

ства и существующего с кольцевыми канавками. Как видно, новое устройство быстрее обеспечивает улучшение шероховатости, формирование сферической поверхности, а также необходимый съем припуска шариков.

Таким образом, исследование работоспособности предложенного устройства и механизма загрузки показали некоторые преимущества последних по сравнению с существующими устройствами обработки шариков в кольцевых канавках. Однако следует отметить, что стабильность механизма формообразования сферической поверхности существенно зависит от конструктивных параметров рабочей зоны нового устройства. Режимы обработки также оказывают существенное влияние на разброс количественных характеристик параметров качества обработанной поверхности шариков. Поэтому для определения оптимальных конструктивных параметров рабочей зоны и режимов обработки требуются дальнейшие экспериментальные исследования предложенного устройства в производственных условиях.

УДК 621.91.01

Ю.А.Новоселов, Н.Н.Попок

ПРЕРЫВИСТОЕ РЕЗАНИЕ С ПЕРЕМЕННЫМ СЕЧЕНИЕМ СРЕЗАЕМОГО СЛОЯ (ФРЕЗЕТОЧЕНИЕ)

Анализ тепловых явлений прерывистых процессов резания с переменным во времени сечением среза [1] свидетельствует о преимуществах этих процессов в тепловом отношении перед непрерывными. Так, сравнение встречного фрезерования с точением при одинаковых сечениях и площадях среза (имеется в виду максимальное сечение среза при фрезеровании) показывает, что средняя контактная температура зуба фрезы при фрезеровании ниже аналогичной температуры токарного резца в среднем в 1,5 раза. Такое сравнение правомерно, так как при фрезеровании в пределах угла контакта тепловые потоки и температура стабилизируются или, по крайней мере, имеют явно выраженную склонность к стабилизации.

Низкие контактные температуры при фрезеровании объясняются более благоприятным распределением теплообразующих и теплообменных потоков в зоне резания и характеризуют специфичность прерывистых процессов с переменным во времени

сечением срезаемого слоя. В связи с более низкой температурой стойкость любого фрезерного инструмента в целом выше стойкости токарного резца.

С учетом этого необходимо искать пути использования прерывистого резания с переменным сечением среза в непрерывных процессах обработки с целью повышения их эффективности. Рассмотрим способ прерывистого резания с переменным сечением среза, осуществляемый на токарных станках применительно к наружному точению (фрезеточение). Он сочетает в себе точение с указанной спецификой фрезерования.

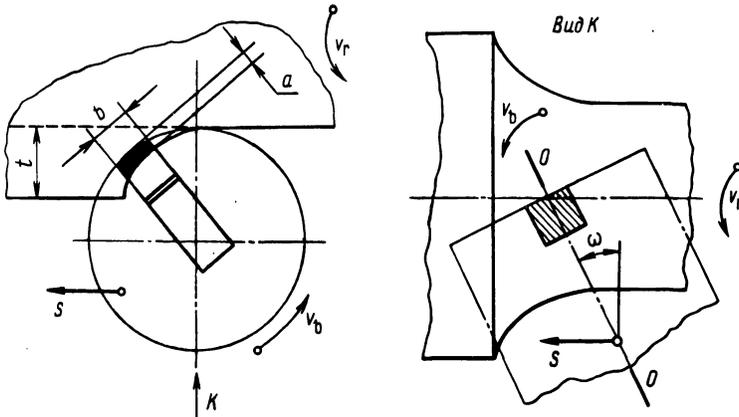


Рис. 1. Схема способа фрезеточения.

Сущность предлагаемого способа обработки состоит в следующем (рис. 1). Заготовка совершает главное вращательное движение v_r . Резцу, имеющему в принципе любую форму режущей части, помимо обычного движения подачи s вдоль обработанной поверхности, сообщается вращательное движение вокруг некоторой оси OO . Ось вращения резца может быть как вертикальной, так и наклонной к вертикали под некоторым углом ω , необходимым для получения требуемой геометрии. С целью повышения производительности обработки по окружности вращения инструмента располагается несколько одинаковых резцов. Получается резцовая головка – многозубый режущий инструмент. В частном случае его можно выполнить в виде круглого чашечного резца, имеющего со стороны задней поверхности глубокие канавки для разделения срезаемого слоя. Боковые поверхности канавок затачиваются со скосом для получения необходимых задних углов. Сами же канавки должны быть наклонены к оси инструмента от режущей кромки в сто-

рону вращения на угол, тангенс которого равен отношению v_B / v_G . В зависимости от соотношения скоростей возможно несколько вариантов схем резания: 1) резание с переменной толщиной среза или с переменной шириной среза (рис. 2,а); 2) резание с переменной шириной среза или с переменной толщиной среза (рис. 2,б).

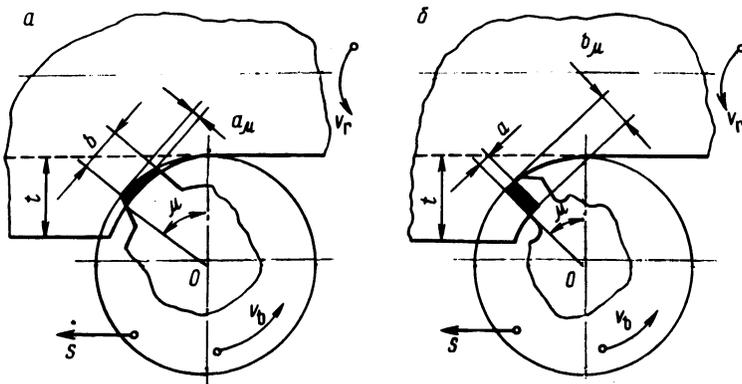


Рис. 2. Варианты схем резания.

Предлагаемый способ позволяет решить следующие три основные производственные проблемы: 1) стружкообразование (стружка кинематически разделяется на отдельные короткие элементы, что позволяет лучше организовать удаление стружки из зоны резания и снизить производственный травматизм); 2) повышение производительности (имеется возможность снимать припуски любой величины за один проход. Это достигается тем, что в процессе фрезеточения глубина резания не связана с шириной среза. Последняя определяется конструкцией режущей части инструмента – длиной рабочего участка режущей кромки); 3) повышение стойкости инструмента (за счет принудительного вращения режущие кромки инструмента периодически выводятся из зоны резания, чем обеспечивается высокая стойкость режущего инструмента).

Кроме того, и это бывает иногда особенно важно, при встречном фрезеточении (при несовпадении по направлению векторов движения подачи) резание производится из-под корки, что позволяет удалять ее путем обламывания на выходе инструмента из контакта с заготовкой. Это способствует повышению стойкости инструмента.

Прерывистое резание с переменным сечением срезаемого слоя эффективнее всего использовать в тех случаях, когда припуски достигают больших величин и обычными методами снимаются за несколько проходов.

Л и т е р а т у р а

1. Новоселов Ю.А. Исследование тепловых явлений при цилиндрическом фрезеровании. Канд.дис. Куйбышев, 1967.

УДК 62.231.223

В.И.Клевзович

ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ СБОРКИ И СХЕМ НАГРУЖЕНИЯ НА ЖЕСТКОСТЬ ВИНТОВЫХ МЕХАНИЗМОВ КАЧЕНИЯ

Жесткость винтовых механизмов качения является наиболее важным критерием их работоспособности. В случае использования винтовых механизмов качения для точных установочных перемещений узлов металлообрабатывающего оборудования повышение жесткости увеличивает точность позиционирования. Однако чрезмерное значение величины предварительного натяга приводит к потере точностных характеристик за счет изменения физико-механических свойств рабочих поверхностей резьбы винта и гайки.

Наряду с проблемой создания оптимального предварительного натяга, обеспечивающего максимальную точность позиционирования, высокую равномерность перемещения и требуемое сохранение точностных характеристик во времени, важным условием является стабильность податливости резьбового соединения, которая в большой степени зависит от точности сборки. Наибольшее влияние на жесткость оказывает несовпадение осей симметрии винта и гайки. Обычно в станках с программным управлением, измерительных машинах преобразуется вращательное движение винта в поступательное гайки. Опоры винта чаще всего устанавливаются на неподвижной станине, гайка же, жестко связанная с перемещаемым узлом, движется по направляющим. При этом несовпадение осей винта и гайки обусловлено погрешностями их монтажа и зазорами в направляющих.

В случае использования винтовых механизмов качения в тяжелых станках износ направляющих и изменение зазоров в подвижных соединениях приводит к быстрому изменению положения осей винта и гайки.