

вать для предварительного анализа или при низких требованиях к точности изделия. При высокой точности можно использовать метод [4].

Анализ цифровых данных, полученных в результате имитационного профилирования, показывает, что это профилирование дает погрешность, практически не превышающую дискрету Δu .

Для практической реализации найденного профиля фреза или шлифовальный круг должны иметь диаметр, равный диаметру ролика.

Итак, имитационный метод профилирования позволяет профилировать кулачки при различных законах движения толкателя и дает точность, определяемую дискретой профилирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лашнев С.И., Юликов М.И. Расчет и конструирование металлорежущих инструментов с применением ЭВМ.— М.: Машиностроение, 1975. — 393 с.
2. Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ: Учебное пособие для втузов / О.В.Таратынов, Г.Г.Земсков, Ю.П.Тарамыкин, и др.; Под ред. О.В.Таратынова, Ю.П.Тарамыкина.— М.: Высшая школа, 1991.—423 с.
3. Климова Л.М. PASCAL 7.0. Практическое программирование. Решение типовых задач.—М.: Кудиц-образ, 2000.—496 с.
4. Мисевич В.С., Ольшанский В.И. Алгоритмический метод поиска коэффициентов регрессии многопараметрических моделей / Витебский гос. технолог. ун-т.— Витебск, 2000.—6 с.— Деп. в БелИСА 11.12.2000.-- Д200078 // Реферативный сборник непубликуемых работ, отчетов о НИР, ОКР, ОТР, депонированных научных работ.- 2001.- № 4 (19).— С. 114.

УДК 621.91

М. И. Михайлов

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЁТА УГЛОВ ФАСОННОГО РЕЗЦА

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого
Гомель, Беларусь*

Исследованию геометрии режущих кромок резца посвящено большое количество работ. Предлагаемая методика позволяет легко автоматизировать этот процесс и построить график изменения углов в статической и кинематической системах координат.

Расчетная схема изображена на рис.1.

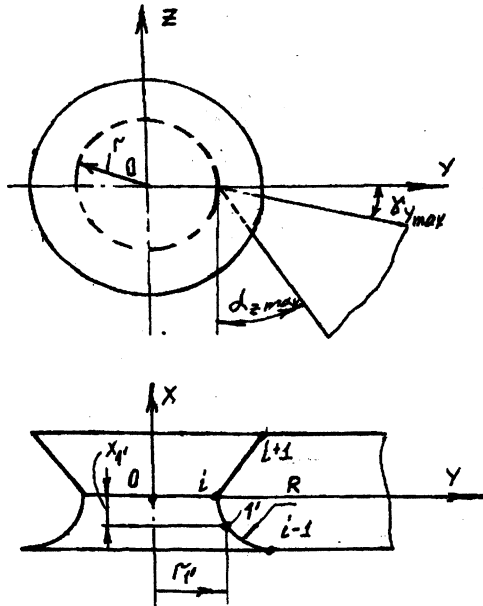


Рис.1. Расчетная схема

Так как произвольная i -ая точка профиля находится на пересечении двух режущих кромок, то передний и задний углы в статической системе координат необходимо рассчитывать по следующим зависимостям:

$$\operatorname{tg} \gamma'_i = \operatorname{tg} (\gamma_{y \max} - t_i) \sin \varphi_{i, i-1}; \quad (1)$$

$$\operatorname{tg} \gamma''_i = \operatorname{tg} (\gamma_{y \max} - t_i) \sin \varphi_{i, i+1}; \quad (2)$$

$$\operatorname{tg} \alpha'_i = \operatorname{tg} (\alpha_{z \max} + \gamma_{y \max} - \gamma_{yi}) \sin \varphi_{i, i-1}; \quad (3)$$

$$\operatorname{tg} \alpha''_i = \operatorname{tg} (\alpha_{z \max} + \gamma_{y \max} - \gamma_{yi}) \sin \varphi_{i, i+1}; \quad (4)$$

где $\gamma'_i, \gamma''_i, \alpha'_i, \alpha''_i$ — соответственно передние и задние углы зуба инструмента для $i, i-1$ и $i, i+1$ участков режущей кромки,

$\gamma_{y \max}, \alpha_{z \max}$ — максимальные значения переднего и заднего углов для точки с минимальным значением радиуса обрабатываемой детали

$$t_i = \arcsin \left(\frac{r}{r_i} \sin \gamma_{y \max} \right) - \gamma_{y \max}, \quad (5)$$

здесь r, r_i — минимальное и текущее значения радиусов детали.

$$\gamma_{yi} = \gamma_{y \max} - |t_i|, \quad (6)$$

$$\varphi_{i, i-1} = \operatorname{arctg} \frac{|\Delta x_{i, i-1}|}{|\Delta y_{i, i-1}|}, \quad (7)$$

здесь $\Delta y_{i,i+1} = y'_i - y'_{i-1}$,
 $y'_i = r_i$; $y'_{i-1} = r_{i-1} \cos \Delta t'_i$; $\Delta t'_i = t_i - t_{i-1}$;

$$\varphi_{i,j+1} = \arctg \frac{|\Delta x_{i,j+1}|}{|\Delta y_{i,j+1}|};$$

$$\Delta y_{i,j+1} = y'_{i+1} - y'_i; \quad y'_{i+1} = r_{i+1} \cos \Delta t''_i; \quad \Delta t'' = t_{i+1} - t_i,$$

здесь $\Delta x_{i,i+1}$; $\Delta x_{i,i+1}$ — расстояния между точками I и $I-1$, I и $I+1$, вдоль оси детали.

Для радиусных участков детали требуется расчёт координат промежуточных точек. В начале необходимо получить уравнение окружности

$$(x-a)^2 + (y-\theta)^2 = R^2, \quad (8)$$

где x, y — координаты произвольной точки дуги окружности. Подставив в (8) известные координаты произвольных точек дуги окружности и ее радиус, найдём a и θ

$$(x_1 - a)^2 + (y_1 - \theta)^2 = R^2, \quad (x_2 - a)^2 + (y_2 - \theta)^2 = R^2.$$

Чтобы найти радиус детали в произвольной точке I' , координату x этой точки подставляем в частный вид уравнения окружности (8), получим y'_I , что соответствует $r_{I'}$.

Пример: Построить графики изменения статических передних и задних углов фасонного реза при $\alpha_{z \max} = 12^\circ$; $\gamma_{y \max} = 10^\circ$

$i = 1, 2, 3$; $r_1 = 30$ мм, $r_2 = 25$ мм; $r_3 = 35$ мм; $r = r_{\min} = 25$ мм; $\ell_1 = 10$ мм; $\ell_2 = 15$ мм; $x_1 = -10$ мм; $x_2 = 0$; $x_3 = 5$ мм.

Используя формулу (5) рассчитаем значения углов t_i

$$t_1 = \arcsin \left(\frac{25}{30} \sin 10^\circ \right) - 10^\circ = -1,68^\circ; \quad t_2 = 0; \quad t_3 = -2,88^\circ.$$

Определим значения передних углов

$$\gamma_{y1} = 10 - 1,68 = 8,32^\circ;$$

$$\gamma_{y2} = \gamma_{y \max} - |t_2|;$$

$$\gamma_{y3} = 10^\circ; \quad \gamma_{y3} = 7,12^\circ.$$

Рассчитаем значения углов в плане по формуле (7):

$$\Delta y_{i,i-1} = r_i - (r_{i-1} \cos(t_i - t_{i-1}));$$

$$\Delta y_{2,1} = 25 - (30 \cos(0 - (-1,68^\circ))) = -4,99;$$

$$\Delta y_{3,2} = 10,03; \quad \Delta x_{2,1} = 10; \quad \Delta x_{3,2} = 5;$$

$$\varphi_{2,1} = \arctg \frac{10}{|-4,99|} = 63,48^\circ;$$

$$\varphi_{3,2} = \arctg \frac{5}{10,03} = 26,496^\circ;$$

Рассчитаем значения передних углов по формулам (1) и (2):

$$\gamma'_2 = \arctg [\operatorname{tg}(10^\circ - 0) \sin 63,48^\circ] = 8,97^\circ;$$

$$\gamma'_3 = \arctg [\operatorname{tg}(10^\circ - |-2,88^\circ|) \sin 26,496^\circ] = 3,19^\circ.$$

$$\Delta y_{i,i+1} = r_{i+1} \cos(t_{i+1} - t_i) - r_i;$$

$$\Delta y_{1,2} = 25 \cos(0 - (-1,68^\circ)) - 30 = -5,01;$$

$$\Delta y_{2,3} = 9,96; \quad \Delta x_{1,2} = 0 - (-10) = 10; \quad \Delta x_{2,3} = 5;$$

$$\varphi_{1,2} = \arctg \frac{10}{|-5,01|} = 63,39^\circ.$$

$$\varphi_{2,3} = 26,66^\circ.$$

$$\gamma''_1 = \arctg [\operatorname{tg} (10^\circ - | -1,68^\circ |) \sin 63,39^\circ] = 7,45^\circ; \gamma''_2 = 4,52^\circ.$$

Рассчитаем значения задних углов по формулам (3), (4)

$$\alpha''_2 = \arctg [\operatorname{tg} (12^\circ + 10^\circ - 10^\circ) \sin 63,48^\circ] = 10,77^\circ; \alpha''_3 = 6,76^\circ;$$

$$\alpha''_1 = \arctg [\operatorname{tg} (12^\circ + 10^\circ - 8,32^\circ) \sin 63,39^\circ] = 12,28^\circ; \alpha''_2 = 5,448^\circ.$$

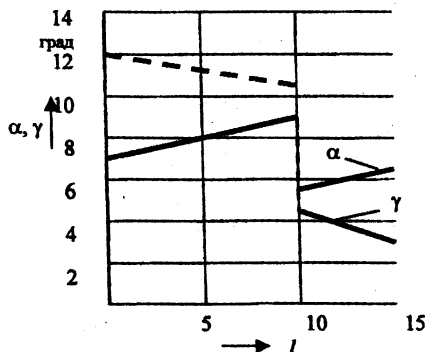


Рис. 2. График изменения передних и задних углов по ширине фасонного реза

УДК 621.9

Д.Н. Свирицкий, Б.Н. Сухиненко

КОМПЛЕКС «КОНСТРУКЦИЯ-МАТЕРИАЛ-ТЕХНОЛОГИЯ» В ПОСЛОЙНОМ ФОРМООБРАЗОВАНИИ

*Витебский государственный технологический университет
Витебск, Беларусь*

В работе [1] показано одно из направлений развития технологии послойного синтеза изделий, основанное на идеологии компактного производства. В соответствии с принципами организации и функционирования компактных производственных систем [2] как эргатических комплексов, сочетающих свернутость в пространстве и времени с минимальным уровнем функционально-ресурсной избыточности, компактность производства рассматривается авторами как системное свойство, включая его финансовый, функциональный, пространственный, временной и информационный аспекты [3]. Комплексное обеспечение компактности технологического оборудования в сочетании с современной компьютерной техникой позволяет наиболее эффективно использовать наукоемкие технологии в условиях т.н. «интеллектуального производства» на малых и средних отечественных предприятиях [4]. Метод послой-