

Корчуганова М. А.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТРУЖКОФОРМИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/6/28.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 6 (25). С. 103-105. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

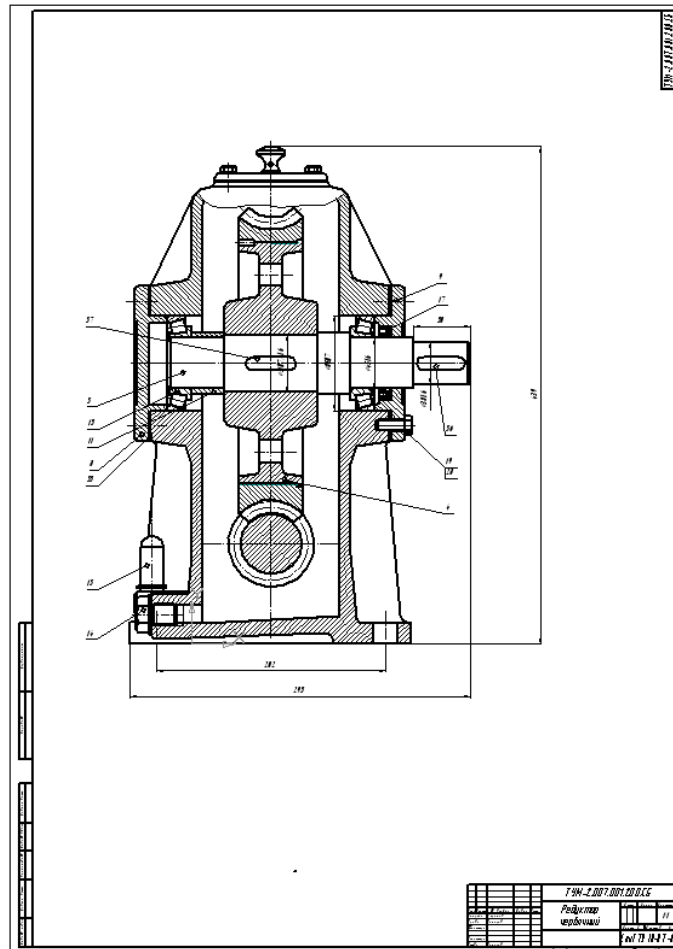


Рис. 4. Пример сборочного чертежа червячного редуктора (вид сбоку)

Построенный сборочный чертеж червячного редуктора (главный вид) должен выглядеть так, как показано на Рис. 3. Построение сборочного чертежа червячного редуктора (вид сбоку) (Рис. 4) выполняется аналогично.

Предложенный подход к построению сборочного чертежа обеспечивает порядок сборки и основу для разработки рабочей конструкторской документации. Знакомство на конкретном примере с принципом построения электронного сборочного чертежа, правилами и приемами построения отдельных фрагментов деталей и узлов и созданием спецификации облегчает студентам приобретение навыка в разработке конструкторской документации и позволяет приступить к самостоятельной работе.

Список использованной литературы

1. **Построение чертежей привода с зубчатым цилиндрическим редуктором в системе КОМПАС-ГРАФИК 5.X:** метод. указание / сост. И. А. Кокорев, А. М. Лашманов. Самара, 2002. 30 с.
2. **Построение чертежей приводов с зубчатым редуктором в системе КОМПАС-3D V8:** метод. указание / сост. И. А. Кокорев. Самара, 2007. 69 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТРУЖКОФОРМИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Корчуганова М. А.

Юргинский технологический институт (филиал) ТПУ

Процесс разработки новых конструкций СМП со стружкоформирующими элементами условно можно разделить на три этапа. На первом этапе на основе теоретических положений или эмпирических зависимостей определяются исходные данные для проектирования СМП, на втором производится компьютерное моделирование стружкоформирующих элементов на рабочих участках передней поверхности СМП, на третьем разрабатывается окончательный вид конструкции специальных или специализированных СМП.

Наиболее рациональной в автоматизированном производстве является стружка типа “плоская” или “цилиндрическая” спираль и для этого необходимо, чтобы она завивалась в секущей плоскости схода. В п. 2.4 были сформулированы условия кольцевого завивания стружки и предложена методика расчета динамического угла наклона режущей кромки, предназначенного для достижения этого условия. Было установлено,

что для конкретной формы режущей кромки и одного сочетания глубины и подачи существует один угол λ_d , обеспечивающий условие кольцевого завивания. Однако при резании с переменными режимами резания необходима такая форма передней поверхности СМП, которая обеспечивает условие кольцевого завивания для всех возможных сечений срезаемого слоя в заданном диапазоне. Ее можно получить путем изменения угла наклона режущей кромки.

Исходными данными для выбора или конструирования режущего инструмента являются сведения о материале и форме заготовки и детали, на основании которых производят выбор геометрии режущей части инструмента и режимов резания.

Главный φ и вспомогательный углы в плане φ_1 зависят от формы обрабатываемой поверхности, передний угол γ назначается в зависимости от механических свойств обрабатываемого материала и от вида обработки, радиус при вершине режущей части r при чистовой обработке зависит от требуемой шероховатости поверхности детали по чертежу; глубина резания и подача - от величины припуска, механических свойств обрабатываемого материала и данных об обрабатываемой поверхности назначаются.

Условие кольцевого завивания можно использовать для решения двух задач: подбора режимов резания (S , t), для конкретной геометрии режущей кромки (φ , φ_1 , λ , r) и подбора угла наклона режущей кромки λ_d для определенной формы сечения срезаемого слоя (φ , φ_1 , r , S , t). В первом случае назначаются геометрические параметры инструмента для режимов резания, во втором получают необходимые данные для компьютерного моделирования формы передней поверхности. Так была рассчитана зависимость λ_d от величины подачи и глубины резания при условии кольцевого завивания стружки. Как видно из Рисунка 1 они носят линейный характер.

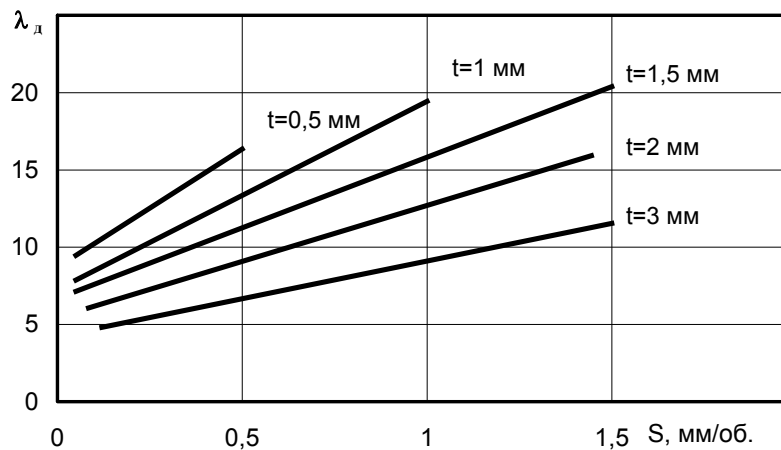


Рис. 1. Влияние подачи и глубины резания для условий $\varphi=45^\circ$, $\varphi_1=45^\circ$, $r=1,2$ мм на динамический угол наклона режущей кромки

При токарной обработке на станках с ЧПУ наиболее распространено резание с переменной глубиной и постоянной подачей. Этот случай встречается при обтачивании заготовок с переменным припуском.

Проектирование передней поверхности СМП для данного вида обработки характеризуется тем, что все варианты сечений срезаемого слоя имеют одну общую точку O (Рис. 2) на главном режущем лезвии, положение которой определяется подачей. Начальным этапом проектирования участка передней поверхности, формирующего стружку, является определение координат узловых точек на главной режущей кромке, определяемых шагом изменения глубины резания. На Рис. 2 индекс 1 соответствует t_{min} , n - t_{max} , а i - текущему значению глубины резания t . Начало координат помещается в вершину режущего лезвия. От него по оси X вправо откладывается величина, равная половине подачи, и определяется координата узловой точки C по оси Y . Для нахождения координат (x, y) узловых точек сечения на главном режущем лезвии в направлении оси Y откладываются отрезки, равные глубинам резания в диапазоне, для которого проектируется пластина. Таким образом получают точки B_i .

Для этого проводим линии связи через узловые точки и начало координат, фиксируем общую узловую точку, определяемую величиной подачи, откладываем угол λ_d (см. Рис. 2) и на пересечении с линиями связи получаем координаты Z узловых точек для максимальной глубины резания. Затем определяем координаты Z узловых точек для минимальной глубины резания. Через точку на вспомогательной режущей кромке, соответствующей половине подачи, и узловые точки, соответствующие минимальной и максимальной глубине резания, можно провести плоскость. При пересечении этой плоскости с поверхностью, ограничивающей пластину в области вершины, образуется переходная криволинейная поверхность.

Для соблюдения условия кольцевого завивания необходимо, чтобы угол λ_d оставался постоянным на всей длине контакта стружки с инструментом. Предварительно на передней поверхности строится пятно полного контакта следующим образом: для каждого варианта сечения срезаемого слоя через расчетную точку на передней поверхности, соответствующую условию совпадения центра тяжести пятна контакта и попе-

речного сечения стружки, в направлении схода от режущей кромки откладываем отрезки, соответствующие длине полного контакта. Соединяя концы этих отрезков, получим кривую окончания контакта стружки с передней поверхностью (Рис. 3). Линия, проведенная через угловые точки этого пятна должна быть наклонена к основной плоскости под тем же углом λ_d , что и режущая кромка.

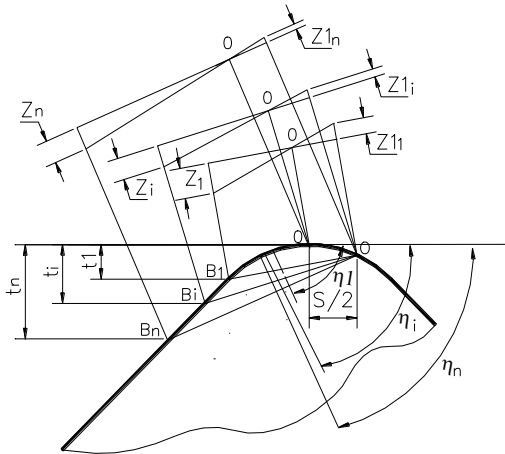


Рис. 2. Схема для условия постоянства величины подачи

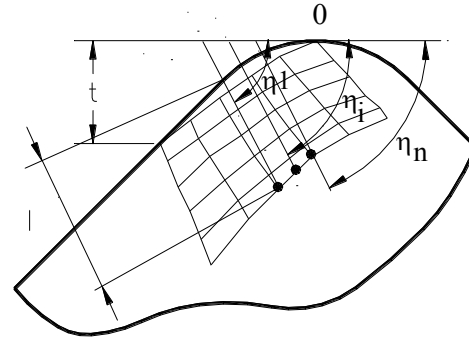


Рис. 3. Моделирование пятна контакта при переменной глубине резания

Построенный участок передней поверхности будет являться основным стружкоформирующим элементом и характеризуется тем, что расчетные длины контакта будут одинаковы, различными будут только точки на главном режущем лезвии, от которых они отложены.

Другим возможным случаем обработки на станках с ЧПУ, является резание с переменной величиной подачи при постоянной глубине резания. В особенности это характерно для станков с системой адаптивного управления точностью обработки, в которой подача принята в качестве управляющего параметра.

Здесь все варианты сечений срезаемого слоя имеют одну общую точку на главном режущем лезвии, положение которой задается постоянной глубиной резания. Определение координат узловых точек в этом случае производится аналогично рассмотренному выше, с тем отличием, что они располагаются на вспомогательном режущем лезвии. Форма пятна контакта обусловлена тем, что при изменении подачи пропорционально изменяется длина полного контакта.

Третьим вариантом является одновременное изменение глубины резания и подачи приближается вариант, когда величина S/t является постоянной. К тому же, центры диаграмм стружкодробления большинства СМП для токарной обработки соответствуют $S/t = 0,08 \dots 0,1$ и что соответствует области надежного дробления стружки. На Рис. 4 приведены модели СМП с улучшенными стружкоформирующими свойствами для следующих условий: обрабатываемый материал - Сталь 20Г; материал СМП - Т15К6; $t = 0,5 - 2$ мм; $S = 0,05 - 0,2$ мм/об.

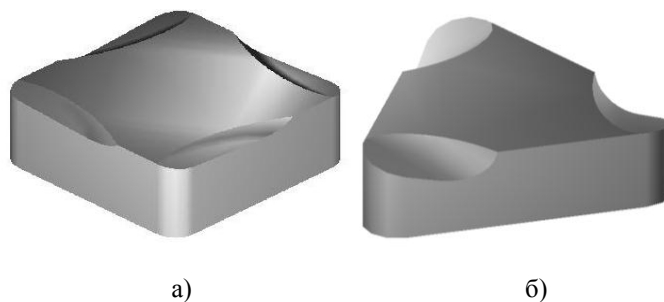


Рис. 4. Примеры твердотельных моделей СМП, обеспечивающие условие кольцевого завивания при отношении глубины резания к подаче $S/t = 0,1$: а) квадратная $\phi = 45^\circ$; б) трехгранная $\phi = 90^\circ$

Для произвольного диапазона изменений сечения срезаемого слоя моделирование стружкоформирующего участка передней поверхности необходимо производить путем наложения ряда частных решений, что приводит к нелинейчатой форме этой поверхности.

В целом предложенная методики моделирования СМП с улучшенными стружколомающими свойствами позволяют спроектировать участок передней поверхности, обеспечивающий кольцевого завивания сливной стружки.