

ISSN 0536-1044

**ИЗВЕСТИЯ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЙ**

9

1981

МАШИНОСТРОЕНИЕ

ЧИСТОВОЕ ТОЧЕНИЕ СЕРОГО ЧУГУНА РЕЗЦАМИ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА И РЕЖУЩЕЙ КЕРАМИКИ

Канд. техн. наук, доц. Е. К. ЗВЕРЕВ, асп. С. В. ГРУБЫН

Приведены результаты исследований по чистовому точению серого чугуна резцами, оснащенными многогранными пластинами различных марок. Предложена формула для расчета допустимой скорости резания.

Повышение производительности труда и сокращение затрат на инструмент при обработке резанием во многом зависит от правильного назначения марки режущего материала и режима резания. Ниже приводятся результаты исследования режущих свойств резцов, оснащенных многогранными твердосплавными пластинами и пластинами из режущей керамики различных марок, и влияния режимов резания на стойкость при чистовом наружном продольном точении серого чугуна.

В экспериментах были использованы заготовки из серого чугуна СЧ24-44 (НВ 194...216) типа втулки (наружный диаметр 300 мм, внутренний 100 мм и длина 1200 мм), без корки. Режущий инструмент — резец токарный сборный проходной прямой правый (размеры 25×25×150 мм) с механическим креплением верхним прихватом режущих пластин правильной трехгранной формы без отверстия по ГОСТ 19043-73 (01111-160408 и 01111-160412 — нормальной степени точности, 01131-160408 — высокой степени точности). Геометрические параметры резца: $\alpha = 5^\circ$; $\gamma = -5^\circ$; $\varphi = 90^\circ$; $\varphi_1 = 30^\circ$; $\lambda = 5^\circ$; $r = 0,8$ и 1,2 мм. Пластины режущей керамики вдоль режущих кромок имели фаску $\gamma_{\text{ф}} = -20^\circ$ и $J_{\text{ф}} = 0,2$ мм.

Опыты по схеме классического однофакторного эксперимента проводились на токарном жестком быстроходном и мощном станке (модель Л-220), обеспечивающем бесступенчатое регулирование частоты вращения шпинделя. Смазывающе-охлаждающая жидкость не применялась. Эксперименты выполнялись при следующих сечениях срезаемого слоя: параметры износа и период резания — скорость, глубина резания и подача: $t = 0,25$ и 0,5 мм при $s = 0,12$ и 0,2 мм/об; $t = 1,0$ и 2,0 мм при $s = 0,08$ и 0,12 и $t = 1,0$ мм при $s = 0,32$ и 0,62 мм/об; параметры износа и период резания — скорость, материал пластин резца и состояние рабочих поверхностей пластин: $t = 1,0$ мм при $s = 0,2$ мм/об.

Вид и характер изнашивания резцов изучался в процессе проведения опытов, параметры износа измерялись с помощью специального оптико-механического устройства. Установлено, что износ твердосплавных пластин различных марок при чистовой обработке серого чугуна имеет аналогичный характер и протекает по задним и передней поверхностям. Вспомогательная задняя поверхность изнашивается более интенсивно — в виде «язычка» или «язычков». На передней поверхности образуется лунка «каплевидной формы» и происходит опускание режущей кромки. В процессе работы резцами, оснащенными режущей керамикой, интенсивный износ наблюдается в местах контакта режущих кромок с наружной поверхностью заготовки и обработанной поверхностью.

На основании изучения кривых, отображающих зависимости «износ задних поверхностей — период резания», и сопутствующих изнашиванию явлений*) были приняты критерии износа многогранных

*) Колесниченко В. Д., Критерий износа резцов с механическим креплением многогранных пластин, «Технология автомобилестроения», 1979, №5.

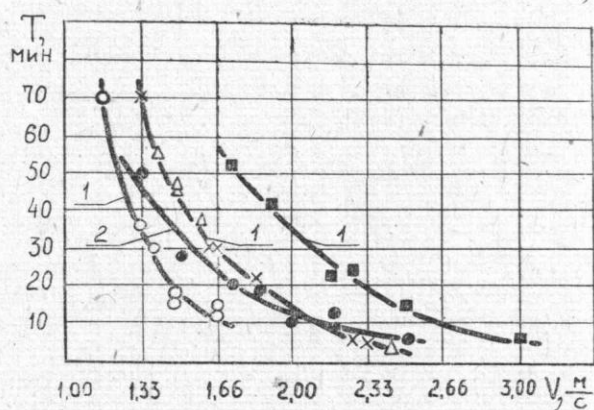


Рис. 1. Влияние скорости резания на стойкость пластин различных марок и состояние рабочих поверхностей: 1 — шлифованные по опорным поверхностям, 2 — шлифованные по опорным и боковым поверхностям; —○— — VK6 HB 216, —●— — VK6 HB 216, —×— — VK6-OM HB 216, —△— — VK6 HB 194, —■— — TT8K6 HB 194

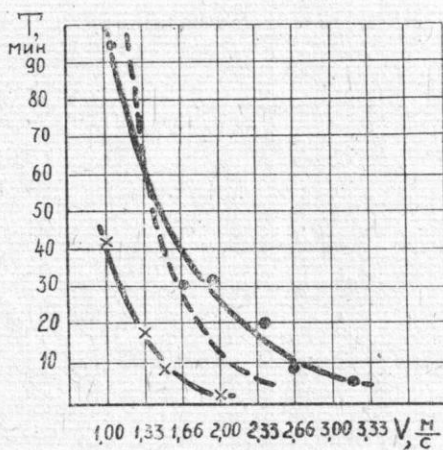


Рис. 2. Влияние скорости резания на стойкость твердсплавных пластин —○— — VK6, —●— — T15K6, —×— — T5K10; HB 194

пластин по задним поверхностям: для твердосплавных пластин — 0,8 мм, для пластин из режущей керамики — 0,5 мм.

Зависимость «скорость резания — стойкость» при обработке серого чугуна твердосплавными резами является монотонной, а при обработке режущей керамики марки ВЗ носит экстремальный характер.

Влияние стойкости T , износа h_3 , глубины t и подачи s на скорость резания v устанавливалось на основании частных зависимостей $v—T$, полученных в результате обработки опытных кривых $h_3—t$. Формула совместного влияния исследуемых факторов получена объединением частных зависимостей:

$$v = \frac{2,16 h_3^{0,27}}{T^{0,19} t^{0,14} s^{0,18}}, \text{ м/с.} \quad (1)$$

Изучение влияния состояния рабочих поверхностей на режущие свойства пластин показало, что при стойкостях до 60 мин имеют преимущество перед пластинами, шлифованными только по опорным плоскостям, пластины, шлифованные по опорным и боковым поверхностям (рис. 1). Величина поправочного коэффициента K_1 на скорость резания, характеризующего состояние рабочих поверхностей пластин, шлифованных по опорным и боковым поверхностям, равна 1,07.

В результате исследования режущих свойств пластин из инструментальных материалов различных марок, после анализа кривых износа, частных зависимостей и сопутствующих признаков можно заключить, что лучшими, стабильными (по сравнению с маркой ВК6) режущими свойствами обладают пластины твердого сплава марки ТТ8К6 и ВК6-ОМ (рис. 1). Твердый сплав марки Т15К6 при стойкостях до 60 мин также имеет более высокие режущие свойства, чем сплав марки ВК6, а сплав марки Т5К10 — более низкие (рис. 2).

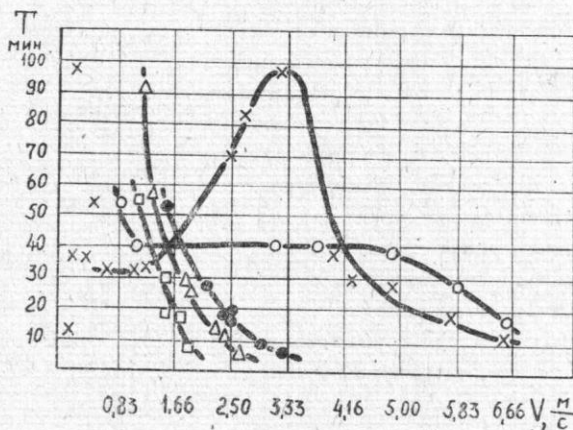


Рис. 3. Зависимости стойкости от скорости резания при точении серого чугуна пластинами: —●— ВК3, —△— ВК6, —□— ВК8, —×— ВЗ, —○— ВОК-60; НВ 194

Пластины из безвольфрамового твердого сплава марки ТН-20 обладают нестабильными режущими свойствами вследствие осыпания режущей кромки в начальный период резания. Режущие свойства пластин оксидно-карбидной керамики марок ВЗ и ВОК-60 (рис. 3) позволяют значительно увеличить допускаемую скорость резания.

Учитывая, что частные стойкостные зависимости материала режущих пластин различных марок неодинаковы, можно рекомендовать

поправочные коэффициенты на скорость резания, приведенные в таблице.

Таблица

Марка материала	ВК8	ВК6	ВК6-ОМ	ВК3	Т15К6	Т5К10	ТТ8К6	ТН-20	ВЗ	ВОК-60
K_2	0,85	1,00	1,17	1,02	1,15	0,64	1,21	$\frac{0,8}{1,15}$	3,70	4,50

Обобщенная формула влияния всех исследуемых факторов на скорость резания получена путем объединения формулы (1) и поправочных коэффициентов:

$$v = \frac{2,16 h_3^{0,27}}{T^{0,19} t^{0,14} s^{0,18}} K_1 K_2, \text{ м/с.} \quad (2)$$

Формула (2) справедлива при $t = 0,25 \dots 2,0$ мм, $s = 0,08 \dots 0,25$ мм/об, $T = 5 \dots 100$ мин, $h_3 = 0,2 \dots 0,8$ мм.

Выводы

1. Применение пластин из твердого сплава марки ТТ8К6 и режущей керамики марки ВЗ наиболее эффективно при чистовом точении серого чугуна.

2. Шлифование опорных и боковых поверхностей режущих пластин позволяет повысить допустимую скорость резания при стойкостях до 60 мин.

3. Обобщенная формула для расчета скорости резания учитывает влияние всех исследованных факторов.

Статья поступила 29 сентября 1980 г.

621.9.025.004.6.08

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИЗНОСА РЕЗЦА

Асп. Ж. Н. КАДЫРОВ

Описано оригинальное устройство для измерения износа резца, обладающее расширенными функциональными возможностями. Устройство позволяет измерять размерный износ, форму и размеры фаски износа по задней грани резца.

Предложен способ совершенствования устройств для измерения размерного износа резца в процессе резания. Для устранения выявленной доминирующей погрешности измерения разработано оригинальное устройство, позволяющее значительно снизить погрешность в общем потоке измерительной информации.

Разработка и исследование устройств для измерения износа резца приобретают в настоящее время особую актуальность. Известно, что при расчете точности обработки деталей, при выявлении стойкостных зависимостей и исследовании механики протекания износа определяют отдельные элементы износа, такие как размерный износ U , ширина h и кинематический профиль фаски износа по задней грани рез-