

### ЗАТЫЛОВАНИЕ ЗАБОРНОГО КОНУСА МЕТЧИКОВ

Заборная часть метчиков является ответственной частью инструмента, так как производит основную работу резания. Это заставляет обращать особое внимание на операцию затылования заборного конуса. В условиях серийного производства метчиков на инструментальных заводах затылование заборного конуса осуществляется по спирали Архимеда на специальных затыловочных станках, а в инструментальных цехах машиностроительных заводов — на универсально-заточных станках в приспособлениях, обеспечивающих в качестве кривой затылования дугу окружности.

В настоящей работе проводится сравнение затыловочных кривых — спирали Архимеда и дуги окружности — с точки зрения сохранения постоянства задних углов.

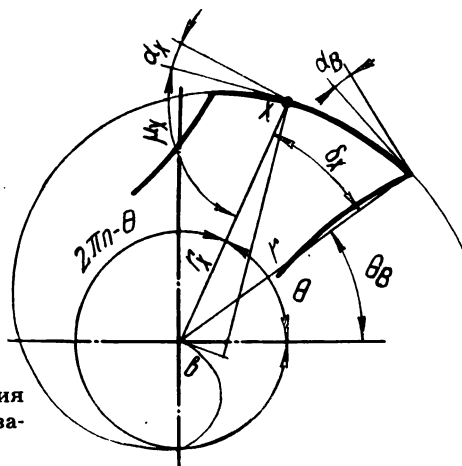


Рис. 1. Схема для определения текущего заднего угла при затыловании по спирали Архимеда.

**З а т ы л о в а н и е** по спирали Архимеда. По спирали Архимеда очерчен затылок по вершинам зубьев метчика, т.е. в месте стыка заборной и калибрующей части. Остальные точки затылочной поверхности лежат на эквидистантах к спирали Архимеда. Поэтому уравнение затылочной кривой для произвольной точки затылочной поверхности можно записать в виде

$$r_x = \rho - l_y \sin \varphi ,$$

где  $r_x$  — радиус-вектор рассматриваемой точки кривой;  $\rho$  — уравнение спирали Архимеда (рис. 1);  $\rho = b[2\pi - \theta]$ ;  $l_y \sin \varphi$  — расстояние по радиусу от

спирали Архимеда до произвольной точки затылочной кривой (рис. 2). Здесь  $\rho$  — радиус-вектор спирали Архимеда;  $b$  — постоянный коэффициент, определяемый шагом спирали;  $\theta$  — текущий полярный угол;  $n$  — число витков спирали, обычно  $n = 1$ .

Окончательно получим

$$r_x = b(2\pi - \theta) - l_y \sin \varphi. \quad (1)$$

Задний угол в любой точке кривой можно найти по известному [1] выражению

$$\operatorname{ctg} \mu_x = \operatorname{tg} \alpha_x = \frac{r'}{r},$$

где  $\mu_x$  — угол между радиус-вектором и касательной к затылочной кривой в точке  $x$ . Поэтому

$$\operatorname{tg} \alpha_x = \frac{b}{b(2\pi - \theta) - l_y \sin \varphi}. \quad (2)$$

Если  $l_y = 0$ , то  $\alpha_x = \alpha_B$  (углу при вершине метчика), и выражения (1) и (2) принимают вид

$$r_B = b(2\pi - \theta_B), \quad (3)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_B = \frac{1}{2\pi - \theta_B}. \quad (4)$$

Задавшись значением угла при вершине метчика  $\alpha_B$ , из уравнения (4) находим значение  $\theta_B$ , равное значению полярного угла для вершины метчика. Из уравнения (3) определим значение постоянного коэффициента  $b$

$$b = \frac{r_B}{2\pi - \theta_B}, \quad (5)$$

где  $r_B$  — радиус метчика при вершине или просто радиус метчика  $r$  (рис. 1).

Используя уравнения (2) и (5) и заменив  $\theta$  на  $\theta_B + \delta_x$ , окончательно получим

$$\operatorname{tg} \alpha_x = \frac{r}{r[2\pi - (\theta_B + \delta_x)] - (2\pi - \theta_B)l_y \sin \varphi}. \quad (6)$$

**З а т ы л о в а н и е п о д у г е о к р у ж н о с т и.** Затылуемый метчик устанавливается в центрах  $O_1$  приспособления, которое для получения необходимого заднего угла  $\alpha_B$  при вершине метчика смещается на величину  $H = r \operatorname{tg} \alpha_B$  и вращается вместе с метчиком вокруг оси  $O$  (рис. 3).

Решив косоугольный треугольник  $OO_1X$ , находим уравнение затылочной кривой

$$r_x = \sqrt{r^2 \operatorname{tg}^2 \alpha_B \sin^2 \delta_x + (r - l_y \sin \varphi)^2} - H \sin \delta_x$$

и значение заднего угла  $\alpha_x$  для произвольной точки затылочной поверхности

$$\operatorname{tg} \alpha_x = \frac{r \operatorname{tg} \alpha_B \cos \delta_x}{\sqrt{r^2 \operatorname{tg}^2 \alpha_B \sin^2 \delta_x + (r - l_y \sin \varphi)^2}} \quad (7)$$

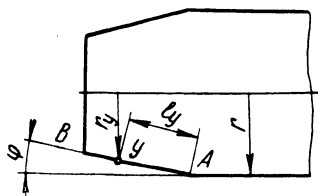


Рис. 2. Изменение радиуса метчика по длине заборного конуса.

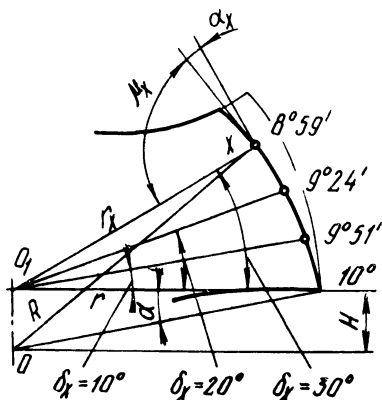


Рис. 3. Схема для определения текущего заднего угла при затыловании по дуге окружности.

Анализ уравнений (6) и (7) показывает, что оба способа затылования не обеспечивают постоянства задних углов по длине лезвия заборного конуса как у новых метчиков, так и у переточенных. Способы затылования определяют в основном характер изменения углов. В пределах длины активной части режущего лезвия задние углы становятся меньше с увеличением диаметра метчика, уменьшением высоты профиля резьбы и заднего угла при вершине метчика, а интенсивность нарастания изменения углов по длине лезвия повышается с увеличением угла заборного конуса метчика независимо от способов затылования.

У метчиков, затылованных по спирали Архимеда, несколько меньшее изменение углов вдоль линии затылования, но большее вдоль режущего лезвия заборного конуса после переточек метчика. Кроме того, задние углы при переточках метчиков, затылованных по спирали Архимеда, увеличиваются, а метчиков, затылованных по дуге окружности — уменьшаются. Од-

Значения задних углов метчика в некоторых точках затылочной поверхности

Диаметр метчика, мм	Задний угол при вершине, $\alpha_v^{\circ}$	Затылочные кривые	Затылование по спирали Архимеда				Затылование по дуге окружности			
			Текущий угол $\delta_x^{\circ}$							
			0	10	20	30	0	10	20	30
18	10	1	10°	10°9'	10°19'	10°29'	10°	9°51'	9°23'	8°39'
		2	12°46'	13°1'	13°17'	13°33'	12°47'	12°35'	12°	11°3'
		3	14°49'	15°9'	15°30'	15°52'	14°49'	14°35'	13°54'	12°47'
	14	1	14°	14°18'	14°37'	14°56'	14°	13°47'	13°8'	12°6'
		2	17°46'	18°15'	18°45'	19°17'	17°46'	17°29'	16°40'	16°19'
		3	20°30'	21°8'	21°48'	22°31'	20°30'	20°10'	19°13'	17°39'
27	10	1	10°	10°9'	10°19'	10°29'	10°	9°51'	9°23'	8°39'
		2	11°43'	11°55'	12°7'	12°20'	11°42'	11°31'	10°59'	10°7'
		3	12°48'	13°2'	13°17'	13°33'	12°47'	12°35'	12°	11°3'
	14	1	14°	14°18'	14°37'	14°56'	14°	13°47'	13°8'	12°6'
		2	16°19'	16°43'	17°8'	17°34'	16°19'	16°4'	15°19'	14°5'
		3	17°47'	18°16'	18°46'	19°17'	17°46'	17°29'	16°40'	15°19'

П р и м е ч а н и е. Затылочная кривая 1 — кривая по вершинам резьбы, в месте стыка заборной и калибрующей части; затылочные кривые 2 и 3 — кривые у основания резьбы, в начале активной части заборного конуса при высоте профиля резьбы 2 и 3 мм соответственно.

нако разность в величине изменения углов при обоих способах затылования небольшая (см. таблицу) и значения углов сохраняются в допустимых пределах. Это предопределяет несущественную разницу в значениях крутящих моментов, температур резания и стойкостей, полученных при экспериментальных испытаниях метчиков, затылованных по спирали Архимеда и дуге окружности.

Поскольку рассмотренные способы затылования обеспечивают приблизительно одинаковое качество метчиков, затылование по дуге окружности является предпочтительным, так как не требует специального оборудования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Семенченко И.И. Режущий инструмент. — М.-Л., 1937, т. 2.

УДК 621.9.001

Ю.П. КУЗЬМИН, В.К. ЛОХМАТОВ,  
А.Б. ПУНЧИК, Н.И. ЖИГАЛКО

### К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ЕДИНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ

В настоящее время в технической и научно-методической литературе отсутствует единство в терминологии элементов режима резания материалов, встречаются формулировки, требующие уточнения. Все это затрудняет однозначное понимание исследуемых процессов обработки, осложняет автоматизацию разработки технологических процессов с применением ЭВМ.

На основании анализа литературных данных [1... 10] в настоящей статье предложена уточненная терминология и введены некоторые новые понятия элементов режима резания, которые, на наш взгляд, будут способствовать созданию единой терминологии для всех видов обработки.

Для обеспечения резания материалов и получения поверхности детали определенной формы необходимо режущей кромке инструмента задать движение относительно обрабатываемого материала заготовки в определенном направлении и с определенной скоростью. Скорость движения рассматриваемой точки режущей кромки относительно обрабатываемого материала в зоне резания принято называть скоростью резания  $\bar{v}$ .

В общем случае формообразующее движение инструмента суммируется из следующих относительных движений: продольного — движения рассматриваемой точки режущей кромки в продольном направлении к образующей обработанной поверхности; поперечного — движения рассматриваемой точ-