

Данные для расчета:  $k = 1$  – (число заходов фрезы);  $Tочность = 5$ ;  $Z = \_$  (число зубьев нарезаемого колеса  $Z=(24÷250)$ ).

Расчет комплектов «Пятковый», «Четный», «Смешанный» и «Повышенной точности» позволил выявить следующее:

- Комплект «Пятковый» не может быть использован для нарезания 96 колес;
- Комплект «Четный» не может быть использован для нарезания 92 колес;
- Комплект «Смешанный» не может быть использован для нарезания 23 колес;
- Комплект «Повышенной точности» не может быть использован для нарезания 2 колес.

Таким образом, видно, что комплект «Повышенной точности» наиболее оптимальный из готовых комплектов, т.к. позволяет нарезать большее количество колес в заданном диапазоне.

Анализ данных полученных на ЭВМ позволил выявить, что для создания комплекта «Оптимизированный» достаточно к готовому комплекту «Базовый» добавить колеса 23, 27, 28, 33, 72, 78, 81, 97, что позволит нарезать 226 колес из 227, а также нарезать те колеса, которые нарезаются при использовании комплекта «Базовый». Комплект сменных колес «Оптимизированный» будет иметь следующие колеса: 23, 24, 25, 25, 27, 28, 30, 33, 35, 37, 40, 41, 43, 45, 47, 48, 50, 53, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 67, 70, 71, 72, 73, 75, 78, 79, 80, 81, 83, 85, 89, 90, 92, 95, 97, 98, 100 (44 шт.)

Таким образом, использование разработанной программы показало, что она позволяет заносить в базу любой станок, рассчитывать как гитару деления, так и гитару дифференциала, производить манипуляции с комплектами сменных колёс, изменять уравнения настройки, сохраняя при этом базовые исходные данные неизменными, производить оптимизацию существующих комплектов. Разработанная программа является универсальной, что позволяет ей более полно охватить проблемную область, для которой она создана.

Литература.

1. Паспорт. Универсальные зубофрезерные станки повышенной точности 5К324П, 5К32П.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИГОНАЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ НА СТАНКЕ OKUMA ES-L8 II-M

*Н.Н. Шамарин, студент группы 10390,*

*научный руководитель: Моховиков А.А.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Часто в процессе механической обработки приходится прибегать к излишней дифференциации технологического процесса и применению специальных приспособлений или дорогостоящего оборудования. Следствием этого является снижение производительности и удорожание объекта производства. Это особенно заметно при обработке деталей имеющих гранные поверхности.

В последнее время большое распространение получил метод обработки гранных поверхностей, называемый полигональное точение или фрезоточение некруглых профилей (так этот тип обработки называют в Ковровской государственной технологической академии). Это процесс механической обработки, основанный на сочетании двух вращательных движений детали и фрезы и поступательного движения подачи.

В отличие от фрезерования многогранных поверхностей при помощи делительных головок торцевыми или цилиндрическими фрезами, а также фрезерования набором фрез, полигональное точение имеет более высокую производительность. В связи с этим актуальным вопросом является расширение стандартных технологических возможностей оборудования, путем реализации данного типа обработки.

При реализации метода полигонального точения следует учитывать следующие особенности:

1. Согласно работе [1] в процессе полигонального точения углы резания не остаются постоянными. в момент врезания задний угол  $\alpha$  имеет максимальное значение, а передний угол  $\gamma$  – минимальное. В момент выхода из зоны резания, наоборот, задний угол имеет минимальное значение, а передний угол – максимальное.
2. Согласно работе [1], в зависимости от схемы обработки и соотношения частот вращения заготовки и инструмента грани профиля могут иметь форму участков различных циклических кривых: окружность, эллипс, эпициклоида, гипоциклоида и прочее. При инженерных расчетах, со-

гласно работе [4] теоретическую форму граней можно заменить дугой окружности. При этом погрешность расчетов будет определяться вторым или даже третьим знаком после запятой.

3. При расчете режимов резания, суммарную скорость резания для обработки с радиальной подачей согласно [2] рекомендуется выбирать как для случая фрезерования торцевыми фрезами с радиальной подачей. Для обработки с продольной подачей согласно [3] – как для случая продольного точения.

В настоящее время некоторыми производителями выпускается специальный режущий инструмент для полигонального точения, который представляет собой дисковую фрезу, с одним или несколькими режущими элементами расположенными между собой под определенным углом (рисунок 1). Также существуют модели станков, как специальных, так и многоцелевых. Например станки фирмы Fastcut, моделей CY-6501/6511, FC-1540. В таких станках кинематическая связь между основным шпинделем и режущим инструментом осуществляется либо через механическую передачу, либо при помощи датчиков обратной связи.

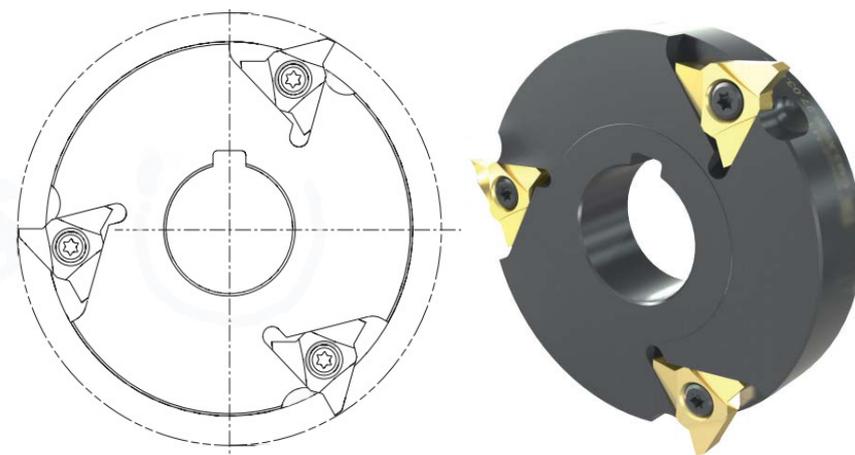


Рис. 1. Фреза для полигонального точения

А на таких станках с ЧПУ как например OKUMA ES-L8 II-M, без заложенной производителем функции полигонального точения, предусмотрена обработка плоскостей, основанная на интерполяции. Таким образом можно получать и многогранные поверхности, но этот метод имеет ряд недостатков:

1. Низкая производительность;
2. Высокие значения отклонений от плоскостности (завалы по краям);
3. Ограниченность размеров применяемого инструмента, обусловленная максимальным диаметром цанги;
4. Необходимость применения радиального инструментального блока, при обработке поверхностей удаленных от торца детали.

Применение полигонального точения, должно свести к минимуму все эти недостатки. В связи с этим было решено провести исследование для определения пригодности станка OKUMA ES-L8 II-M к обработке гранных поверхностей методом полигонального точения.

По рекомендациям представленным в работе [6] была выбрана одна из схем обработки имеющая следующие параметры: внешнее касание режущего инструмента и заготовки, соотношение угловых скоростей заготовки и инструмента имеет значение менее единицы, отношение диаметров детали и инструмента менее единицы, один режущий элемент на инструменте.

В качестве инструмента был применен однорезцовый блок, закрепленный в универсальной оправке. Заготовка – алюминиевый прокат диаметром 40 мм.

На выбранном станке, одновременное вращение основного шпинделя и приводного инструмента возможно только в режиме с подключенной осью С (поворотная ось на плоскости, ортогональной оси Z). В связи с этим, в ходе настройки станка были выявлены следующие ограничения:

1. Максимальная частота вращения основного шпинделя с подключенной осью «С» составляет 200 об/мин.
2. Изменение одного режимного параметра влечет за собой изменение других, в неопределенной зависимости.

Тем не менее были подобраны параметры, удовлетворяющие заданным условиям. В результате были получены профили с различным количеством граней и разной степенью отклонения по форме. На рисунке 2 представлен один полученных профилей.

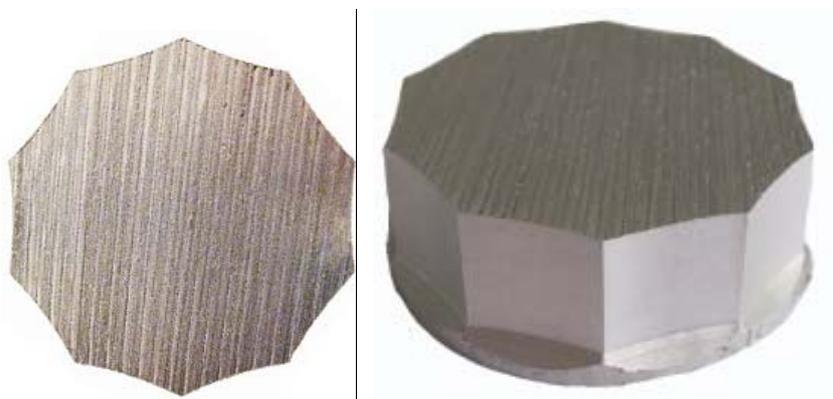


Рис. 2. Пример полученного профиля

Таким образом, проведенное исследование показало, что на станке OKUMA ES-L8 II-M представляется возможным осуществление процесса полигонального точения. Но этот процесс ограничивается низким значением максимальной частоты вращения шпинделя, и сложной взаимной зависимостью режимных параметров, которая нуждается в дальнейшем изучении.

Литература.

1. Воронов В.Н. Формообразование и кинематика резания при фрезоточении некруглых профилей // Автоматизация и современные технологии 2001 №7. С. 8–11.
2. Бекасов Д.Л., Воронов В.Н. Методика расчета основных геометрических параметров некруглых профилей, обработанных фрезоточением // Технология машиностроения 2008 №4. С. 16–17.
3. Воронов В.Н. Режимные параметры процесса фрезоточения некруглых профилей // Автоматизация и современные технологии 2004 №1. С. 3–5.
4. Бекасов Д.Л. Фрезоточение некруглых профилей с продольной подачей // технология машиностроения. 2008. №3. С. 9–10.
5. Бекасов Д.Л., Воронов В.Н. Классификация схем фрезоточения некруглых профилей // Технология машиностроения. 2008 №7. С. 10–13.

#### **КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ОТВЕРСТИЙ НА ФЛАНЦАХ СЕКЦИЙ ГЕОХОДА ТРЕБОВАНИЯМ ПОЗИЦИОННОГО ДОПУСКА**

*О.В. Тараканов, студент группы 10А11,  
научный руководитель: Вальтер А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Постановка на производство геоходов требует решения ряда научно-технических проблем, связанных с обеспечением качества продукции [1]. Производственные технологии должны не только обеспечивать установленные показатели точности продукции, как одного из важнейших показателей качества, но и предусматривать методы и средства контроля точности. Размерный технический контроль является неотъемлемой частью системы обеспечения качества продукции и является фактической базой для разработки мероприятий по совершенствованию технологий. Одним из наиболее сложных в техническом плане является контроль позиционных допусков на положение отверстий во фланцах секций геохода.

При контроле позиционного допуска на отверстия под штифты фланца стабилизирующей секции [2] путем измерения расстояний универсальными мерительными инструментами, необходимо измерить 13 размеров в соответствии со схемой на рис. 1.