

Новый способ может быть реализован на модернизированном под фрезоточение резьбифрезерном станке мод. 5К63А. Недостатком его является то, что для каждой конструкции инструмента существует предельное значение заднего угла. К недостаткам можно также отнести то, что при переточке инструмента по передней поверхности появляется погрешность профиля. Однако практически эта погрешность мала и ею можно пренебречь.

Новый способ можно эффективно использовать для затылования фасонных и червячных фрез, режущих и деформирующих метчиков, зенкеров и других многозубых инструментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барсов А.И. Технология изготовления режущего инструмента. — М., 1979. — 264 с.
2. Свидерский Э.А. Решение технологических задач в машиностроении с применением микрокалькуляторов. — М., 1987. — 112 с.
3. Свидерский Э.А. Расчет параметров затылования металлорежущего инструмента // Станки и инструмент. — 1982. — № 11. — С. 19, 20.

УДК 621.91.01

М.И. МИХАЙЛОВ,
канд.техн.наук (ГПИ)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ СБОРНЫХ РЕЗЦОВ

Жесткость инструмента является важным фактором повышения надежности и производительности станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и другого автоматического оборудования.

В лабораторных условиях были проведены исследования статической жесткости сборных резцов с многогранными неперетачиваемыми пластинами в направлении равнодействующей силы резания по известной методике [1], отличающейся простотой и достаточной для практического анализа точностью.

Исследование жесткости резцов производилось по схеме (рис. 1) на специальной несложной установке. Резцы размещались в поворотном приспособлении 7 под углом β результирующей силы резания R с вертикальной осью. К режущей пластине 9 и подкладке 6 припаивались тонкие длинные стальные штыри 2 и 5, противоположные концы которых при наличии податливости (перемещения) конструктивных элементов резца под нагрузкой R получали заметные смещения, фиксируемые оптическим прибором 3. Для учета прикладываемой нагрузки R использовался стандартный динамометр ДОСМ-3. Перемещения державки 8 резца контролировались миникатором 4.

Равнодействующая сила через динамометр 1 воспринималась режущей пластиной. Нагружение осуществлялось ступенчато через каждые 100 Н с силой от 0 до R_{\max} . Полученные значения перемещений державки, измеренные миникатором 4, и режущей кромки, измеренные микроскопом 3 (МИР-2), заносились в таблицу. Затем производилось разгружение в обратном порядке с записью показаний приборов. Не изменяя настройки, нагружение повторялось

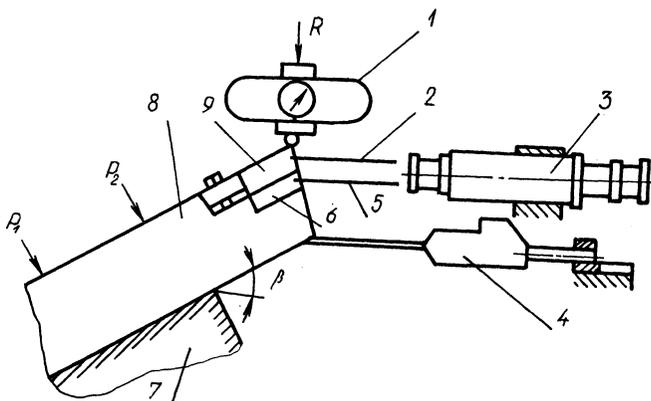


Рис. 1. Схема исследования жесткости сборных резцов

3–4 раза. Перемещения режущей кромки под действием силы R представляли сумму $u_k = u_{с.к} + u_d + u_0 + \epsilon_{\Sigma}$, где $u_{с.к}$ — перемещения системы крепления; u_d — перемещения державки; u_0 — перемещения поворотного приспособления; ϵ_{Σ} — суммарная деформация элементов. Учитывая небольшие линейные размеры деталей узла крепления и отсутствие жестких заделок основных элементов, можно в первом приближении пренебречь суммарной деформацией и считать, что перемещение режущей кромки полностью определяется перемещениями элементов узла крепления. Сближение этих элементов в местах контакта есть следствие упругого сжатия микро- и макровыступов на небольших участках контурных площадок касания.

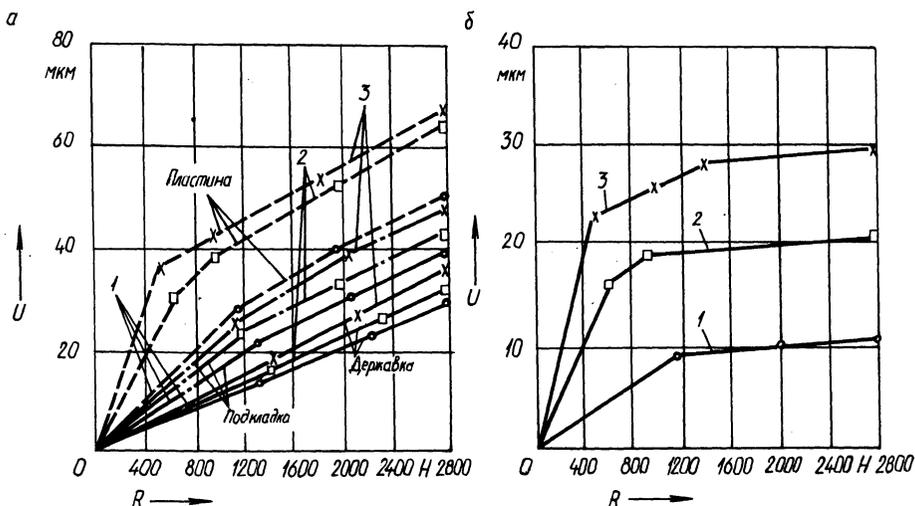
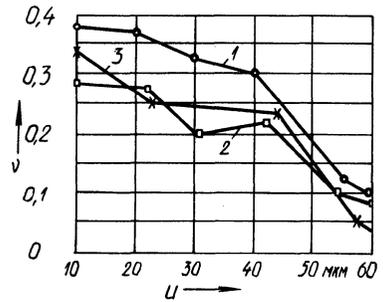


Рис. 2. Результаты исследования жесткости сборных резцов:

а — перемещения элементов системы крепления; б — перемещения режущей пластины относительно подкладки

Рис. 3. Зависимость коэффициента вариации перемещений пластины от их абсолютного значения



По результатам испытаний для каждой партии резов были построены среднестатистические зависимости перемещений от нагрузки (рис. 2). Анализ графиков (рис. 2, а) позволяет заключить, что характер зависимости перемещений державок всех партий резов почти одинаков (зависит только от их геометрических параметров). Перемещения же подкладок и режущих пластин существенно различаются у различных типов резов (трех-, четырех- и пятигранных, обозначенных на рисунке соответственно 1, 2 и 3). Как видно из графиков (рис. 2, б), перемещения режущих пластин относительно подкладок отличаются друг от друга при различных типах резов по значениям, но имеют в принципе одинаковый характер. Каждую кривую можно условно разбить на две зоны с различным уровнем нагрузки: при нагружении до 800 Н происходит более резкое перемещение пластин, а свыше 800 Н интенсивность роста u уменьшается.

Были также построены графики зависимости коэффициента вариации v перемещений пластины (рис. 3), которые показали, что коэффициент вариации резко изменяется с изменением значений перемещений. Это связано с наличием зазоров в контактах между пластиной и подкладкой, подкладкой и

Табл. 1. Результаты измерений зазоров в контактах системы крепления

Вид реза	Точка измерения	Среднее значение зазоров \bar{x} , мм	Среднее квадратичное отклонение размера зазоров σ , мм	Критерий Пирсона
С трехгранной пластиной	1	0,02	0,014	4,01
	2	0,08	0,028	5,24
	3	0,01	0,008	6,74
	4	0,09	0,034	7,2
С четырехгранной пластиной	1	0,04	0,0887	5,1
	2	0,08	0,037	5,7
	3	0,08	0,0091	6,8
	4	0,12	0,067	7,1
С пятигранной пластиной	1	0,01	0,0052	9,2
	2	0,07	0,028	5,1
	3	0,08	0,013	9,3
	4	0,1	0,041	6,7

державкой. Применение крепления режущих пластин исследованного типа приводит к зависимости плотности контактов "пластина—подкладка" и "подкладка—державка" от большого числа параметров: плоскостности граней пластины, правильности формы штифта, плоскостности контактирующих граней клина, деформации штифта и т.д. Все эти параметры даже при отклонении их в пределах установленных полей допусков часто обуславливают перекос пластины и образование зазоров.

Для исследования реальных характеристик плотности прилегания элементов системы крепления были выбраны наиболее характерные точки: две под вершиной в контактах "пластина—подкладка" и "подкладка—державка" (точки 1 и 3) и две в противоположной стороне пластины в аналогичных контактах (точки 2 и 4). По результатам измерений зазоров с помощью щупа вычислялись среднестатистические их значения, которые сведены в табл. 1.

Анализ табл. 1 показал, что образующиеся в процессе зажима зазоры приводят к снижению жесткости резцов при нагрузках, к появлению большого разброса их стойкости, к снижению надежности всей автоматизированной технологической системы.

Таким образом, проведенные исследования позволяют производить оценку качества сборных резцов и определять точность обработки или доводки каждого из элементов системы крепления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хамуда С., Громаков К.Г., Шустиков А.Д. Экспериментальное исследование жесткости сборных торцовых фрез по их статическим характеристикам // Исследование процессов обработки металлов и динамики технолог. оборудования. — М., 1982. — С. 35—47.

УДК 621.924.93

В.А. СКРЯБИН, канд.техн.наук,

О.Ф. ПШЕНИЧНЫЙ, канд.техн.наук (Пензен. политехн. ин-т)

СУБМИКРОРЕЗАНИЕ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ НЕЗАКРЕПЛЕННЫМ АБРАЗИВОМ, УПЛОТНЕННЫМ ИНЕРЦИОННЫМИ СИЛАМИ

Исследования механизма съема металла незакрепленным абразивом [1—3] показали, что объяснение съема металла выступами микронеровностей поверхности абразивных зерен не раскрывает физики процесса резания по этому методу обработки. Доказательством тому служит трудность объяснения причины появления точки перегиба на графике зависимости съема металла от времени обработки при полировании прядильных колец [3]. Возникает предположение, что диспергирование металла происходит в результате взаимодействия с поверхностью детали как микро-, так и субмикрорельефа абразивных частиц.

В начальный момент обработки удаление металла происходит преимущественно вследствие работы субмикронеровностей. По мере заполнения впа-