

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ
КОМБИНИРОВАННЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Один из путей повышения производительности труда при механической обработке деталей – сокращение числа рабочих ходов. Целью настоящей работы явилось сравнительное исследование точности однопроходной обработки отверстий комбинированными инструментами (КИ), выполненными по различным схемам:

схема Г – с изменяющимся угловым расположением режущего и деформирующего элементов, обеспечивающим возможность адаптивного управления точностью обработки;

схема В – с угловым расположением режущего и деформирующего элементов, обеспечивающим направление равнодействующей сил резания и деформирования по касательной к обрабатываемой поверхности в точке контакта с ней вершины режущего инструмента;

схема Б – с угловым расположением режущего и деформирующего элементов, обеспечивающим направление усилия деформирования по касательной к обрабатываемой поверхности в точке контакта с ней вершины режущего элемента. С целью осуществления сопоставительного анализа точности при различных схемах обработки за базовый вариант принята обработка отверстия растачиванием (схема А).

Для реализации всех схем в одном инструменте использована конструкция КИ. Согласно ГОСТ 16467–70 "Статические показатели точности и стабильности технологических операций. Методы расчета", количество заготовок принято равным 50 шт. Размер отверстия измерялся индикаторным нутромером с ценой деления 0,002 мм в трех радиальных сечениях в двух взаимно перпендикулярных осевых плоскостях. Заготовки обрабатывались методом автоматического получения размера на настроенном станке 1К625. Режим обработки: $v = 85$ м/мин; $s = 0,11$ мм/об; $P_0 = 300$ Н; $t_{\text{ном}} = 1,2$ мм. Образцы изготавливались из стали 45 и имели форму втулок со следующими размерами: длина 75 мм, наружный диаметр 145 мм, номинальный внутренний диаметр 95 мм. Предварительно отверстия образцов растачивались по 17 качеству точности стандарта СЭВ 145–75, чем создавалась погрешность размера заготовки, равная примерно допуску на горячекатаные трубы.

Таблица 1

Схема инстру- мента	Поле рассеяния размера σ , мкм	Квалитет точности стандарта СЭВ 145-75	Допуск основного отверстия в интервале диаметров с 80 до 120 мм, мкм
А	288	12	350
Б	204	11	220
В	138	10	140
Г	61	9	87

Стандартной математической обработкой получены статистические характеристики \bar{X} и σ , определяющие рассеяние размеров отверстий до и после обработки. Так, величины среднеквадратичного отклонения σ для партий деталей, обработанных инструментами по различным схемам, соответственно равны:

при обработке инструментом по схеме А $\sigma_A = 0,048$;

при обработке инструментом по схеме Б $\sigma_B = 0,034$;

при обработке инструментом по схеме В $\sigma_V = 0,623$;

при обработке инструментом по схеме Г $\sigma_G = 0,01$.

Это свидетельствует о том, что при совмещенной обработке отверстий КИ, выполненных по приведенным схемам, достигается существенное повышение точности. Если при обработке инструментом по схеме А поле рассеяния размеров отверстий не превышает величины поля допуска, соответствующего 12 качеству точности стандарта СЭВ 145-75, то при обработке инструментами по схемам Б, В и Г поля рассеяния соответствуют 11, 10 и 9 квалитетам. Соотношение полей рассеяния размеров и границ полей допусков стандарта СЭВ 145-75 приведено в табл. 1.

Сравнительный анализ показывает, что совмещенная однопроходная обработка комбинированными инструментами характеризуется большим уточнением в сравнении с одним растачиванием: для инструмента по схеме Б уточнение больше в 1,4 раза; по схеме В - в 2,04 раза; по схеме Г - в 4,7 раза. При этом следует иметь в виду, что при совмещенной обработке шероховатость поверхности соответствует 8-му классу, а после растачивания - 5-му.