

УДК 621.9.022.2

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАСЧЕТ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЗЬБОВЫХ ФРЕЗ

Роман Владимирович Силаев

Магистр 1 года,

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: О.В. Мальков,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»

В машиностроении широко используются резьбовые соединения. Обработка резьб – трудоемкая и ответственная операция. Из существующих способов обработки резьб – резьбофрезерование является наиболее высокопроизводительным, в связи с чем оно применяется в серийном производстве.

Основными перспективами развития резьбофрезерования являются прежде всего повышение точности фрезеруемых резьб, повышение уровня автоматизации и механизации резьбофрезерного оборудования, улучшение конструкции резьбовых фрез, применение быстродействующих приспособлений и др.

Теоретический расчет профиля винтовой стружечной канавки необходим так как многие металлорежущие инструменты (сверла, зенкеры, развертки, метчики, фрезы) имеют винтовые поверхности, формирующие режущие кромки и служащие для размещения СОЖ и стружки. Важное место в процессе проектирования инструмента отводится профилированию его производящей поверхности, которая должна однозначно соответствовать обрабатываемой винтовой и формировать все ее участки без подрезов и переходных кривых.

Целью работы является проведение сравнительного анализа профилей винтовых стружечных канавок. Рассматриваются стружечные канавки цельных концевых фрез, полученных в симуляторе заточного оборудования с ЧПУ Walter. За базовую конструкцию принималась фреза диаметром 20 мм с передним углом($\gamma=10^\circ$), шириной зуба($s=1\text{мм}$). Для этих фрез единым параметром является диаметр рабочей части фрезы (d), а такие параметры как ширина зуба (s) и передний угол (γ) – варьируются в наиболее применяемых диапазонах значений. Для обработки винтовой стружечной канавки используется комплект шлифовальных кругов SP2_RR_LL_2-4 Teeth с профилем 1V1.

Смоделировав фрезы в программе для оборудования Walter, полученные профили торцевого сечения были перенесены в среду Компас-3D и уже там проводились сравнения профилей по передней и задней поверхности и необходимые измерения расстояний между ними.

Чертеж базового профиля концевой фрезы указан на рисунке 1а, там же указаны окружности(1,2,3) и их диаметры, по которым шли измерения. Положительным считалось отклонение профиля нестандартного зуба вправо по отношению к базовому профилю (красного цвета). Отклонения профиля от базового оценивалось расстоянием измеренным вдоль окружностей 1,2 и 3, пересекающих эти профили.

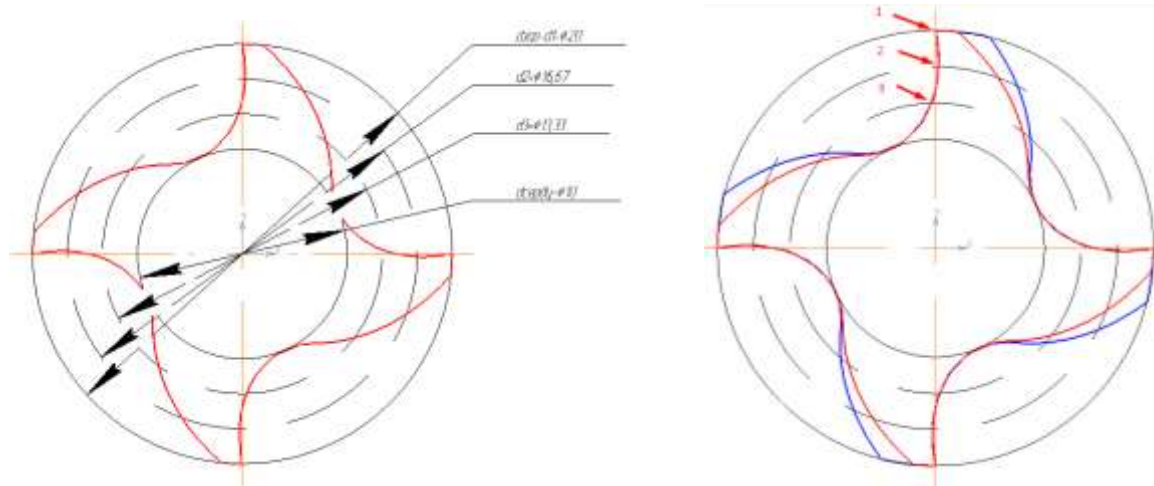


Рис. 1, а. Базовый профиль винтовой стружечной канавки фрезы ($d20s1\gamma10$) Рис. 1, б. Соотношение профилей винтовых стружечных канавок

Таким образом, был проведен ряд замеров и получены необходимые данные. На основании этих данных были построены зависимости смещений линий профиля зуба фрезы по передней поверхности и спинке зуба при варьировании таких параметров как ширина зуба и передний угол. Так при изменении параметра ширина зуба – зависимость изменения расстояния по спинке зуба имеет прямолинейный вид на всех трех исследуемых диаметрах, а по передней поверхности – меняется незначительно от $-0,04$ до $0,06$ мм и не имеет явно выраженной зависимости. При изменении переднего угла по задней и передней поверхности зуба на диаметре $d1$ – изменений не происходит, так как окружность проходит через вершину зуба. При измерении по передней поверхности на $d2$ и $d3$ смещение прямолинейно увеличивается, а по задней поверхности – зависимость смещения имеет криволинейный вид, но также увеличивается.

Выводы:

- в программной среде SolidWorks была разработана 3D-модель резбифрезы гребенчатого типа и составлен пошаговый план разработки данной фрезы.

- было изучено моделирование фрез в симуляторе Walter, при помощи которого были созданы несколько фрез с различными параметрами (изменялись такие параметры как передний угол и ширина пера) и изучено их влияние на получаемый профиль в сравнении с наиболее распространенной фрезой.

Литература

1. Погораздов В.В., Захаров О.В.: «Геометро-аналитическая поддержка технологий формообразования винтовых поверхностей». Учебное пособие - Саратов, 2004.-75с.
2. Якухин В.Г., Ставров В.А.: «Изготовление резьбы». Справочник – М.: Машиностроение, 1989. – 192 с.
3. Зорохович А.А.: «Резбифрезерование и резбифрезерные станки» Изд. 1-е – Киев: Оборонгиза, 1940. – 248 с.
4. Левицкий М.Я.: «Основы резбифрезерования». Справочник – Киев.: Машгиз – 1953. – 155 с.