

УДК 517.55

Е. В. ГРИЦУК, А. С. КОВАЛЕВИЧ

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

ЗАВИСИМОСТЬ ФОРМЫ ПОПЕРЕЧНОГО РАЗРЕЗА КРЫЛА САМОЛЕТА ОТ ОБЛАСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИИ ЖУКОВСКОГО

Определенный интерес представляет задача о зависимости формы поперечного разреза крыла самолета от изменений как внутреннего контура области определения функции Жуковского [1, с. 55], так и от внешнего контура области определения. В качестве внешнего контура области определения функции Жуковского взята окружность, проходящая через точку -1 действительной оси с центром в точке $(x_1; y_1)$ во второй четверти координатной плоскости и имеющая соответствующее параметрическое уравнение

$$\begin{cases} x = x_1 + \sqrt{(x_1 - 1)^2 + y_1^2} \cos t, \\ y = y_1 + \sqrt{(x_1 - 1)^2 + y_1^2} \sin t, t \in [0, 2\pi]. \end{cases} \quad (1)$$

В качестве внутреннего контура области определения функции Жуковского взята окружность, проходящая через точки 1 и -1 действительной оси с центром в точке $(0; y_0)$, касающаяся окружности внешнего контура радиуса меньшего, чем радиус окружности внешнего контура и имеющая соответствующее параметрическое уравнение:

$$\begin{cases} x = \sqrt{1 + y_0^2} \cos t, \\ y = y_0 + \sqrt{1 + y_0^2} \sin t, t \in [0, 2\pi]. \end{cases} \quad (2)$$

Область, ограниченная кривыми (1) и (2) при значениях параметров $y_0 = 9/64$, $x_1 = -1/8$, $y_1 = 3/16$ изображена на рисунке 1.

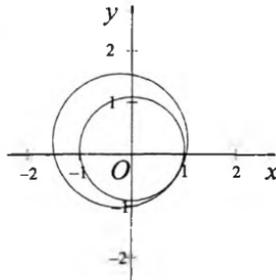


Рисунок 1 – Область определения функции Жуковского

Функция Жуковского имеет вид

$$f(z) = z + \frac{1}{z} = \frac{1}{2} \left(x + \frac{x}{x^2 + y^2} \right) + i \frac{1}{2} \left(y - \frac{y}{x^2 + y^2} \right). \quad (3)$$

На рисунке 2 изображен поперечный разрез крыла самолета, получаемый при отображении (3) области из рисунка 1.

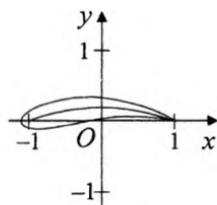


Рисунок 2 – Поперечный разрез крыла самолета

Следует отметить, что внутренняя окружность области определения переходит в дугу соединяющую точки -1 и 1 действительной оси, а внешний контур области определения определяет внешний контур поперечного разреза крыла. При удалении координаты x_1 центра окружности внешнего контура от начала координат и, как следствие, увеличения радиуса внешней окружности поперечный разрез крыла при значениях параметров $y_0 = \frac{9}{16}$, $x_1 = -\frac{1}{2}$, $y_1 = \frac{3}{4}$ приобретает вид из рисунка 3.

Меняя координаты центра окружности, мы можем получать различные формы поперечного разреза крыла самолета.

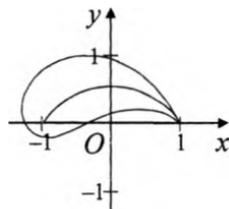


Рисунок 3 – Поперечный разрез крыла самолета

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зверович, Э. И. Вещественный и комплексный анализ : учеб. пособие : в 6 ч. / Э. И. Зверович. – Минск : Выш. шк., 2008. – Ч. 6. : Теория аналитических функций комплексного переменного. – 319 с.