

Раздел 2. ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И КОНСТРУКЦИЙ ИНСТРУМЕНТОВ

УДК 621.01

П.И.Ящерицын, докт. техн. наук (БПИ),
Ю.А.Новоселов, канд. техн. наук (ГПИ),
Н.Н.Попок, инженер (НПИ)

О СЕЧЕНИИ СРЕЗАЕМОГО СЛОЯ ПРИ РОТАЦИОННОМ РЕЗАНИИ

При анализе сложных процессов резания, например ротационного точения, важно правильно использовать единые понятия геометрии срезанного слоя.

В данной работе в качестве базовых использовались понятия срезанного слоя и его элементов, определяемые разрабатываемым стандартом [1] на термины и определения процесса обработки резанием, исключая различия в современных трактовках [2–5] этого вопроса. Согласно проекту ГОСТ сечение срезанного слоя рассматривается как фигура, образуемая при рассечении срезанного слоя основной плоскостью, толщина срезанного слоя – как линейный размер сечения срезанного слоя в рассматриваемой точке режущей кромки в направлении нормали к поверхности резания, а ширина срезанного слоя – как соответственно линейный размер наибольшей стороны сечения среза.

Определение параметров срезанного слоя в трактовке основных положений проекта ГОСТ произведено с учетом кинематической системы координат для случая ротационного точения, когда передней поверхностью является торец чашки резца, а ось резца наклонена в сторону шпинделя станка.

На рис. 1 изображена заготовка и ротационный резец в виде конической чашки с необходимыми построениями и проекциями, обеспечивающими получение истинного сечения срезанного слоя в выбранной точке режущей кромки в кинематической системе координат.

Цель в данном случае достигается тем, что на проекциях заготовки строятся проекции траекторий движения резания рассматриваемой точки режущей кромки (винтовые и спиральные линии); осуществляется условное смещение чашки по результи-

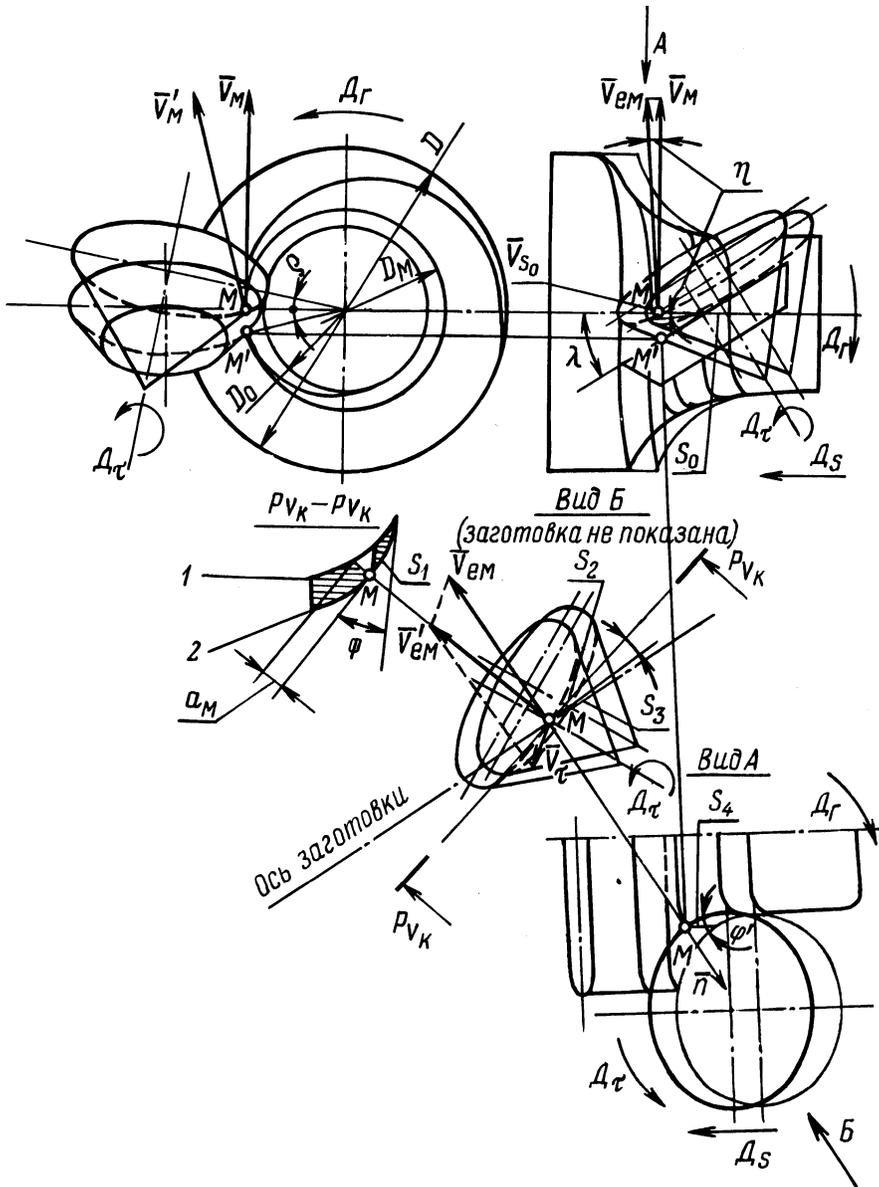


Рис. 1. Определение сечения срезаемого слоя: 1 – линия пересечения основной плоскости с текущей поверхностью резания; 2 – линия пересечения основной плоскости с предыдущей поверхностью резания.

рующей траектории главного движения и движения подачи до вывода рассматриваемой точки на линию центров; выполняется построение вспомогательного вида А в направлении вектора скорости резания (без учета вращения резца); строится вид Б по направлению нормали к поверхности резания, на котором проводится след кинематической основной плоскости перпендикулярно вектору скорости резания v'_e с учетом вращения резца и, наконец, в основной плоскости строится сечение срезаемого слоя.

Во всех проекциях на рис. 1 изображены два положения режущей чашки, соответствующие двум смежным оборотам главного движения, которые отстоят друг от друга в направлении движения подачи на величину s_0 . Эти два положения режущей кромки формируют два витка поверхности резания, между которыми и определяется сечение срезаемого слоя.

В рассматриваемой точке М полученного сечения срезаемого слоя можно провести нормаль \bar{n} к поверхности резания. Расстояние в направлении этой нормали от рассматриваемой точки до предыдущего витка поверхности резания есть толщина срезаемого слоя a_M . Отрезок s_1 , проведенный из точки М, есть проекция на основную плоскость подачи s_0 . Криволинейный треугольник, образованный этими отрезками в сечении срезаемого слоя, можно использовать для вывода толщины срезаемого слоя a_M , приняв его с известными допущениями за прямоугольный треугольник, т. е.

$$a_M = s_1 \cdot \sin \varphi, \quad (1)$$

где φ — кинематический угол в плане.

Если выделить на каждой из проекций, приведенных на рис. 1, аналогичные прямоугольные треугольники, образованные различными проекциями на соответствующую плоскость подачи s_0 с учетом углов между этими проекциями η' , φ' , η (рис. 2), то можно записать следующие зависимости между этими проекциями:

$$\begin{aligned} s_1 &= \frac{s_2}{\cos \varphi}; \\ s_2 &= s_3 \cdot \cos \eta'; \\ s_3 &= s_4 \cdot \cos \varphi'; \\ s_4 &= s_0 \cdot \cos \eta. \end{aligned}$$

В результате последовательных подстановок приведенных формул в формулу (1) окончательно получим

$$a_m = s_o \cdot \sin \varphi_o, \quad (3)$$

где φ_o - угол в плане в осевой плоскости заготовки.

Таким образом, рассмотренный частный случай привел формулу (2) к известному виду, что свидетельствует о правильности полученной формулы. Эта формула позволяет найти значения толщины срезаемого слоя как единого понятия в различных процессах резания при известных значениях входящих в нее параметров.

Л и т е р а т у р а

1. ЕСТПП. Обработка резанием и ее характеристики. Термины и определения. Проект государственного стандарта Союза ССР, 1979.
2. Петрухин С.С. Основы проектирования режущей части металлорежущих инструментов. - М., 1960.
3. В.Ф.Бобров, Д.Е.Иерусалимский. Резание металлов самовращающимися резцами. - М., 1972.
4. Н.А.Шевченко. Геометрические параметры режущей кромки инструмента и сечения среза. - М., 1957.
5. Е.Г.Коновалов, Л.А.Гик. Элементы сечения среза при ротационном резании. - Докл. АН БССР, 1972, 16, № 7.

УДК 658.512:621.753.5

Ю.Л.Вашенко, инженер (ИТК АН БССР),
Н.И.Жигалко, канд. техн. наук (БПИ)

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ И ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Разработка автоматизированных систем, предусматривающих решение смежных инженерных задач в комплексе (например, проектирование специальных инструментов и технологических процессов их изготовления с нормативными материалами для технико-экономического планирования инструментального производства), способствует созданию на предприятиях единых автоматизированных систем проектирования и управления. При этом улучшаются временные и качественные показатели систем автоматизированного проектирования, так как эти показатели на-