

УДК 621.993

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФРЕЗЕРОВАНИЯ РЕЗЬБЫ С НЕСИММЕТРИЧНЫМ ПРОФИЛЕМ

Алексей Геннадьевич Митюрёв

*Студент 4 курса, специалитет**кафедра «Инструментальная техника и технологии»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: О.В. Мальков,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»*

Обработка резьбофрезерованием является высокопроизводительной и экономичной за счет того, что одна резьбофреза может подходить под разные диаметры резьбы с одинаковым шагом. В настоящее время такая обработка получила большое распространение из-за большого применения станков с ЧПУ. Один из основных недостатков такого метода обработки является несовпадение теоретического профиля резьбы с профилем, полученным при резьбофрезеровании. Обзор научных статей показал, что данное несовпадение определяет геометрическую погрешность профиля резьбы и изучалось только для метрического профиля [1]. В работе рассматривались резьбы с несимметричным профилем, такие как упорная резьба ГОСТ 10177-82 и упорная трапецидальная резьба Buttress ГОСТ Р 51906-2015 (применяемая в нефтегазовой сфере для соединения между собой буровых обсадных труб)

В среде Autodesk Inventor 2018 была разработана модель обработки внутренней резьбы с профилем по ГОСТ 10177-82. Исходные данные: номинальный диаметр резьбы $D = 60$ мм, внутренний диаметр резьбы $D_1 = 46.5$ мм, шаг резьбы $P = 9$ мм, углы профиля $\alpha = 30^\circ$ и $\beta = 3^\circ$, диаметр фрезы $D_{фр} = 30$ мм. Данная модель (рис. 1,а) состоит из втулки с отверстием с теоретической резьбой 1 (нужна для сравнения профилей), инструментальной поверхности резьбофрезы 2.

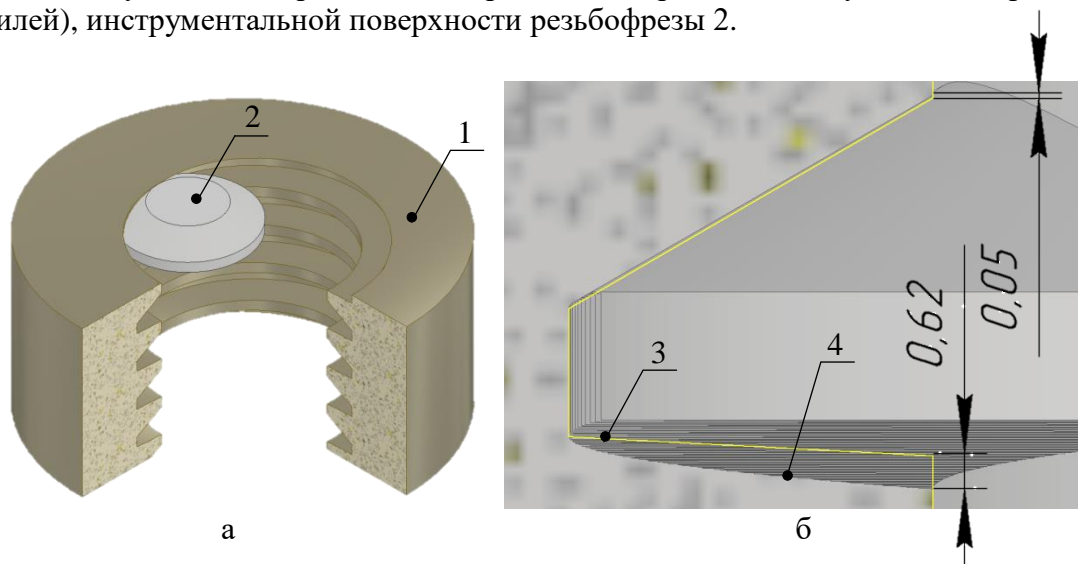


Рис. 1. Модель обработки

Моделирование упорной резьбы (рис. 1, б) представляет собой последовательное положение инструментальной поверхности резьбовой фрезы по винтовой траектории ее движения. В результате получаем огибающую семейства поверхностей положений

инструмента (рис. 1, б, поз. 4), которая не совпадает с номинальным профилем упорной резьбы (рис. 1, б, поз. 3). Для принятых исходных данных отклонение реального профиля от номинального указано размерами (рис. 1, б).

Моделирование показало:

- Профиль упорной резьбы имеет различную геометрическую погрешность профиля: при угле в 3 градуса большую на порядок, чем при 30 градусах.
- При принятых исходных данных, реальная полученная резьба с учетом подреза не может быть получена в соответствии с ГОСТ 25096-82, согласно которому $T_{D_2} = 280$ мкм, что с учетом пересчета в направлении оси инструмента меньше 650 мкм.

Таким образом, резьба с профилем имеющим малый угол наклона боковой стороны не может быть получена способом резьбофрезерования с параллельными осями резьбы инструмента. Следует в дальнейшей работе использовать кинематическую схему со скрещенными осями резьбы и инструмента для компенсации геометрической погрешности профиля нарезаемой резьбы.

Литература:

1. Древаль А.Е., Мальков О.В., Литвиненко А.В. Точность обработки внутренних резьб комбинированным инструментом // Известия ВУЗов. Машиностроение.- 2011.- №12.- С. 44-52.
2. Мальков О.В. Исследование точности резьбы при резьбофрезеровании сверло-резьбофрезой. Электронный журнал "Наука и образование. Инженерное образование".- 2007.- №11. <http://old.technomag.edu.ru/doc/68985.html> (дата обращения 12.03.2018 г.)