

шлифовального круга. - "Абразивы", 1976, №2 (76). 7. Яшеричын П.И., Еременко М.Л. Новое в изучении процесса абразивно-алмазной отделочной обработки и качество поверхностного слоя. - В сб.: Прогрессивная технология машиностроения. Вып. 5. Минск, 1974. 8. Яшеричын П.И., Караим Н.П. Шлифование с подачей СОЖ через поры круга. Минск, 1974. 9. Яшеричын П.И., Рожанский Г.А. Исследование кинематики обработки деталей абразивными брусками. - "Весці АН БССР. Сер. физ.-техн. наук", 1974, №1. 10. Timaschkov V.D. Jasheritsin P.I. Feinbearbeitung von Werkstücken aus Hochtemperaturwerkstoffen mit dem elektrochemischen Schleifen. - In: Vorabdrucke des Viertes Europäisches Symposium für Pulvermetallurgie. Grenoble, 1975.

УДК 621.919.1

П.С. Чистосердов, канд.техн.наук, В.П. Бельский,
А.П. Сахаров, канд.техн.наук

ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ КОМБИНИРОВАННЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Для выявления точностных возможностей совмещенной обработки наружных цилиндрических поверхностей резанием и ППД, осуществляемой комбинированным инструментом (КИ), были проведены исследования точности диаметральных размеров и геометрической формы в продольном направлении образцов диаметром 55 мм и длиной 500 мм из стали 40Х, обработанных КИ, которые были выполнены по схемам, показанным на рис. 1.

Комбинированный инструмент - это сочетание призматического резца с механическим креплением трехгранной неперетачиваемой пластинки твердого сплава Т15К6 и деформирующих шаров диаметром 9,6 мм, установленных посредством специальных вставок в корпусе КИ.

Исследования точности диаметральных размеров проводились на двух партиях валиков (по 50 штук каждая), из которых одна была обработана настроенным на размер призматическим резцом, а другая - комбинированным инструментом, выполненным по четвертой схеме (рис. 1). Обработка валиков осуществлялась на токарно-винторезном станке модели 1К625. Предварительно все валики были обработаны по 5-му классу точности.

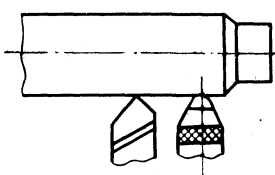
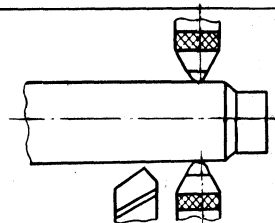
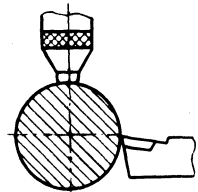
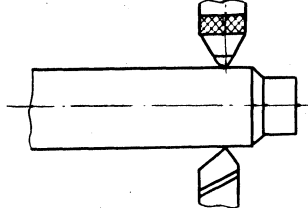
Номер схемы	Схема обработки	Номер схемы	Схема обработки
1		2	
3		4	

Рис. 1. Схемы комбинированных инструментов.

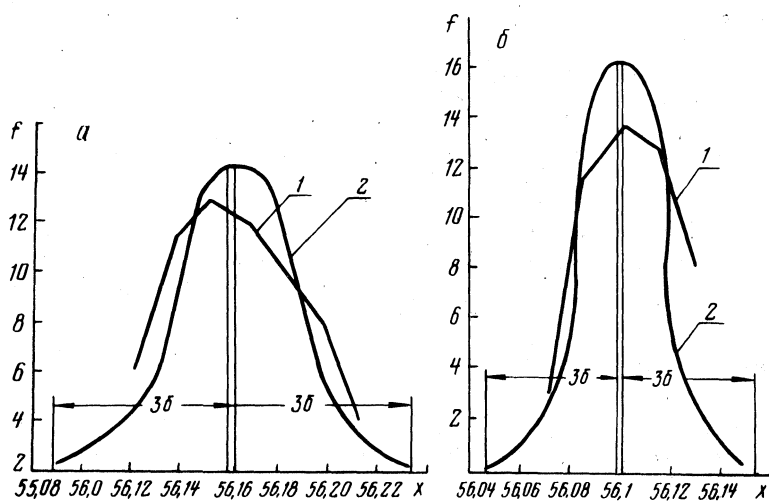


Рис. 2. Эмпирические (1) и теоретические (2) кривые распределения диаметральных размеров, полученных при обработке призматическим резцом (а) и комбинированным инструментом (б).

На основании положения математической статистики, а именно закона нормального распределения случайной величины непрерывного типа, были построены эмпирические кривые распределения размеров для обеих партий валиков и определены их статистические характеристики. По полученным значениям строились теоретические кривые распределения диаметральных размеров валиков, обработанных резцом и КИ.

На рис. 2 показаны полигоны рассеяния (кривые 1) действительных диаметральных размеров образцов, обработанных двумя способами, и соответствующие им теоретические кривые (кривые 2). Как видно, для образцов, обработанных призматическим резцом методом автоматического получения размеров, средне-квадратичная величина отклонения $\sigma = 0,024$ мм, а поле рассеяния $6\sigma = 0,144$ мм, что соответствует 4-му классу точности, допуск на диаметр которого равен 0,2 мм. Образцы, обработанные КИ, имеют среднеквадратичную величину отклонения размеров $\sigma = 0,018$ мм, а поле рассеяния $6\sigma = 0,108$ мм, что соответствует 3-му классу точности, допуск которого равен 0,12 мм. Таким образом, точность образцов, полученных после обработки КИ, выше точности образцов, обработанных призматическим резцом, при одной и той же исходной точности заготовок.

Известно, что экономическая точность обработки на настроенном на размер токарном станке соответствует 4-му классу точности (о чем свидетельствуют полученные результаты наших исследований). Следовательно, можно ожидать, что при обработке заготовок 4-го класса точности комбинированным инструментом будет получен 2-й - 3-й класс точности.

Установлено, что при обработке вала в центрах, имеющего равномерно расположенный припуск, нельзя получить правильную цилиндрическую поверхность. Вследствие податливости технологической системы СПИД произойдет относительное отжатие инструмента и детали. Величина такого отжатия определится как сумма отжатий суппорта, передней бабки, задней бабки, инструмента и детали. Величина суммарного отжатия зависит от усилия, действующего при обработке заготовки, жесткости отдельных звеньев системы СПИД и места приложения действующего усилия.

Для выявления влияния схемы КИ на геометрическую точность в продольном направлении были проведены эксперименты с валками диаметром 50 мм и длиной 500 мм, которые обрабатывались в центрах КИ, выполненном по четырем схемам

(рис. 1). Эксперименты проводились при режимах обработки, обеспечивающих наименьшую шероховатость обработанной поверхности.

Для построения действительного профиля образцов в продольном направлении при обработке их КИ, выполненным по различным схемам, производилось измерение каждого вала в восьми сечениях (через 50 мм) в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Измерение осуществлялось с помощью скобы, снабженной индикатором с ценой деления 0,001 мм. После измерений строились кривые профиля валиков в продольном направлении для всех четырех схем (рис. 3). Как видно, наибольшее отклонение от геометрической формы цилиндра имеет вал, обработанный КИ, выполненным по первой схеме (кривая 1). В этом случае суммарное усилие имеет наибольшую величину, так как радиальные составляющие силы резания и усилие деформирования направлены в одну сторону. Поэтому КИ, выполненный по первой схеме, может найти применение для обработки лишь достаточно жестких деталей.

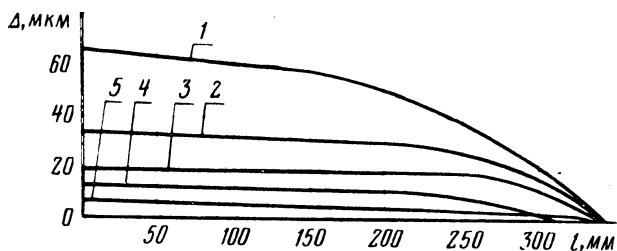


Рис. 3. Изменение профиля валов, обработанных комбинированным инструментом, выполненным по различным схемам.

У КИ, выполненного по второй схеме (рис. 3), радиальная сила резания и усилия деформирования частично уравновешиваются. Поэтому погрешность геометрической формы валика, обработанного этим инструментом, значительно меньше погрешности, полученной при обработке по первой схеме (кривая 3). Кривая 2 соответствует погрешности, получаемой при обработке КИ, выполненным по третьей схеме.

Наименьшую величину отклонения от правильной геометрической формы имеют валики, обработанные КИ, построенным по четвертой схеме. В этом случае усилие деформирования в значительной степени уравновешивается радиальной составляющей силы резания, а деформирующие элементы играют роль люнета, что приводит к незначительным суммарным отжатиам (кривая 5).

На рис. 3 для сравнения приведена кривая 4, которая характеризует отклонение от геометрической формы в продольном направлении валиков, обработанных одним резцом.

Резюме. Погрешность формы валиков, обработанных по четвертой схеме в 8 раз меньше погрешности, полученной при обработке по первой и в 4 раза – по второй схемам.

УДК 621.919.1

Н.И. Жигалко, канд.техн.наук,
Е.С. Викулов

УРОВЕНЬ ТЕМПЕРАТУРЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ПРОТЯГИВАНИИ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ С ПОВЫШЕННЫМИ СКОРОСТЯМИ РЕЗАНИЯ

Температура в зоне резания является одним из основных физических факторов процесса протягивания, определяющих уровень скоростей резания, износостойкость зубьев протяжек и оказывающих влияние на состояние протянутой поверхности и долговечность работы деталей машин.

Опыты по измерению температуры резания производились при протягивании образцов из жаропрочной аустенитно-карбидной стали ЗИ-572 (ЗХН19Н9МВТ) НВ = 290...355 и сплавов на никелевой основе АНВ-300 и ЖСК-К с НВ = 375...400, а также для сравнения конструкционной стали 40СНВ 185...200. Обработка осуществлялась незатупленной протяжкой из быстрорежущей стали Р18 или из твердого сплава ВК6М на поперечно-строгальном станке 7Б36. Образцы устанавливались на столе станка, а протяжка – на резцедержателе суппорта. Измерение температуры резания производилось методом естественной термопары. Режимы протягивания были следующие: скорость резания $v = 0,5 \dots 30$ м/мин, а толщина среза (подъем на зуб) $S_z = 0,01 - 0,2$ мм. Передний угол зуба протяжки $\gamma = 0 \dots 20^\circ$.

Условия протягивания при проведении основных опытов устанавливались с учетом многофакторного эксперимента (табл.1), когда одновременно изменялись режимы протягивания и геометрические параметры протяжек, т.е. протягивание производилось в условиях, близких к реальным. Часть опытов также выполнялась по классической методике, когда один из параметров протягивания изменялся, а все остальные оставались постоянными.