

Размеры стружечных (междузубых) канавок следует рассчитывать с учетом минимального коэффициента заполнения  $K = 4...5$ .

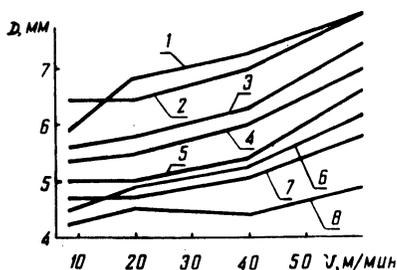


Рис. 6. Зависимость изменения диаметра стружечного валика от скорости резания при  $S_z = 0,1$  мм,  $v = 60$  м/мин и при различных размерах стружечных канавок:

1, 3, 4, 6 — сплав ЖС6К с  $h = 7, 6, 5, 4$  мм; 2, 5, 7, 8 — сталь ЭИ572 с  $h = 7, 6, 5, 4$  мм.

Рекомендуется по возможности применять протяжки со свободным отводом стружки. Последние имеют повышенную стойкость по сравнению с обычными. Для восприятия ударной нагрузки первые один-два зуба протяжек делаются усиленными с увеличенным в 1,2...1,5 раза шагом.

УДК 621.933.015

В.И.ШАГУН, В.Г.СОЛОНЕНКО

### ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ МАШИННЫХ МЕТЧИКОВ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗЬБЫ В ЧУГУНЕ

Шероховатость поверхностей резьбы сказывается на износостойкости резьбовых пар движения, жесткости стыков скрепляемых деталей и других показателях работоспособности узлов машин. Поэтому изыскание путей управления шероховатостью практически важно. С целью решения этой задачи выполнены эксперименты по изучению влияния параметров конструкции метчика на шероховатость боковых поверхностей нарезаемой им резьбы.

Сквозную резьбу М16х2 длиной 25 мм в образцах из чугуна СЧ 18—36 нарезали на вертикально-сверлильном станке 2А125 методом самозатягивания со скоростью 10 м/мин с применением керосина в качестве СОЖ. Метчики четырехперые разных конструкций, а именно, метчики генераторной схемы резания: тип А — затылованные по профилю на всей ширине пера; тип Б — затылованные по профилю на 2/3 ширины пера; тип М — с бочкообразными зубьями на ведущей части [1] на базе метчиков типа А;

метчики комбинированной схемы резания (генераторная + профильная) с расчетной толщиной среза боковыми кромками 0,025 мм и остальными параметрами метчиков типа А или Б. Стружечные канавки метчиков прямые, передний угол  $15^\circ$ , задний  $5^\circ$ , угол заборной части  $14^\circ 50'$ , обратная конусность 0,001, величина затылования по профилю 0,135 мм на угловом шаге перьев метчиков типа А и 0,4 мм — типа Б. Поперечная шероховатость опорных сторон резьбы 0 и им противоположных П (рис. 1) измерена на микроскопе МИС-11 в трех сечениях по длине резьбы: 1 — начало резьбы (заход метчика); 2 — середина длины резьбы; 3 — конец резьбы.

Анализ результатов экспериментов, приведенных в таблице, показывает, что  $R_z$  резьбовых отверстий изменялась в условиях опыта в достаточно широких пределах — от 4,0 до 8,0 мкм. Однако недостаточно высокая разрешающая способность эксперимента позволяет утверждать, что математически значимо лишь влияние радиального биения режущих кромок на заборной части метчика типа А: с увеличением биения шероховатость поверхностей резьбы увеличивается.

Опыты выявили заметное влияние осевых сил на формирование микрорельефа поверхностей резьбы. Опорные стороны резьбы, нарезанной метчиками типа А, менее шероховаты, чем противоположные (см. табл. 1, результаты большой выборки). Причиной тому является подчистка опорных сторон боковыми кромками метчика. Первые нитки резьбы менее шероховаты, чем последующие, так как они сформированы большим числом опорных кромок метчика. Изменение шероховатости на сторонах резьбы, противоположных опорным, обратно по характеру: от первого витка к последнему  $R_z$  уменьшается, так как уменьшаются ступеньки С на этих сторонах (см. рис. 1) в результате уменьшения отставания

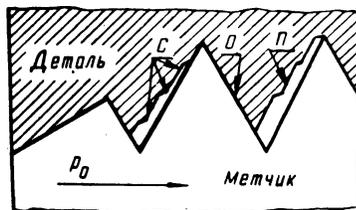


Рис. 1. Формирование профиля резьбы под действием осевых сил  $P_0$ .

осевого перемещения метчика и вызываемого им подрезания опорных сторон резьбы из-за уменьшения удельных давлений от силы  $P_0$  по мере захода метчика в отверстие. Приведенные соображения подтверждаются работой метчиков с опорными кромками, лишенными режущей способности (кромки завалены), мет-

Т а б л и ц а 1. Шероховатость поверхностей резьбы

Исследуемый параметр	Тип метчиков	Значения параметра	Значения $R_z$ , мкм					
			опорная сторона резьбы			противоположная сторона		
			сечения			сечения		
			1	2	3	1	2	3
Ширина пера, мм	А	2,6	5,3±1,0	5,8±0,9	5,7±1,2	4,6±0,7	4,5±0,7	4,9±0,9
		3,5	5,2±1,3	5,3±1,2	5,8±1,6	4,9±1,0	5,1±1,0	4,9±1,2
		4,4	4,6±1,0	5,6±0,9	5,4±1,2	5,0±0,7	4,9±0,7	4,9±0,9
Радиальное биение перьев на заборной части, мм	А	0,06	4,2±1,0	5,1±0,9	4,8±1,2	5,7±0,7	4,4±0,7	4,5±0,9
		0,20	5,8±1,3	5,0±1,2	5,7±1,5	6,3±1,0	6,3±1,0	6,7±1,2
		0,37	6,9±1,0	6,8±0,9	7,7±1,2	6,9±0,7	7,2±0,7	6,6±0,9
	Б	0,06	5,4±1,0	6,6±0,9	6,4±1,2	6,9±0,7	7,3±0,8	6,8±0,9
		0,21	5,8±1,0	7,0±0,9	7,9±1,2	6,6±0,7	6,4±0,8	6,4±0,9
		0,43	6,9±1,6	7,4±1,4	9,1±2,0	6,2±1,2	7,4±1,2	8,0±1,5
Завалены опорные кромки	А		6,5±1,0	7,0±0,9	7,0±1,2	5,0±0,7	5,0±0,8	5,0±0,9
	Б		6,0±1,0	6,0±0,9	6,0±1,2	6,0±0,7	6,5±0,8	6,0±0,9
Комбинированная схема резания	А		4,5±1,0	3,5±0,9	4,0±1,2	4,0±0,7	4,0±0,8	3,5±0,9
	Б		4,5±1,6	4,0±1,5	4,0±2,0	4,0±0,7	4,5±1,2	4,0±1,4
	М		3,0±1,0	4,0±0,9	5,0±1,2	6,0±0,7	4,0±0,8	3,5±0,9
Большая выборка	А		5,4±0,2	6,0±0,2	6,9±0,3	6,7±0,2	6,3±0,2	5,8±0,2
	Б		6,0±0,4	7,1±0,4	7,2±0,5	5,8±0,3	5,9±0,3	5,7±0,4

чиками типа М, исключаящими подрезание опорных сторон резьбы на третьем и последующих витках, а также метчиками типа А и Б комбинированной схемы резания, формирующими профиль резьбы боковыми кромками последнего режущего зуба. Эти метчики обеспечивают одинаковую шероховатость обеих сторон резьбы на всей длине отверстия (см. табл.).

Установленное влияние осевых сил позволяет предположить, что ширина незатылованной части пера метчиков типа Б, а также длина калибрующей части всех метчиков также сказывается на шероховатости поверхностей резьбы, поскольку эти параметры метчика изменяют степень влияния осевых сил на подрезание опорных сторон резьбы. Предположение в некоторой мере подтверждается изменением средних значений  $R_z$ .

Характер распределения шероховатостей по сторонам резьбы, нарезанной метчиками типа А и Б, разный, однако оба метчика обеспечивают одинаковый класс шероховатости, если его оценивать по наибольшим значениям  $R_z$  в отверстии. Лучше других оказались метчики комбинированной схемы резания, так как они обеспечили одинаковую на всей резьбовой поверхности и меньшую по сравнению с другими типами шероховатость поверхностей нарезанной резьбы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М а т в е е в В.В. Нарезание точных резьб. — М., 1978.

УДК 621.923—621.924

Г.В.ТИЛИГУЗОВ, Е.С.ЯЦУРА,  
В.М.ШЕВЧЕНКО, Э.Ф.КАПАНЕЦ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО СУППОРТА ПРИ БЕСЦЕНТРОВОМ ШЛИФОВАНИИ

Особенность формообразования при бесцентровом шлифования, заключающаяся в отсутствии жесткой кинематической связи обрабатываемой детали с исполнительными органами станка, затрудняет применение традиционных систем и алгоритмов адаптивного управления, в которых предусматривается изменение режимов резания. Более целесообразно в данном случае использовать параметры геометрической наладки оборудования. Теоретический