

УДК 621.9

ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЛОЖНОПРОФИЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ
ЛОПАТКИ НА ФРЕЗЕРНОМ СТАНКЕ С ЧПУ

Лю И

*Магистр 1 года,**кафедра «Технологии машиностроения»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: В.В. Марецкая,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения»*

В рамках научной работы проанализирован технологический процесс изготовления ступицы гидронасоса и оценена составляющая погрешности обработки, зависящая от траектории движения инструмента при фрезеровании лопаток.

Ступица представляет собой тело вращения с лопатками сложного криволинейного профиля из коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т. Сложную фасонную поверхность лопаток получают фрезерованием на станке с ЧПУ. Однако при написании управляющей программы возникает задача описать траекторию движения инструмента таким образом, чтобы она была максимально приближена к заданному криволинейному профилю. В рамках работы рассмотрены варианты задания траектории движения инструмента с аппроксимацией криволинейной поверхности отрезками прямых и дугами.

На чертеже профиль лопатки задан координатами точек в полярной системе координат, фрагмент чертежа ступицы, представлен на рис.1

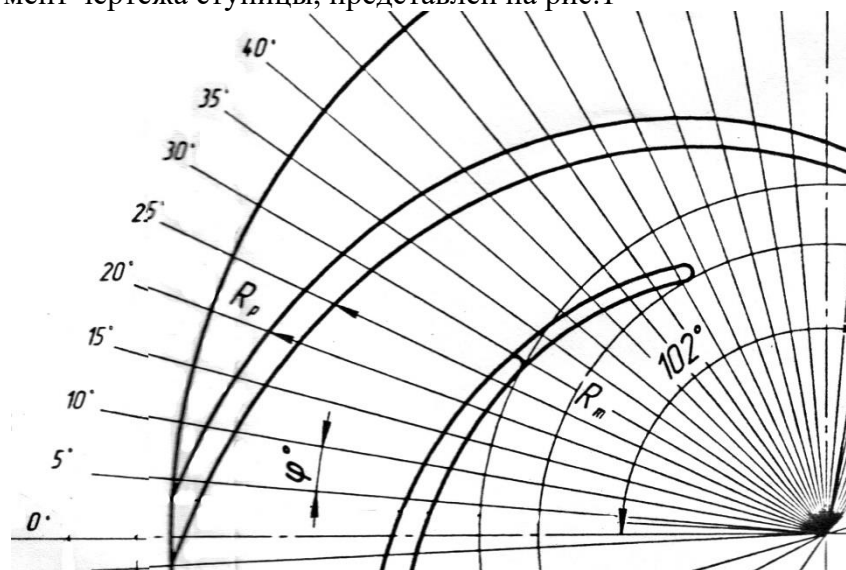


Рис.1 Фрагмент чертежа ступицы: φ – угловая координата профилей; R_p – радиус внутренней стороны лопатки («корыта»); R_m – радиус внешней стороны лопатки («спинки»).

Для решения поставленной задачи были написаны программы в программном комплексе MATLAB.

Первая программа позволила определить функции, описывающие криволинейные профили внутренней и внешней стороны лопатки:

1) Функция профиля внешней стороны лопатки:

$$y = -4.035 \cdot 10^{-11} \cdot x^6 - 9.687 \cdot 10^{-9} \cdot x^5 - 9.263 \cdot 10^{-7} \cdot x^4 - 4.441 \cdot 10^{-5} \cdot x^3 - 0.006971 \cdot x^2 - 0.3511 \cdot x + 75.29$$

2) Функция профиля внутренней стороны лопатки:

$$y = -5.197 * 10^{-11} * x^6 - 1.324 * 10^{-8} * x^5 - 1.362 * 10^{-6} * x^4 - 6.752 * 10^{-5} * x^3 - 0.007282 * x^2 - 0.3036 * x + 70.93$$

Для оценки погрешности формы обработанной криволинейной поверхности написана программа расчета смещения заданных точек профиля при двух вариантах описания профиля. Разность между заданным и смещенным положением точек профиля показывает погрешность, которая может получиться при том или ином представлении профиля в управляющей программе для фрезерного станка с ЧПУ.

Получены величины погрешностей при линейной и дуговой аппроксимации профиля для каждой точки профиля, соответствующей заданным угловым координатам. Анализ показал, что погрешность при методе дуговой аппроксимации больше, когда угловая координата φ более 65° .

Таким образом для написания управляющей программы фрезерного станка с ЧПУ целесообразно выбрать метод линейной аппроксимации, когда угловая координата более 65° и метод дуговой аппроксимации, когда этот угол менее 65° .

Литература

1. *Кондаков А.И.* Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие – М.: Кнорус, 2012. – 400 с.
2. *Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М.* Системы числового программного управления: учебное пособие – М.: Логос, 2005. – 296 с.