

УДК 621.914.1

**ПОГРЕШНОСТЬ ПРИ ЗАМЕНЕ ТРОХОИДАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ЗУБА ФРЕЗЫ
ОКРУЖНОСТЯМИ**

Алексей Андреевич Чернобров,

*Магистр 1 года,**кафедра «Инструментальная техника и технологии»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Д.В. Виноградов,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»*

При фрезеровании режущая кромка фрезы движется относительно обработанной поверхности по трохойдальной кривой. Однако в литературных источниках при рассмотрении процесса фрезерования трохойду заменяют на окружность. Погрешность такой замены не рассматривается. Для изучения вопросов фрезерования оценка погрешности замены трохойлы окружностью является важной.

Для определения погрешности замены трохойды окружностью была выполнена расчетная схема, представленная на рис. 1. Погрешность в каждой точке трохойды зависит от угла φ . Кроме того, погрешность слева от рассматриваемой точки a_1 и справа a_2 разные.

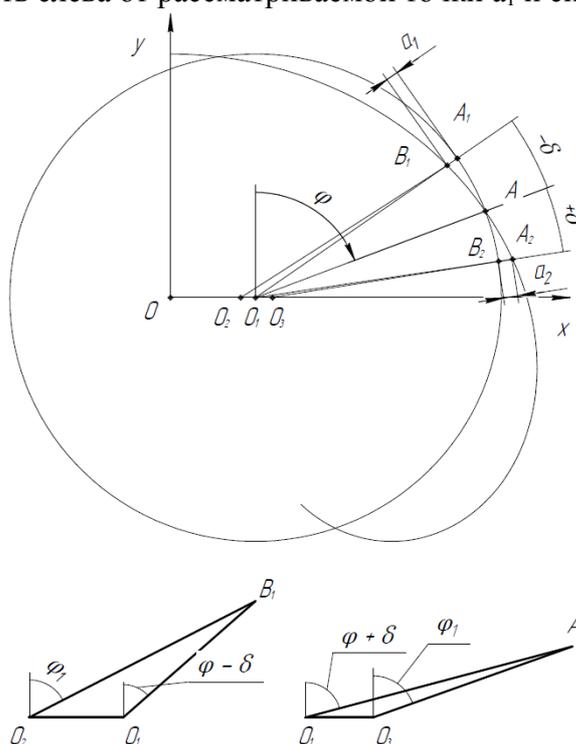


Рис. 1. Расчётная схема

Решая треугольники $B_1O_2O_1$ и $O_1O_2A_2$ и полагая, что угол при вершинах B_1 и A_2 мал, можно получить следующие зависимости для расчета погрешности на расстоянии 10° вправо и влево от рассматриваемой точки.

$$a_1 = r \left(1 - \frac{\cos \varphi_1}{\cos(\varphi - \delta)} \right),$$

$$a_2 = r \left(\frac{\cos \varphi_1}{\cos(\varphi + \delta)} - 1 \right),$$

$$\varphi_1 = \frac{2\pi r(\varphi \pm \delta) + S_o \varphi \cos(\varphi \pm \delta)}{2\pi r + S_o \cos(\varphi \pm \delta)},$$

где r – радиус фрезы, мм; S_o – подача на оборот, мм/об; знак «+» для треугольника $B_1O_2O_1$, знак «-» для треугольника $O_1O_3A_2$.

Анализ изменения погрешностей в зависимости от угла φ и радиуса фрезы (рис.2) показал, максимальные погрешности возникают при $\varphi=80^\circ$ и 100° и не зависят от радиуса. В точках с максимальной погрешностью треугольники $B_1O_2O_1$ и $O_1O_3A_2$ вырождаются, и величину погрешности можно определить по формуле:

$$a = \frac{S_o}{2\pi} (\varphi - \varphi_1).$$

По данным зависимостям можно построить график изменения погрешности a от угла поворота при разных радиусах фрезы (рис. 2):

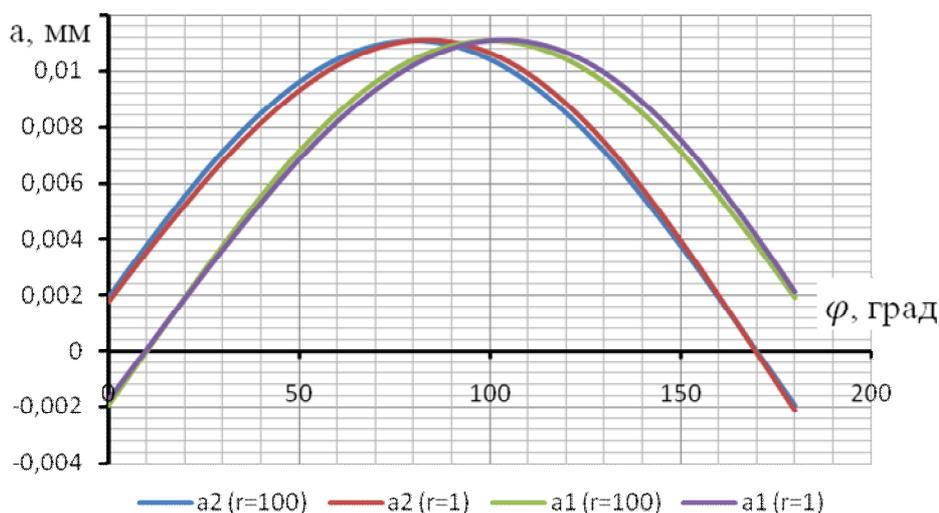


Рис. 2. Зависимость погрешностей a_1 и a_2 от угла φ при разных радиусах фрезы

Стоит отметить, что радиус фрезы не влияет на максимальное значение погрешности, а подача на оборот имеет линейное влияние на него, что видно из формулы для величины погрешности.

Выводы:

- Максимальная погрешность замены трохоиды окружностью возникает при $\varphi = 80^\circ$ и $\varphi = 100^\circ$.
- Радиус фрезы оказывает незначительное влияние на значение погрешности.
- Радиус фрезы не влияет на максимальное значение погрешности.
- Подача на оборот оказывает прямо пропорциональное влияние на погрешность.

Литература

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. – М.: Наука. ГРФ-МЛ, 1986. – 544 с.