

гопроходной абразивно-алмазной обработке уравнения (10) позволяет определить параметры процесса с условием достижения требуемой точности обработки детали.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Т в е р с к о й М.М. Автоматическое управление режимами обработки деталей на станках. — М., 1982. — 208 с. 2. Г а н Р. Шлифование с контролем усилия врезания // Тр. америк. о-ва инженеров-механиков. Конструирование и технология машиностроения, — М., 1964. — № 3. — С. 69–73. 3. О с т р о в с к и й В.И. Оптимизация условий эксплуатации абразивного инструмента: Обзор. — М., 1984. — 56 с. 4. Ф и л и м о н о в Л.Н. Стойкость шлифовальных кругов. — Л., 1973. — 136 с. 5. И в а т а, М у р о ц у, О б а. Оптимизация режимов резания многопроходных операций с учетом вероятностного характера процессов механической обработки // Тр. америк. о-ва инженеров-механиков, Конструирование и технология машиностроения. — М., 1977. — № 1. — С. 152–160.

*УДК 621.923:531.3*

**Г.В. ТИЛИГУЗОВ (БПИ),  
И.А. КИРПИЧЕНКО (АН БССР),  
Е.С. ЯЦУРА (БПИ), кандидаты техн.наук**

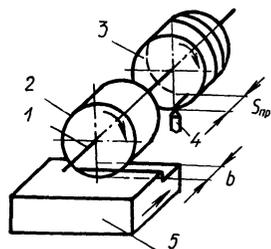
### **МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО МАКРОПРОФИЛЯ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ**

Существенное снижение виброактивности процесса шлифования может быть обеспечено за счет достижения идентичности условий протекания процессов правки и шлифования. В этом случае на рабочей поверхности шлифовального круга образуется особый макропрофиль, исключающий колебания точек контакта инструмента и обрабатываемой поверхности детали. В результате уменьшается степень влияния относительных колебаний инструмента и детали в зоне резания на образование периодической составляющей формы шлифованной поверхности.

Требуемые условия формирования рационального макропрофиля рабочей поверхности круга частично обеспечиваются [1] тем, что при правке в станочной системе создается дополнительная сила, сумма которой с силой, возникающей при правке, по величине и направлению равна силе резания в процессе шлифования. Однако при этом появляется необходимость в точной имитации как величины и направления силы резания при шлифовании, так и величины и направления силы резания при правке шлифовального круга. Данное обстоятельство существенно снижает эффективность указанного метода с точки зрения производительности и качества поверхностей шлифованных деталей.

Более перспективными являются методы [2, 3], суть которых состоит в том, что на шпинделе станка устанавливаются два одинаковых шлифовальных круга, а дополнительная сила в станочной системе при правке одного из них создается силой резания в процессе одновременного шлифования детали другим кругом. В результате достигается полная идентичность условий нагружения станочной системы, возникающих в процессе правки, и условий ее нагружения при шлифовании деталей. Кроме того, исключаются непроизводитель-

Рис. 1. Схема реализации метода формирования макропрофиля силой резания



ные затраты рабочего времени на правку инструмента за счет совмещения данного процесса с процессом шлифования.

Схема реализации предлагаемых методов обеспечения рационального макропрофиля абразивного инструмента приведена на рис. 1. На шпинделе станка 1 устанавливаются два одинаковых шлифовальных круга 2 и 3, а на его столе закрепляются правящий инструмент 4 и обрабатываемая деталь 5. При шлифовании одним кругом одновременно осуществляется правка другого. После затупления одного из них производится шлифование вторым кругом и одновременная правка изношенного.

Продольная подача  $S_{пр}$  правящего инструмента определяется из условия [3]

$$S_{пр} = \frac{60S_{поп}n}{k},$$

где  $S_{поп}$  — поперечная подача (ширина шлифования на проход), мм/ход;  $n$  — частота вращения шлифовального круга,  $c^{-1}$ ;  $k$  — коэффициент (целое число), значение которого выбирается из условия кратности значению допустимой (из условий шлифования) подачи.

При выполнении данного условия обеспечивается соответствие между поперечной подачей  $S_{поп}$  при шлифовании (ширина шлифования  $b$ ) и количеством полных витков с шагом  $l$  на рабочей поверхности круга, осуществляющей сьем металла.

Для проверки эффективности предлагаемых методов производилась обработка деталей из закаленной углеродистой стали У10 на плоскошлифовальном станке мод. 3Е711В при следующих параметрах режима резания: глубина шлифования  $t = 35$  мкм, скорость продольной подачи детали  $v_s = 15$  м/мин, скорость резания  $v = 35$  м/с, поперечная подача  $S_{поп} = 0,1$  мм/ход. Шлифовальный круг марки 38А25СМ15К8Б правился алмазным карандашом при глубине резания 0,01 мм/ход и продольной подаче  $S_{пр} = 0,264$  мм/ход, которая рассчитывалась по приведенному соотношению.

При шлифовании деталей с дополнительным нагружением станочной системы [1] к шпинделю станка в процессе правки прикладывалась сила  $P = 255$  Н, направленная под углом  $\alpha = 58,6^\circ$  к поверхности стола. Таким образом, при правке имитировались условия реального нагружения системы, соответствующего процессу резания.

Результаты шлифования при использовании различных методов формирования макропрофиля рабочей поверхности круга приведены в табл. 1.

Как видно из таблицы, использование при формировании макропрофиля рабочей поверхности круга предлагаемых методов приводит к повышению показателей качества шлифованных поверхностей. Так, дисперсия высоты волны на обработанной поверхности снизилась более чем в 2 раза, сократилось и рассеивание микротвердости на различных участках профиля детали, вызванное разбросом мгновенных характеристик процесса съема металла из-за относительных колебаний формообразующих узлов станка. Кроме того, установлено, что за счет совмещения процесса правки с процессом шлифования при нагружении системы реальной силой резания штучное время на обработку сократилось на 18,5 %.

Табл. 1. Показатели качества поверхностей деталей, обработанных при различных методах формирования макропрофиля шлифовального круга

Метод формирования макропрофиля шлифовального круга	Микротвердость поверхности, МПа		Дисперсия высоты волны, мкм
	во впадине	на вершине	
С имитацией силы резания	8748	8732	$1,6 \cdot 10^{-3}$
С реальной силой резания	8750	8743	$7 \cdot 10^{-4}$

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Я ц у р а Е.С., Т и л и г у з о в Г.В., К и р п и ч е н к о И.А., Л о б к о в а М.П. Обоснование условий правки шлифовального круга // *Машиностроение*. — Мн., 1987. — Вып. 12. — С. 37–40. 2. А. с. 1220760 (СССР). Способ шлифования с периодической правкой круга / В.И. Прибыльский, Г.В. Тилигузов, П.Ф. Лобков и др. 3. А. с. 1340994 (СССР). Способ шлифования с периодической правкой круга / И.А. Кирпиченко, Г.В. Тилигузов, Э.Ф. Капанец и др.

УДК 621.923.9

Е.Я. ГОЛОВКИНА, канд.техн.наук,  
Ю.В. СИНЬКЕВИЧ,  
С.И. РОМАНЧУК (БПИ)

#### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРОГАЗОВОЙ ОБОЛОЧКИ ПРИ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОМ ПОЛИРОВАНИИ

В [1] предложена электрогидродинамическая модель прианодной зоны при электроимпульсном полировании металлов и приведены теоретические исследования толщины парогазовой оболочки, предопределяющей напряженность электрического поля и интенсивность протекающих в ней физико-хими-