

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ СБОРНЫХ РЕЗЦОВ С ТРЕХ- И ПЯТИГРАННЫМИ ПЛАСТИНАМИ

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого
Гомель, Беларусь*

Введение

В настоящее время используется большое количество резцов с различными типами крепления сменных многогранных пластин (СМП).

В процессе проектирования сборного режущего инструмента конструктор вынужден идеализировать топографию контактирующих поверхностей и их физико-механические свойства, которые в значительной степени влияют на точностные показатели инструмента.

Исследованию статической точности режущего инструмента посвящено большое количество работ [1-6].

Цель работы

Произвести сравнительный анализ сборных резцов с СМП по критерию статической точности и определить область их применения.

Методика проведения экспериментальных исследований

Исследованию подвергались резцы наиболее широко используемые в промышленности с различными типами крепления сменных многогранных пластин:

- РW — пластина базировалась на нижнюю грань и отверстие, основное усилие зажима направлено сверху и дополнительное со стороны боковой грани;
- РТ — пластина базировалась также на нижнюю грань и центральное отверстие, а усилие зажима направлено со стороны боковой грани и обеспечивалось клином;
- РР — пластина базировалась на нижнюю и боковую грани, а усилие зажима направлено со стороны отверстия;
- СС — пластина базировалась на нижнюю и боковую грани, а усилие зажима направлено сверху.

Перед проведением опытов пластины были разделены на группы по площадям пятна контакта базовой грани с эталонной поверхностью (табл. 1).

Для анализа сопоставимости результатов использовалось понятие относительной контурной площади касания [7]. Исследования проводились на специальном стенде [6].

Таблица 1
Значения относительных контурных площадей касания

Номер и тип пластины	Относительная площадь
Трехгранные	
1	0,496
2	0,384
3	0,272
Пятигранные	
1	0,431
2	0,287
3	0,271

Установив в державку твердосплавную пластину, воздействовали на нее силами в 300, 700, 1100, 1500 Н (имитирующими силы резания) в два этапа: на первом этапе производили нагружение пластины с плавным переходом от одного значения силы к другому, на втором этапе производили разгрузку и определяли перемещения пластины.

Измерения проводились на установке, принцип работы которой следующий: световой поток, выходящий из источника, падает на грань режущей пластины и частично отсекается, остальная часть светового потока попадает на приемник. В качестве источника использовался полупроводниковый лазер с длиной волны 600нм. Приемник-фотодиод ФД-3. Кроме того, был разработан усилитель с коэффициентом усиления равным 500. Показания с усилителя снимались вольтметром Digital multimer DT-830B.

Усилитель вместе с блоком питания были собраны в одном корпусе, где установили 3-х позиционный переключатель для последовательного управления сигналами с 3-х датчиков.

Для того, чтобы учесть погрешность от вариации сил зажима, режущие пластины закреплялись при помощи динамометрического ключа.

Тарирование прибора производилось с использованием микрометрической скобы. Датчики тарировались в следующей последовательности: сначала измерительная пятка скобы перемещалась перпендикулярно лучу лазера и показания прибора записывались через каждые 10 мкм, затем определялось среднее значение перемещений в мкм на 1 единицу показания прибора. В результате вычисления среднего значения получили чувствительность схемы на одно деление прибора: лазер 1 -0,16мкм; лазер 2 -0,1мкм; лазер 3 -0,093мкм.

Схемы установки датчиков показаны на рис. 1.

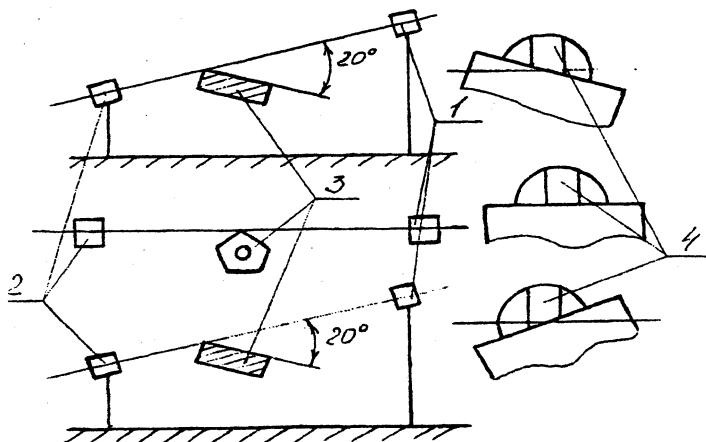


Рис.1. Схемы установки датчиков:

1 — приемник; 2 — источник; 3 — пластина; 4 — щель

Для того, чтобы результаты эксперимента были более точными, необходимо, чтобы лазерный источник и фотодиод (приемник) находились на одной оси. Влияние формы светового потока на точность измерений уменьшалось закреплением на выходном окуляре источника пластины со щелью шириной 0,1мм.

Результаты экспериментального исследования и их обсуждение

На рис. 2 показаны графики перемещения пластин под действием нагрузки. Анализ рис.2 а позволяет заключить, что с увеличением относительной площади касания базовой грани в соотношении 1 : 1,41 : 1,83 соответственно уменьшаются максимальные перемещения пластины в 1 : 1,75 : 2,5 раза, а применение типов крепления РW, РР и РТ позволяет соответственно повысить статическую точность в 5,0 : 2,6 : 1 раза. Применение крепления пластин в закрытый паз (тип СС) значительно снижает статическую точность по сравнению с типом крепления РW, что объясняется более высокой технологичностью державки типа крепления РW. Конструкция реза с типом крепления РТ также обладает высокой технологичностью и невысокой сложностью, но установка режущей пластины на штифт с прижимом ее со стороны боковой грани часто нарушает исходное базирование, что в итоге снижает жесткость реза.

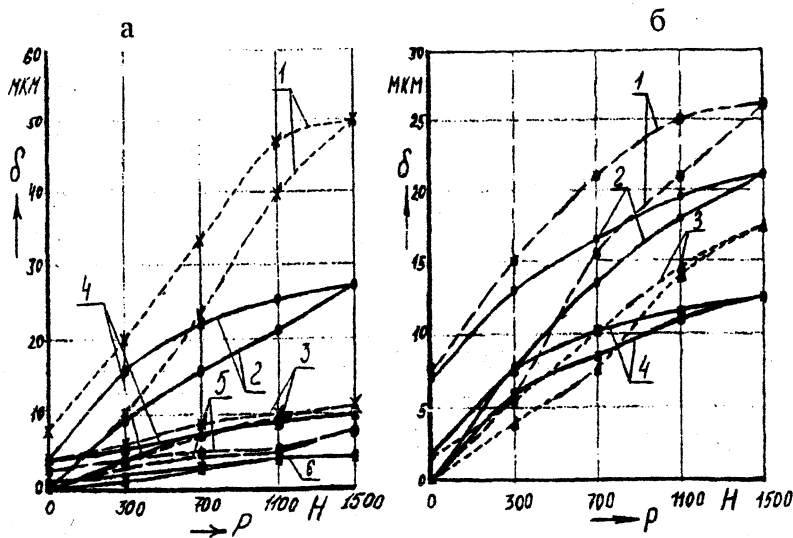


Рис. 2. Зависимость перемещения режущей кромки сборных резцов (δ) от нагрузки (P): с трехгранными (а) и пятигранными (б) пластинами:

2 и — 1,2,3 — соответственно трехгранной пластины 1 (табл.) и державок типов крепления РТ, РР и СС ;

4,5,6 — соответственно пластин 1,2,3 (см. табл.) и державки типа РВ.

2 б — 1 — пятигранной пластины 2 (табл.) и державки типа РТ ;

2,3,4 — соответственно пластин 1,2,3 (см. табл.) и державки типа РВ

Анализа, рис. 2 б, следует, что с увеличением относительной площади касания базовой грани в соотношении 1 : 1,03 : 1,59 соответственно уменьшаются максимальные перемещения пластины в 1 : 1,4 : 1,8 раза, а применение типов крепления РВ и РТ позволяет соответственно повысить статическую точность в 1,53 : 1 раза, что обеспечивается дополнительной составляющей силы крепления в конструкции типа РВ.

Сравнение графиков, перемещения режущей кромки рис. 2 а, б, показывает заключить, что применение трех- и пятигранных пластин в державках с типом крепления РТ приводит к снижению статической точности в 2 раза в следствие влияния контактных перемещений на статическую точность.

Выводы

Проведенные исследования позволяют правильно выбрать тип крепления и форму режущих пластин по критерию статической точности сборных резцов. При черновой обработке стали рекомендуется использовать резцы с типом крепления РВ, а при чистовой — с типом крепления РР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хамуда С., Громаков К.Г., Шустиков А.Д. Экспериментальное исследование жесткости сборных торцевых фрез по их статическим характеристикам. // Исследование процессов обработки металлов и динамики технологического оборудования. М. С.44-49. 2. Шустиков А.Д., Матвейкин В.В., Хамуда С. Н. Исследование спектров колебаний и стойкости торцевых фрез с механически закрепленными режущими пластинами // Исследование динамики технологического оборудования и инструмента: Сб.ст. - М. — С.34-37. 3. Шустиков А. Д. Анализ качества сборных проходных резцов. - М.: НИИМаш, - 40 с. 4. Малыгин В. М., Шустиков А. Д., Вольвачев Ю. Ф. и др. Методика исследования статических характеристик сборных фрез // Вопросы повышения качества металлорежущего оборудования и инструмента: Сб.ст. - М., 1984. - С.33-37. 5. Способ контроля качества инструмента /А. Д. Шустиков и др. А. с. 2895679 (СССР) МКИ² В23В. 6. Михайлов М. И. Экспериментальное исследование сборных резцов // Машиностроение. - Минск, 1990. - Вып. 15. - С.39-42. 7. Михайлов М.И. Повышение прочности сборного режущего инструмента / Под ред. П.И.Ящерицына. - Минск: Наука і тэхніка, 1993. - 174с. 8. Михайлов М.И., Свич В.В., Карпов А.А. Исследование точности сборного резца со сменной четырехгранной пластиной // Современные проблемы машиноведения: Материалы МНТК / ГГТУ им. П.О.Сухого. - Гомель, 2000. - Т1. - С.156-158. 9. Михайлов М.И., Шабакаева З.Я. Исследование геометрических параметров базовых граней сменных многогранных пластин // Материалы, технологии, инструмент. - 1996. - № 3. - С. 84-88.

УДК 621.78

Ф.И. Пантелеенко, В.М. Константинов, А.С. Губанов

РАЗРАБОТКА КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ДИФфуЗИОННОГО ЛЕГИРОВАНИЯ СПЛАВОВ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

*Полоцкий государственный университет
Новополоцк, Беларусь*

Диффузионное легирование сплавов для защитных покрытий, активно развиваемое в последние десятилетия в Беларуси, открывает широкие возможности синтеза высокоэффективных покрытий и представляет собой перспективное направление ресурсосбережения [1,2]. Диффузионно-легированные сплавы для защитных покрытий — порошки и проволоки — имеют линейные размеры на несколько порядков меньше, чем традиционные детали (макрообъекты), подвергаемые химико-термичес-