

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗЬБЫ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ

М.А. Сафронов

*Студент*

*кафедра «Инструментальная техника технологии»*

*Научный руководитель: О.В. Мальков,  
кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»*

Детали с резьбовыми элементами являются одними из самых распространенных в машиностроении, их доля составляет 60-70% от общего количества деталей, а применяемые резьбы отличаются большим многообразием.

Широкое применение резьбовых соединений в машинах и механизмах объясняется их простотой и надежностью, удобством регулирования затяжки, а также возможностью их разборки и повторной сборки без замены детали.

Разработана расчетная схема фрезерования наружной резьбы, которая учитывает влияние кинематики резьбофрезерования (главного движения резания – вращения фрезы, планетарного движения инструмента относительно нарезаемой резьбы и движения подачи инструмента за один планетарный оборот на величину шага резьбы), конструктивных параметров резьбы и инструмента (диаметров резьбы и инструмента, шага резьбы) на точность профиля полученной резьбы. В результате анализа расчетной схемы показано, что при резьбофрезеровании полученный профиль резьбы не совпадает с теоретическим, т.е. средний диаметр полученной резьбы увеличивается по отношению к теоретическому на величину геометрической погрешности профиля нарезаемой резьбы.

Для проверки работоспособности разработанной схемы фрезерования наружной резьбы разработана конструкция и изготовлен опытный образец однозубой резьбовой фрезы (рисунок 1).

Данная конструкция позволяет получить наиболее точный профиль резьбы, полученный методом фрезерования, по трем причинам:

1. Наличие только одного зуба позволяет исключить погрешность формы профиля резьбы, которая образуется при фрезеровании многозубым инструментом, т.к. каждый зуб вносит свою погрешность в геометрию профиля.

2. У изготовленной однозубой фрезы резьбовой профиль зуба располагается в осевой плоскости, что позволяет передавать профиль от инструмента к резьбе при фрезеровании без искажения.

3. Однозубая фреза в отличие от многозубой позволяет фрезеровать резьбы различного диаметра и шага.

Экспериментальные исследования с использованием изготовленного инструмента будут проведены на разработанной экспериментальной установке, собранной на базе токарно-винторезного станка модели 16К20ПФ.

За основу фрезы принимается стандартная фрезерная оправка с конусом Морзе №3, с целью проведения в дальнейшем экспериментов, при которых разрабатываемый инструмент будет закрепляться во фрезерную головку, которая в свою очередь будет передавать инструменту вращательное (главное) движение.

Конструкция инструмента (рисунок 1) состоит из следующих элементов: поз.1 – болт с технологическим базовым отверстием, предназначенным для установки инструмента во время изготовления и контроля, поз.2 – винт, предназначенный для крепления пластины поз. 3 прихватом поз. 6, поз. 4 – хвостовая часть, поз.7 – шайба, предназначенная для фиксации корпуса поз. 5 цилиндрической шпонкой поз. 8 от проворота.

Т.к. в настоящих условиях не предоставляется возможности закрепить пластину на самой оправке (поз.4), следовательно, необходимо изготовить промежуточную деталь, на которой и будет закрепляться твердосплавная пластинка (поз.3). Данная деталь (поз.5) должна иметь сквозное цилиндрическое отверстие для базирования на оправке и плоскость, для базирования на ней твердосплавной пластины марки ВК8. Также на плоскости где будет крепиться пластинка, необходимо предусмотреть паз для ее базирования и резьбовое отверстие для крепления прижима.

Для предотвращения от проворота на внутренней цилиндрической поверхности втулки предусматривается паз под цилиндрическую шпонку (поз.8).

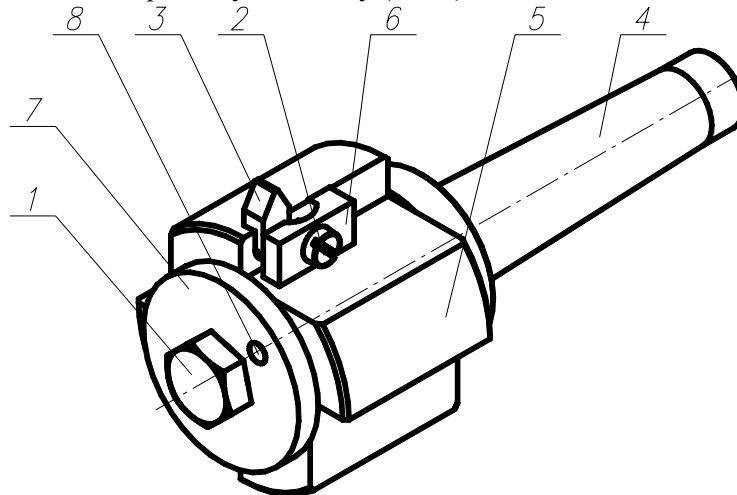


Рисунок 1. Однозубая резьбовая фреза

Крепление самой пластины осуществляется прижимом (поз.6), который крепится к корпусу винтом (поз.2). Для наилучшего крепления пластины необходимо разнести базы со стороны прилегающей к плоскости пластины и втулки.

Для того, чтобы лишить втулку возможности перемещаться вдоль оси, предусматривается специальная шайба (поз.7) с отверстием под цилиндрическую шпонку. Шайба крепится болтом М12 (поз.1) к основной детали (оправке) и тем самым прижимает втулку лишая ее всех степеней свободы.

Болт необходимо затянуть и зацентрировать в сборе после окончательного крепления пластины, для дальнейшей заточки пластины в центрах на резьбошлифовальном станке.

Таким образом, изготовленная однозубая резьбовая фреза позволит провести экспериментальные исследования по оценке точности фрезерования наружных резьб, изготовленных в диапазоне диаметров и шагов, исключив конструктивные погрешности, что позволит подтвердить разработанную расчетную схему.