

УДК 687.016

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ДИТЯЧИХ ГОЛОВНИХ УБОРІВ

Н.В. Чупринка, кандидат технічних наук

Київський національний університет технологій та дизайну

М.С. Косогорова, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

В.С. Сергєєва, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: автоматизоване проектування, головні убори, параметрична модель

У легкій промисловості однією з найважливіших задач на етапі технологічної підготовки виробництва є проектування лекал виробів. В наш час при широкому асортименті матеріалів і великій кількості моделей виробів, які часто змінюються, конструктивна підготовка закрийного виробництва все більш ускладнюється.

Метою роботи є розробка математичного та програмного забезпечення для автоматизованого проектування дитячих головних уборів. Для досягнення мети дослідження необхідно вирішити наступні задачі: визначити параметри, які забезпечать однозначне представлення зовнішніх контурів деталей; розробити параметричні моделі деталей дитячих головних уборів; забезпечити вивід креслень деталей для вибраної моделі дитячого головного убору в залежності від величин вибраних параметрів.

Для кожної деталі головних уборів необхідно розробити параметричну модель, тобто визначити параметри, від яких буде залежати форма зовнішнього контуру деталей. Нехай цими параметрами будуть параметри t_1, t_2, \dots, t_q . Параметричні моделі визначають залежність кожної вершини кожної деталі від параметрів, які були визначені вище, а саме:

$$\begin{cases} X_i^j = P_{X_i^j}(t_1, t_2, \dots, t_q) \\ Y_{i,j} = P_{Y_{i,j}}(t_1, t_2, \dots, t_q) \end{cases} \text{ де } \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n_i \end{matrix} \quad (1)$$

де m – кількість деталей у дитячому головному уборі та n_i – кількість вершин у апроксимуючому многокутнику для i -ої деталі.

Автоматизоване проектування дитячих головних уборів розглянемо на прикладі берету. Берет складається з двох деталей: стінки та дінця.

Для побудови берету необхідна наступна інформація: $ObhGol$ – обхват голови; R – радіус дінця; h_0 – висота стінки; Δ – припуск на шов (рисунок 1).

Тоді $h = h_0 + 2\Delta$.

Дінце берету можна представити як коло радіусу $R_1 = R + \Delta$. в точці $P(0,0)$ та кутом $3\pi/2 - \varphi/2 \leq \psi \leq 3\pi/2 + \varphi/2$.

Запишемо параметричні моделі дінця та стінки берету. Стінку берета можна представити як бічну поверхню усіченого конуса, нижнім основою якого є денце берета, а верхньою - коло, периметр якого (довжина кола) обхвату голови(рисунок 1).

$$\text{Визначимо } R_0: R_0 = \frac{ObhGol}{2\pi}.$$

З подібності ΔASO та ΔA_1SO_1 визначимо h_1 : $h_1 = R_0 \cdot h_0 / (R - R_0)$.

Нехай $L = h_0 + h_1$. Тоді $L = h_0 + R_0 \cdot h_0 / (R - R_0)$.

Побудуємо розгортку урізаного конусу.

З рівняння $2\pi R_0 = 2L \cdot \varphi_0$ отримаємо $\varphi_0 = \pi R / L$. Тоді $\varphi = \varphi_0 + \Delta\varphi$, де .

$$\Delta\varphi = \Delta \cdot \varphi_0 / (\pi R).$$

Стінку берета можна представити двома дугами кола радіусів $L + 2\Delta$ та h_1 з центром

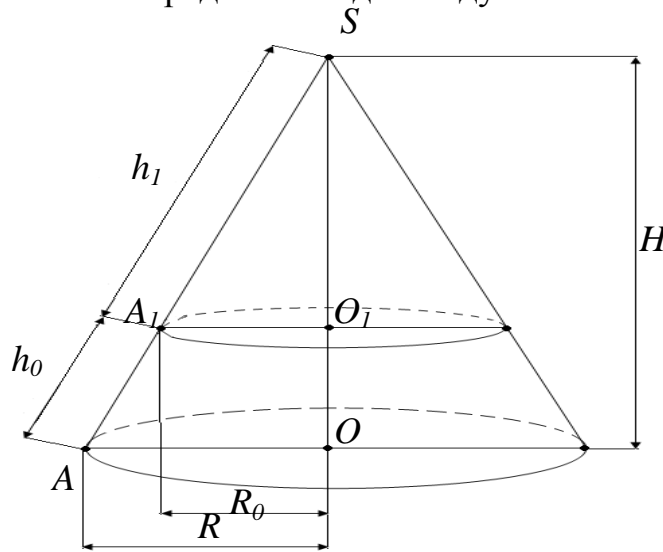


Рисунок 1 - Побудова стінки берету

Параметричну модель дінця можна представити наступним чином:

$$X_i = (R_0 + \Delta) \cdot \cos(i \cdot \varphi_i); \quad Y_i = (R_0 + \Delta) \cdot \sin(i \cdot \varphi_i); \quad \text{де } \varphi_i = 2\pi / N, \quad i = 0, 1..N$$

Параметричну модель стінки можна представити наступним чином:

$$\begin{cases} X_i = (L + 2\Delta) \cdot \cos(i \cdot \varphi_i) \\ Y_i = (L + 2\Delta) \cdot \sin(i \cdot \varphi_i) \end{cases}, \text{ де } \begin{cases} \varphi_i = \frac{3}{2}\pi - \frac{\varphi}{2} + \alpha \cdot i \\ \alpha = \frac{\varphi}{N_1}, \quad i = 0, 1..N_1 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} X_{i+N} = h_1 \cdot \cos(i \cdot \theta_i) \\ Y_{i+N} = h_1 \cdot \sin(i \cdot \theta_i) \end{cases}, \text{ де } \begin{cases} \theta_i = \frac{3}{2}\pi + \frac{\varphi}{2} + \beta \cdot i \\ \beta = \frac{\varphi}{N_2}, \quad i = 0, 1..N_2 \end{cases} \quad (3)$$

$$X_{N_1+N_2+1} = X_0; \quad Y_{N_1+N_2+1} = Y_0. \quad (4)$$

На основі отриманих параметричних моделей розроблено програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей берету, яке дозволяє за визначеними параметрами берету отримати креслення його деталей.