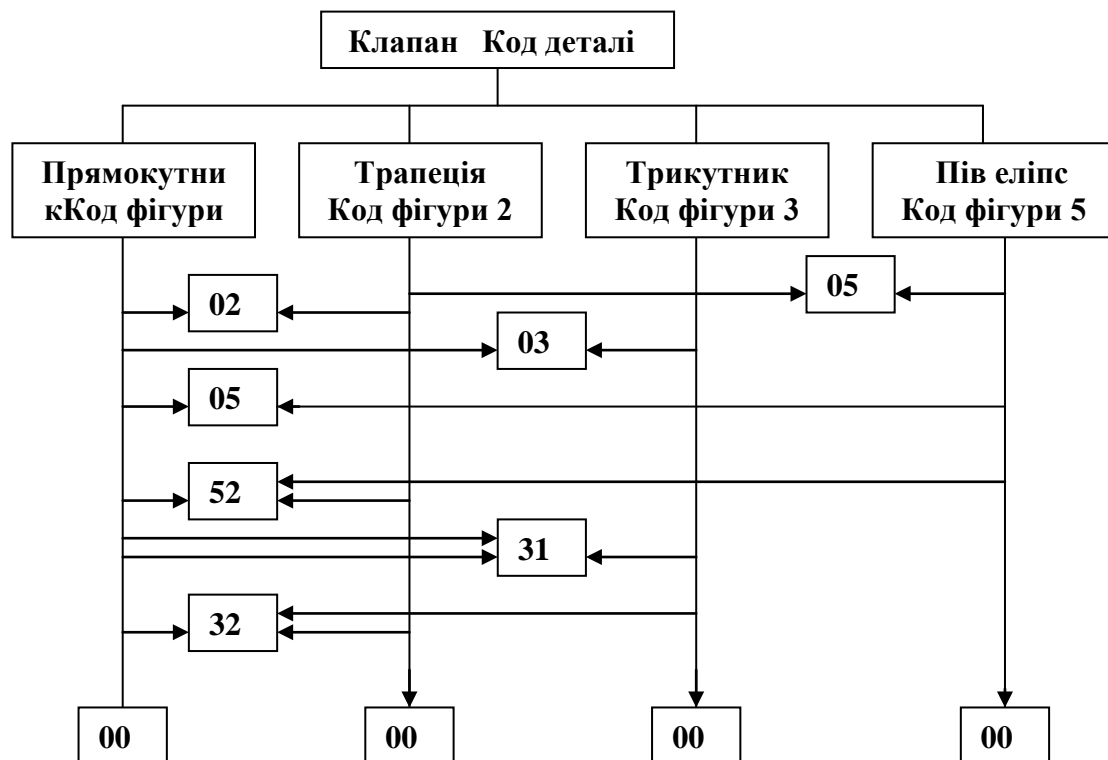
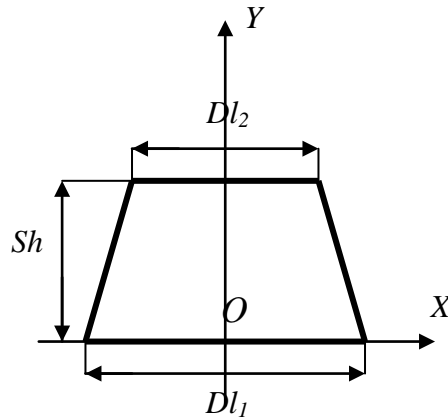


Рис. 1. Конфігурація форм клапана жіночої сумки

Для однозначного відображення контурів деталей в нашому випадку необхідно побудувати параметричну модель зовнішнього контуру деталей. Це означає знайти залежність між координат вершин апроксимуючого багатокутника від параметрів, які однозначно визначають зовнішній контур деталі, тобто $\{X_i=F_{x_i}(P_1, P_2, ..P_k), Y_i=F_{y_i}(P_1, P_2, ..P_k)\}$ (де $i=1,2..n$, $X_1=X_n$, $Y_1=Y_n$ та $P_1, P_2, ..P_k$ - параметри, які однозначно визначають зовнішній контур деталі).

Розглянемо параметричні моделі для деяких із можливих форм зовнішніх контурів деталей жіночих сумок.

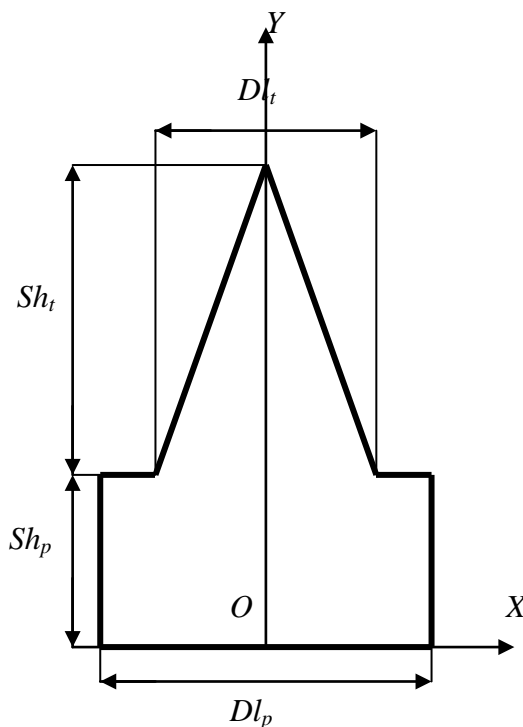
1) трапецеїдальна форма зовнішнього контуру деталі (код форми деталі 002; формальні параметри: основи Dl_1, Dl_2 та висота трапеції Sh) (рис. 2);



$$\begin{aligned} X_1 &= D_{l1}/2; & Y_1 &= 0; \\ X_2 &= D_{l2}/2; & Y_2 &= Sh; \\ X_3 &= -D_{l2}/2; & Y_3 &= Sh; \\ X_4 &= -D_{l1}/2; & Y_4 &= 0; \\ X_5 &= D_{l1}/2; & Y_5 &= 0; \end{aligned}$$

Рис. 2. Трапецеїдальна форма зовнішнього контуру деталі

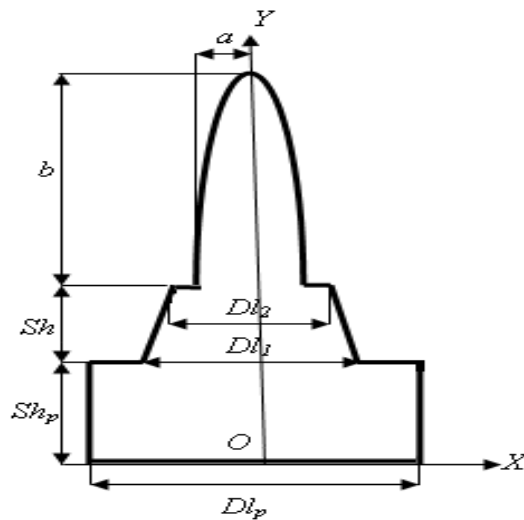
2) зовнішній контур деталі складається із комбінації прямокутника та трикутника (код форми деталі 031; формальні параметри: довжина D_{lp} та ширина Sh_p прямокутника, основа D_{lt} та висота Sh_t трикутника) (рис. 3);



$$\begin{aligned} X_1 &= -D_{lp}/2; & Y_1 &= Sh_p; \\ X_2 &= -D_{lp}/2; & Y_2 &= 0; \\ X_3 &= D_{lp}/2; & Y_3 &= 0; \\ X_4 &= D_{lp}/2; & Y_4 &= Sh_p; \\ X_5 &= D_{lt}/2; & Y_5 &= Sh_p; \\ X_6 &= 0; & Y_6 &= Sh_t + Sh_p; \\ X_7 &= -D_{lt}/2; & Y_7 &= Sh_p; \\ X_8 &= -D_{lp}/2; & Y_8 &= Sh_p; \end{aligned}$$

Рис. 3. Форма зовнішнього контуру деталі складається із комбінації прямокутника та трикутника

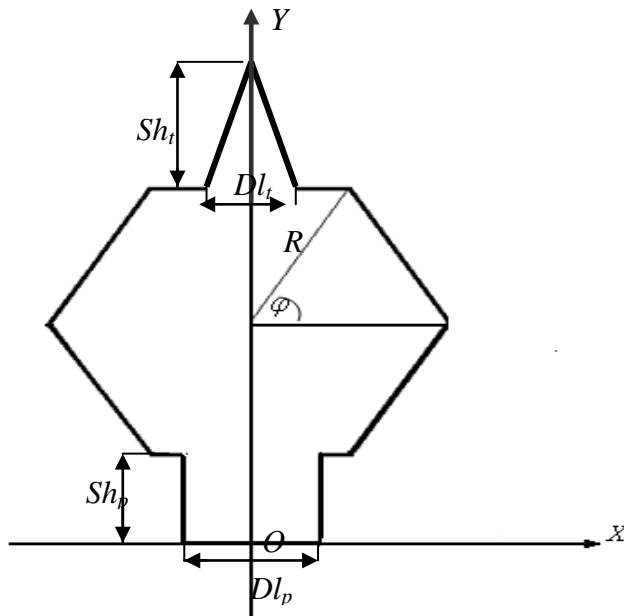
3) зовнішній контур деталі складається із комбінації прямокутника, трапеції та пів еліпса (код форми деталі 521; формальні параметри: довжина D_{lp} та ширина Sh_p прямокутника, основи D_{l1} , D_{l2} та висота Sh трапеції, півосі a та b еліпса[3]) (рис. 4);



$$\begin{aligned}
 X_1 &= -a/2; & Y_1 &= Sh + Sh_p; \\
 X_2 &= -Dl_2/2; & Y_2 &= Sh + Sh_p; \\
 X_3 &= -Dl_1/2; & Y_3 &= Sh_p; \\
 X_4 &= -Dl_p/2; & Y_4 &= Sh_p; \\
 X_5 &= -Dl_p/2; & Y_5 &= 0; \\
 X_6 &= Dl_p/2; & Y_6 &= 0; \\
 X_7 &= Dl_p/2; & Y_7 &= Sh_p; \\
 X_8 &= Dl_1/2; & Y_8 &= Sh_p; \\
 X_9 &= Dl_2/2; & Y_9 &= Sh + Sh_p; \\
 X_{10} &= a/2; & Y_{10} &= Sh + Sh_p; \\
 X_{i+10} &= a \cdot \cos(i \cdot \varphi); \\
 Y_{i+10} &= b \cdot \sin(i \cdot \varphi) + Sh + Sh_p; \\
 & \text{де } i=1, 2, \dots, n-1 \text{ та } \varphi = \pi/n.
 \end{aligned}$$

Рис. 4. Форма зовнішнього контуру деталі складається із комбінації прямокутника, трапеції та пів еліпса

4) зовнішній контур деталі складається із комбінації прямокутника, шестикутника та трикутника (код форми деталі 361; формальні параметри: довжина Dl_p та ширина Sh_p прямокутника, радіус R описаного кола навколо шестикутника, основа Dl_t та висота Sh_t трикутника) (рис. 5).



$$\begin{aligned}
 X_i &= R \cdot \cos((i-2) \cdot \varphi); \\
 X_i &= R \cdot \sin((i-2) \cdot \varphi) + R + Sh_p; \\
 & \text{де } i=1, 2, 3; \varphi = \pi/3; \\
 X_4 &= Dl_t/2; & Y_4 &= Sh_p + 2R; \\
 X_5 &= 0; & Y_5 &= Sh_p + Sh_t + 2R; \\
 X_6 &= -Dl_t/2; & Y_6 &= Sh_p + 2R; \\
 X_{i+6} &= R \cdot \cos((i-2) \cdot \varphi); \\
 Y_{i+6} &= R \cdot \sin((i-2) \cdot \varphi) + R + Sh_p; \\
 & \text{де } i=1, 2, 3; \\
 X_{10} &= -Dl_p/2; & Y_{10} &= Sh_p; \\
 X_{11} &= -Dl_p/2; & Y_{11} &= 0; \\
 X_{12} &= Dl_p/2; & Y_{12} &= 0; \\
 X_{13} &= Dl_p/2; & Y_{13} &= Sh_p; \\
 X_{14} &= X_1; & Y_{14} &= Y_1
 \end{aligned}$$

Рис. 6. Форма зовнішнього контуру деталі складається із комбінації прямокутника, шестикутника та трикутника

Використавши отримані параметричні моделі шістнадцяти типів форм зовнішніх контурів деталей було розроблено програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок в середовищі програмування Derph в операційній

системі Windows. Програмне забезпечення має зручний інтерфейс та не потребує додаткових знань з комп'ютерної техніки. Це програмне забезпечення може бути використане для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок на підприємствах легкої промисловості.

Висновки. В роботі був проведений аналіз форм зовнішніх контурів деталей жіночих сумок та виділено шістнадцяти типів форм зовнішніх контурів деталей. Для кожного типу форм зовнішніх контурів деталей розроблена параметрична модель зовнішнього контуру, що дозволило розробити програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок.

Список використаної літератури

1. Николаева Ж. Б. Моделирование кожгалантерейных изделий / Ж. Б. Николаева, С. Н. Темкин, Н. Н. Шаповалова. – М.: Легкая индустрия, 1975. – 240 с.
2. Чупринка Н. В. Автоматизированное проектирование деталей кожгалантерейных изделий / Н. В. Чупринка, С. С. Гаркавенко // Международный сборник научных трудов «Техническое регулирование: базовая основа качества товаров и услуг». – Шахты, 2013. – С. 63-65.
3. Ильин В. А. Аналитическая геометрия / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – М.: «Наука», 1975. – 243 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЖЕНСКИХ СУМОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

ЧУПРИНКА Н.В., ГАРКАВЕНКО С.С.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Выявление стандартных элементов, с комбинации которых можно воспроизвести детали и их параметризация с дальнейшим использованием при разработке программного обеспечения для автоматизированного проектирования деталей женских сумок.

Методика. Используемые методы аналитической геометрии и прикладной математики для параметрического описания контуров деталей женских сумок.

Результаты. В ходе анализа форм деталей женских сумок были выделены стандартные элементы и возможные комбинации этих элементов для представления параметрических моделей внешних контуров деталей женских сумок. На основе полученных параметрических моделей внешних контуров деталей женских сумок было создано программное обеспечение для автоматизированного проектирования деталей женских сумок.

Научная новизна. В результате анализа форм деталей женских сумок были выделены стандартные элементы и возможные комбинации этих элементов, которые описывают внешние контуры деталей женских сумок. На основе этого были созданы параметрические модели для представления внешних контуров деталей женских сумок.

Практическая значимость. Результаты теоретических исследований были реализованы в программный продукт для автоматизированного проектирования

деталей женских сумок, который позволяет сделать работу конструктора при проектировании новых моделей женских сумок творческой и эффективной.

Ключевые слова: женские сумки, автоматизированное проектирование, параметрическая модель, стандартные элементы.

AUTOMATED DESIGN DETAILS HANDBAG, USING STANDARD ELEMENTS

CHUPRYNKA N., GARKAVENKO S.

Kyiv National University of Technologies and Design

Purpose. Identification of standard elements, combinations of which can reproduce the items and their parameterization with further use in the development of software for computer-aided design detail handbags.

Methodology. The methods used are of analytical geometry and applied mathematics for parametric descriptions workpiece contours handbags.

Findings. The analysis forms parts handbags standard elements were identified and possible combinations of these elements to represent the outer contours of parametric models of parts of women's handbags. On the basis of parametric models of parts of outer contours of women's handbags were created software for the automated design of parts of women's handbags.

Originality. The analysis forms parts handbags standard elements were identified and possible combinations of these elements, which describe the outer contours of the parts of women's handbags. On the basis of parametric models were created to represent the outer contours of the details of women's handbags.

Practical value. The theoretical results have been implemented in software for computer-aided design details of handbags, which allows the designer to do the work in designing new models of handbags creative and effective.

Keywords: *handbags, computer-aided design, parametric model, the standard elements.*