

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ТОЧЕНИИ БРЕЮЩИМИ РЕЗЦАМИ С РАДИУСНОЙ ЗАДНЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

А.А. Попов, А.И. Солоха, студенты группы 10А11

Научный руководитель: Филиппов А.В.

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

Косоугольное наружное продольное точение осуществляется резцом с прямолинейным лезвием, повернутым по отношению к оси заготовки на угол наклона лезвия ω [1]. «Бреющим» называется резец, у которого в работе участвует небольшой участок главной режущей кромки, а вспомогательные кромки и вершина отсутствуют [2].

Применяется косоугольное точение бреющими резцами с целью повышения качества обработанной поверхности. Для исследования процесса несвободного резания, в частности для обработки валов используется схема, представленная на Рис. 1. Данная схема разработана путем 3D-моделирования и содержит информацию необходимую для определения геометрических характеристик процесса и параметров контактного взаимодействия инструмента с обрабатываемой заготовкой [3, 4, 5]. Подобная схематизация необходима для проектирования инструмента и разработки принципов его работы.

Исходя из представленной схемы можно заметить, что в процессе резания бреющим резцом наблюдаются влияние параметров s_n – подача на оборот, мм/об; t – глубина резания, мм; S – площадь сечения срезаемого слоя, мм²; l_p – рабочая длина режущей кромки, мм; D – диаметр обрабатываемого образца, мм на форму сечения срезаемого слоя (его толщину, ширину и площадь) и рабочую длину режущей кромки.

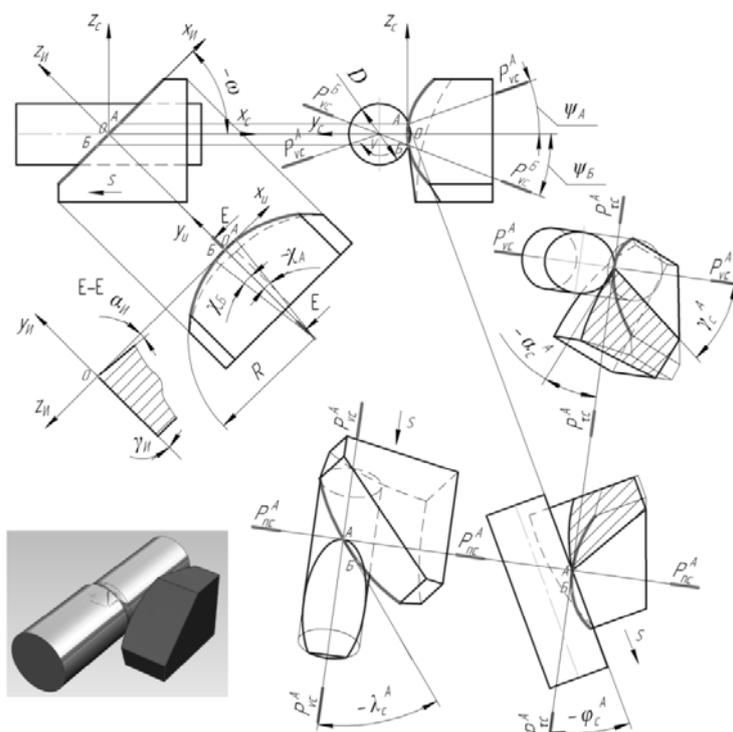


Рис. 1. Схема косоугольного точения безвершинным резцом с радиальной режущей кромкой в статической системе координат, 3D модель процесса (I)х

В процессе резания рабочая длина режущей кромки l_p достигает максимального значения при подаче $S_n = 1,5$ мм/об; диаметре обрабатываемого образца $D = 20$ мм; глубине резания $t = 0,5$ и с увеличением подачи рабочая длина режущей кромки увеличивается линейно.

На рисунке 2 представлены графические зависимости изменения рабочей длины режущей кромки от глубины резания, подачи и угла наклона лезвия при работе бреющим резцом с радиусной

задней поверхностью. Характер зависимостей свидетельствует о том, что изменение диаметра D при постоянных значениях подачи S_n и глубины резания t оказывает неравномерное и незначительное влияние на изменение площади сечения срезаемого слоя S при разных значениях угла наклона лезвия ω . С увеличением глубины резания t при подаче s_n и постоянном диаметре образца $D = \text{const}$, площадь срезаемого слоя S увеличивается линейно для всех значений углов наклона реза ω .

С увеличением диаметра обрабатываемой заготовки при угле наклона режущей кромки 15° рабочая длина режущей кромки увеличивается до 20, далее рабочая длина режущей кромки будет иметь затухающий характер, С увеличением угла наклона затухающий характер становится более протяженным и прямолинейным. С увеличением подачи рабочая длина режущей кромки увеличивается равномерно и прямолинейно. С увеличением глубины резания рабочая длина режущей кромки увеличивается равномерно.

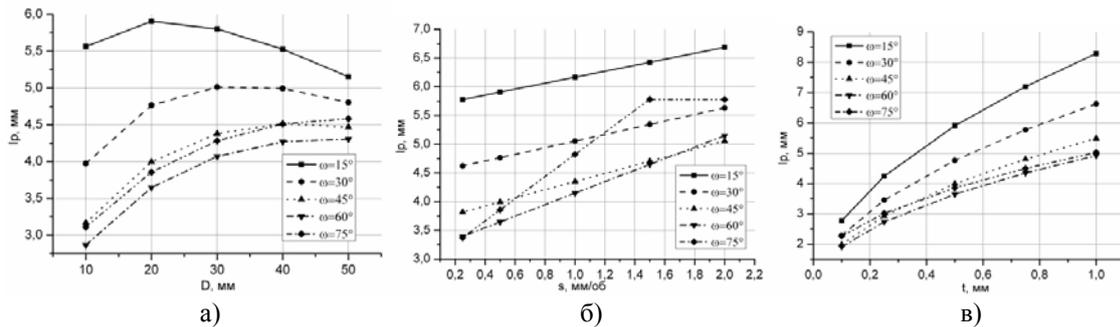


Рис. 2. Графические зависимости изменения рабочей длины режущей кромки:

а) $l_p=f(D)$ при $t = 0,5$ мм; $S_n = 0,5$ мм/об; б) $l_p=f(s)$ при $t = 0,5$ мм; $D = 20$ мм; в) $l_p=f(t)$ при $S_n = 0,5$ мм/об, $D = 20$ мм; $R = 82$ мм

На рисунке 3 представлены графические зависимости изменения площади сечения срезаемого слоя от глубины резания, подачи и угла наклона лезвия при работе брющим резцом с радиусной задней поверхностью.

С увеличением подачи s_n также как и глубины резания t при постоянном диаметре заготовки ($D = \text{const}$), при значении угла наклона лезвия $\omega=15^\circ$ будет оказывать линейное влияние на увеличение площади срезаемого слоя S , а с увеличением угла ω рост площади срезаемого слоя S будет иметь затухающий характер, это связано с тем что инструмент будет срезать стружку в виде сегмента, ограниченного режущей кромкой и обрабатываемой поверхностью, а не поверхностью резания, то есть достигает своего максимального значения при данной комбинации параметров обработки.

С увеличением диаметра площадь сечения срезаемого слоя незначительно уменьшается, а при угле наклона 75° . увеличивается до диаметра 30, а далее становится прямолинейной.

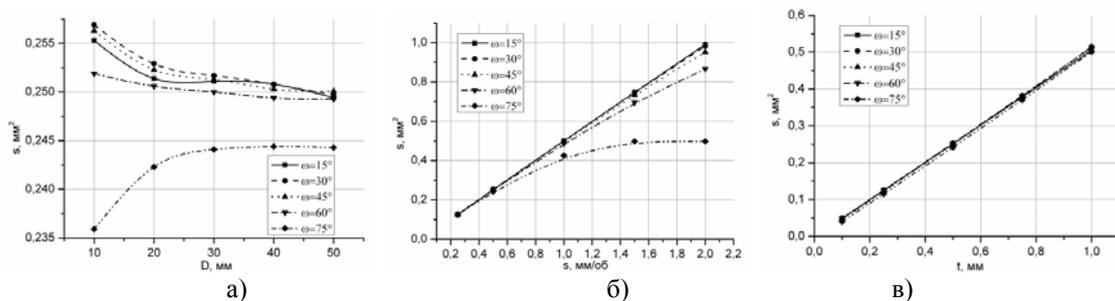


Рис. 3. Графическая зависимость изменения площади сечения срезаемого слоя

а) $l_p=f(D)$ при $t = 0,5$ мм; $S_n = 0,5$ мм/об; б) $l_p=f(s)$ при $t = 0,5$ мм; $D = 20$ мм, в) $l_p=f(t)$ при $S_n = 0,5$ мм/об; $D = 20$ мм; $R = 82$ мм

Вывод:

1. Схема косоугольного точения безвершинным резцом в статической системе координат дает наглядное представление о процессе точения брющими резцами с радиусной задней поверхностью.

2. Применение 3D-моделирования позволяет быстро и точно определить характеристики процесса и их влияние на процессы точения брешущими резцами с радиусной задней поверхностью.
3. Характер полученных графических зависимостей (см. рисунки 2-3) свидетельствует о том, что наибольшее влияние на площадь сечения срезаемого слоя оказывают подача и глубина резания. На изменение рабочей длины режущей кромки наибольшее влияние оказывают глубина резания и угол наклона лезвия.

Литература.

1. Галоян Г.П. Теоретические основы нового процесса диагонального точения с обоснованием путей его реализации: дис. канд. техн. наук: Спец.05.03.01. / Г.П. Галоян. Ереванский политехнический институт им. К. Маркса, Ленинаканский филиал. – Ленинакан, 1986. – 157 с.
2. С.А. Клименко, А.С. Манохин. Твердое «брешущее» точение. Сверхтвердые материалы №1, 2009. – С. 58-74.
3. Петрушин С.И., Филиппов А.В.. Анализ геометрии косоугольного обтачивания безвершинными резцами. Обработка металлов. Технология. Оборудование. Инструменты. 2013. – №2. – С. 8-14.
4. Филиппов А.В. 3D моделирование геометрии косоугольного точения. Инновации в машиностроении: сборник трудов Международной молодежной конференции, Томск: Изд. ТПУ. 2012. – С. 178-183.
5. Filippov A.V. Constructing a model of the equivalent wedge oblique cutting edge. Applied Mechanics and Materials. 2013. Vol. 379. – P. 139-144.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПОСЛОЙНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЕКАНИЯ НА КАЧЕСТВО СПЕЧЕННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО ПОРОШКА ПА-4

С.М. Емельяненко, студент группы 10А21

Научный руководитель: Сапрыкина Н.А.

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

В настоящее время перспективным направлением для создания функциональных изделий является метод послойного лазерного спекания, позволяющий создавать изделия из различных порошковых материалов любой формы и заданной точности на основе 3D CAD-модели без предварительных затрат на подготовку средств технологического оснащения. Для выполнения своего функционального назначения спеченное изделие должно обладать необходимым качеством. Основными показателями качества являются: точность, долговечность, физико-механические свойства, состояние поверхностного слоя. Прогнозирование этих показателей на протяжении всех этапов создания изделия является сложной и актуальной задачей [1].

Одной из проблем обеспечения качества поверхностного слоя является наличие напряжений в спеченном единичном слое, которые препятствуют равномерному нанесению следующего слоя порошкового материала и искажают форму изделия [2].



Рис. 1. Инструментальный цифровой микроскоп ИМЦ 100x50А

Для решения этой проблемы изучалось изменение уровня деформаций и толщины спекания в зависимости от технологических режимов: скорости перемещения луча лазера V , мощности лазера P , шага сканирования S [3]. Исследования проводились по спеканию алюминиевого порошка ПА-4 с помощью созданной экспериментальной установки. Данный порошок имеет температуру плавления $660\text{ }^{\circ}\text{C}$. В процессе эксперимента были получены образцы спеченного единичного слоя длиной 20 мм, шириной 10 мм. Области технологических режимов послойного лазерного спекания были определены в результате поисковых экспериментов. Для получения образца из порошка ПА-4, обладающего некоторой механической прочностью рациональными режимами являются: $P=(10-20)$ Вт, $V=(1000-3000)$ мм/мин, $S=(0,1-0,2)$ мм. Анализ геометрического состояния спеченной поверхности проводился по специально