

## МОДИФІКАЦІЯ ГРАФІЧНОГО РЕДАКТОРА ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ КОНТУРІВ ДЕТАЛЕЙ ШКІРГАЛАНТЕРЕЙНИХ ВИРОБІВ

*В роботі наведені результати оптимізації процесу автоматизованої підготовки розкрійного виробництва шкіргалантерейних виробів на основі вдосконалення процесу побудови схем розкрою рулонних матеріалів на деталі шкіргалантерейних виробів. Отримані результати дозволили підвищити якість виробів за рахунок автоматичного виконання технологічних вимог, більш економного (раціонального) використання матеріалу.*

*Ключові слова: графічний редактор, контури деталей, шкіргалантерейні вироби.*

O.Z. KOLISKO

Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Ukraine

### MODIFICATION OF GRAPHICS EDITOR FOR THE AUTOMATED PRESENTATION OF CONTOURS OF DETAILS OF LEATHER AND HABERDASHERY OF WARES

*Abstract - Results over of optimization of process of the automated preparation of cutting out production of leather and haberdashery wares are in-process brought on the basis of perfection of process of construction of charts of cutting out of roll materials on the detail of leather and haberdashery wares. The got results allowed to improve quality wares due to automatic implementation of technological requirements, more economy (rational) use of material.*

*In work creation of modification of the graphic editor is offered that will allow to receive in the automated condition representation of contours of details through piecewise linear approximation.*

*At research carrying out algorithms of definition of linear effects from dense combination of details among have been received and at dense combination of rows. To ensure a dense inference of details it is necessary to consider linear effects from combination of details on length of a material and one linear effect on a breadth.*

*Keywords: graphics editor, contours of details, leather and haberdashery of wares.*

#### Вступ

Вироби шкіргалантерейної промисловості належать до так званих матеріаломістких (де частка матеріалів в собівартості коливається в межах 80–90%), тому питанню економії матеріальних ресурсів приділяється багато уваги [1]. Крім того в даний час дуже актуальною є задача зменшення (унікнення) забруднення природи. І оскільки виробництво натуральних шкір і штучних матеріалів, а особливо утилізація відходів виробництва і залишків синтетичних матеріалів, є шкідливими для навколишнього середовища, то нагальною є проблема економного використання матеріалів з метою зменшення залишків та певною мірою зменшення попиту на сировину [2]. Раціональний розкрій матеріалів є одним зі шляхів розв'язання цієї задачі.

#### Постановка завдання

Метою роботи є оптимізація автоматизованої підготовки розкрійного виробництва шкіргалантерейних виробів на основі вдосконалення процесу побудови схем розкрою рулонних матеріалів на деталі шкіргалантерейних виробів і, як наслідок, підвищення якості виробів за рахунок автоматичного виконання технологічних вимог, більш економне (раціональне) використання матеріалу.

#### Основна частина

Одною з задач САПР було автоматизоване отримання інформації про зовнішні контури деталі в вигляді зручному для обробки на ЕОМ. Деталі шкіргалантерейних виробів, за винятком деталей оздоблення, мають досить просту геометричну форму, або ж таку, яку можна отримати комбінацією геометричних примітивів та проведенням нескладних маніпуляцій з ними.

В роботі запропоновано створення модифікації графічного редактора що дозволить в автоматизованому режимі отримувати представлення контурів деталей через кусково-лінійну апроксимацію (множиною точок – вершин апроксимуючого багатокутника). Запропоновані алгоритми для побудови таких геометричних примітивів як трикутник, паралелограм, трапеція, N-кутник, коло, еліпс, комбінацій прямокутник-півколо, прямокутник-півеліпс, в яких користувач вводить мінімальну кількість параметрів (довжини сторін, радіуси і т. ін.). Ці розміри легко отримати практично з креслення моделі, і за ними однозначно можна відобразити контур. Обрахування вершин обраного контуру і його побудова відбувається автоматично.

В ході виконання дослідження розглянуто можливість коригування контурів деталей. Описано математичні моделі вибору точки на контурі, вилучення позначеної точки з контуру та додавання нової точки на відрізок контуру, вирішення задач спряження кута дугою заданого радіуса та побудови гофрів і виточок. Розроблено алгоритми для реалізації наведених перетворень. В разі потреби деталі оздоблення можна отримати безпосередньо як послідовність точок що користуваць „поєднує” на екрані. В цьому ж розділі запропоновано згладжування контурів отриманих деталей за допомогою параметричних кубічних сплайнів. Параметри згладжування та точності апроксимації закладено в програмі що реалізує задані перетворення.

Вся інформація про створений комплект деталей знаходить своє відображення в файлі формату \*.dgt.

На наступному етапі розглянуто алгоритми підготовчого етапу побудови розкрійних схем такі як:

алгоритми щільного суміщення деталей і обрахунку лінійних ефектів при щільному суміщенні деталей. В роботі визначались параметри подвійних решітчастих щільних укладок, а саме: вектори решітки  $a_1, a_2$  та вектор зсуву решітки  $q$  з урахуванням можливості різної орієнтації деталей в ряду і в рядах. Оскільки кожна секція складається із смуг заповнених однаковими деталями, в яких застосовується прямолінійно-поступальна система (система паралелограма або решітчаста система) розміщення однакових деталей в ряду, то будуються щільні укладки та визначаються їх параметри при розташуванні:

- а) без повороту деталі (рис. 1.а);
- б) з поворотом деталі в ряду на 180 градусів по ширині схеми (рис. 1.б);
- в) з поворотом деталі в ряду на 180 градусів по довжині схеми (рис. 1.в).

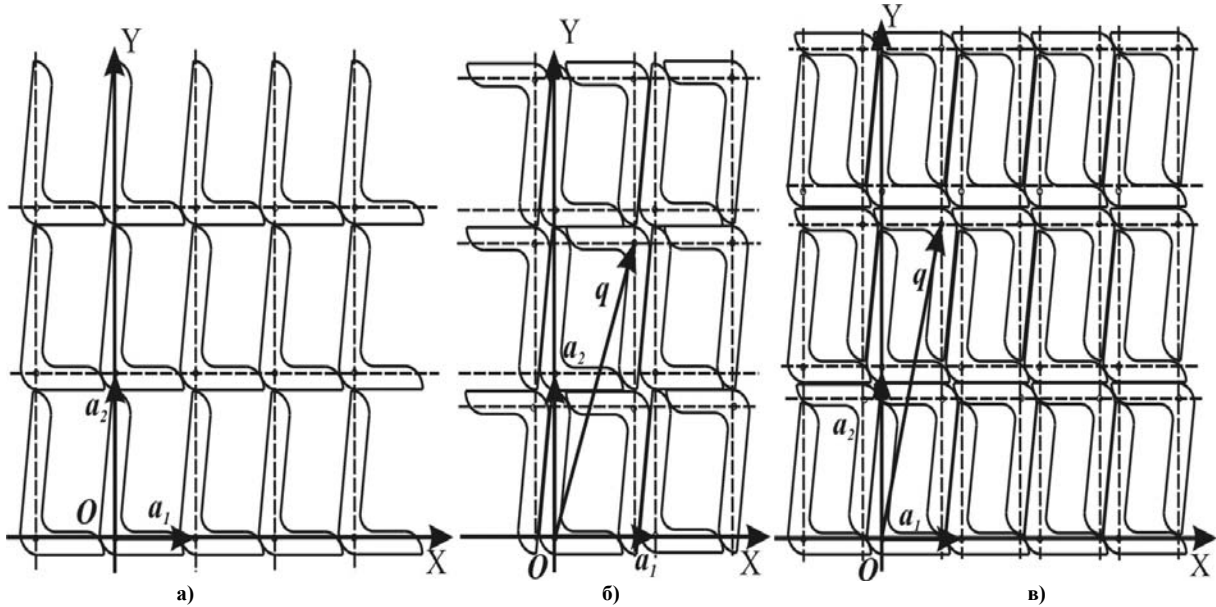


Рис. 1. Щільні укладки

Під час проведення дослідження були отримані алгоритми визначення лінійних ефектів від щільного суміщення деталей в ряду і при щільному суміщенні рядів. Щоб забезпечити щільне укладання деталей необхідно врахувати лінійні ефекти від суміщення деталей по довжині матеріалу (в ряду) та один лінійний ефект по ширині (при суміщенні рядів). Для деталей без повороту в ряду матимемо один лінійний ефект, а з поворотом – два. Позначимо через  $L_1^k$  та  $L_2^k$  – лінійні ефекти від щільного суміщення деталей в ряду (рис. 2.а), а через  $L_3^k$  – лінійний ефект від щільного суміщення рядів (рис. 2.б).

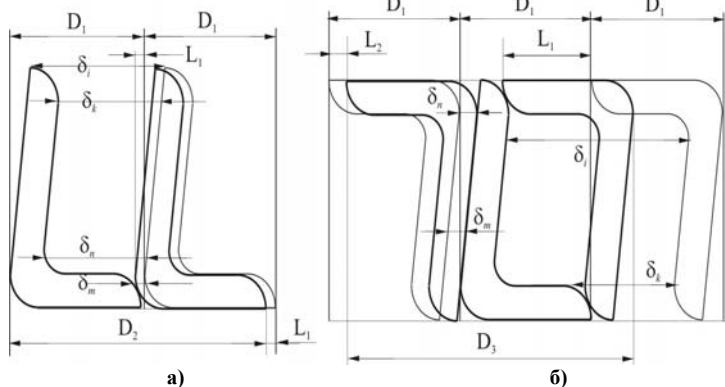


Рис 2. Лінійні ефекти при суміщенні деталей в ряду

Тоді координати полюсів деталей першого ряду можна виразити наступними співвідношеннями (1)

$$\begin{aligned}
 X_{P_{1,2i-1}} &= X^P + (2D_1 - L_1 - L_2)(i - 1), \\
 Y_{P_{1,2i-1}} &= Y^P, \\
 \theta_{2i-1} &= \alpha, \\
 X_{P_{1,2i}} &= X^P (D_1 - L_1)i + (D - L_2)(i - 1), \\
 Y_{P_{1,2i}} &= H_1 - Y^P, \\
 \theta_{2i} &= 180^0 + \alpha,
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

де  $D_1, (H_1)$  – довжина (ширина) описаного навколо деталі прямокутника;  
 $L_1 (L_2)$  – перший (другий) лінійний ефект від суміщення;  $i = 1...m$ .

Для визначення координат полюсів деталей другого та наступних рядів в секції необхідно знайти лінійний ефект  $L_3$  від суміщення рядів (рис. 3)

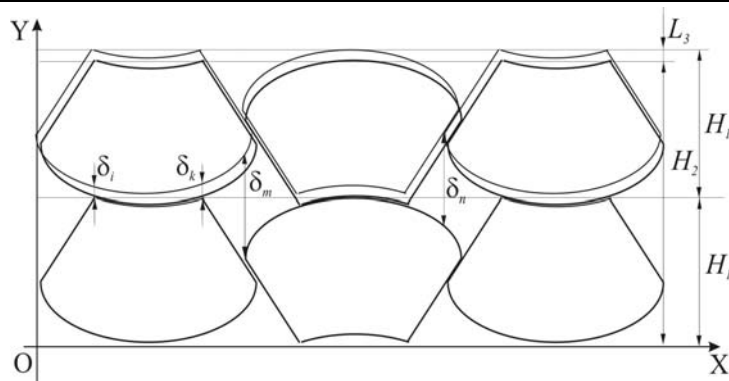


Рис. 3. Лінійні ефекти при суміщенні рядів

Координати полюсів деталей будь-якого ряду можна виразити наступними співвідношеннями (2)

$$X_{P_{j,2i-1}} = X^P + (2D_1 - L_1 - L_2)(i-1),$$

$$Y_{P_{j,2i-1}} = Y^P + (H_1 - L_3)(j-1),$$

$$\theta_{j,2i-1} = \alpha,$$

$$X_{P_{j,2i}} = X^P + (D_1 - L_1)i + (D_1 - L_2)(i-1),$$

$$Y_{P_{j,2i}} = H_1 - Y^P + (H_1 - L_3)(j-1),$$

$$\theta_{j,2i} = 180^\circ + \alpha,$$

(2)

де  $i = 1 \dots m$ ;  $j = 1 \dots l$ .

В роботі був отриманий алгоритм щільного суміщення секцій деталей, коли секції попередньо розташовуються як описані навколо них прямокутники, а потім, при можливості укладаються щільніше за алгоритмом подібним до попередніх алгоритмів щільного суміщення. Для щільного суміщення розкладок необхідно знайти праву границю  $j$ -ї розкладки та ліву границю  $i$ -ї розкладки після попереднього суміщення. В даному разі обраховуються границі не окремих деталей, а цілих секцій.

### Висновки

В роботі отримані алгоритми на підготовчому етапі побудови розкрійних схем щільного суміщення деталей і обрахунку лінійних ефектів при щільному суміщенні деталей; визначення лінійних ефектів від щільного суміщення деталей в ряду і при щільному суміщенні рядів; щільного суміщення секцій деталей, коли секції попередньо розташовуються як описані навколо них прямокутники.

### Література

1. Чупринка В.І. Алгоритм підготовки інформації для побудови розкрійних схем рулонних матеріалів на деталі взуття та шкіргалантерейних виробів / В.І.Чупринка, О.З. Колиско // Вісник КНУТД. – 2005. – № 3. – С. 19–24.
2. Колиско О.З. Алгоритм побудови розкрійних схем рулонних матеріалів на деталі виробів дрібної шкіргалантереї / О.З.Колиско, В.І. Чупринка // Вісник КНУТД. – 2008. – № 1. – С. 226–230.

### References

1. Chuprinka V.I. Algorithm of preparation of information for the construction of cutting charts of roll materials on the detail of shoe and leather and haberdashery wares / V.I.Chuprinka, O.Z.Kolisko // Announcer KNUITD. – 2005.- N3. - S.19-24.
2. Kolisko o.Z. Algorithm of construction of cutting charts of roll materials on the detail of wares of shallow leather and haberdashery / O.Z.Kolisko, V.I.Chuprinka // Announcer KNUITD. - 2008. - N1.- S.226-230.

Рецензія/Peer review : 30.07.2014 р.

Надрукована/Printed :30.9.2014 р.

Рецензент: д.т.н., професор В.Г. Здоренко