

ЭКСПРЕСС-
ИНФОРМАЦИЯ

ЭИ

МИНИСТЕРСТВО СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ
И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ
И РОБОТОТЕХНИКЕ

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ

**ТЕХНОЛОГИЯ
ОБОРУДОВАНИЕ
ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

СЕРИЯ 2

ВЫПУСК 6

МОСКВА 1985

**РЕЖУЩИЕ
ИНСТРУМЕНТЫ**



Министерство станкостроительной и инструментальной
промышленности

Всесоюзный научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по машиностроению
и робототехнике (ВНИИТЭМР)

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Серия 2. РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Экспресс-информация

Отечественный опыт

Выпуск 6

Издается с 1981 г.

Москва 1985

Выходит ежемесячно

УДК 621.941.025.72.004.14

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗЦОВ
ИЗ БЕЗВОЛЬФРАМОВЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ

Исследование режущих свойств и определение возможности внедрения в основное производство резцов, оснащенных многогранными режущими пластинами из безвольфрамовых твердых сплавов и режущей керамики.: Отчет/МВТУ; науч.руководитель темы Е.К.Зверев.
Инв. № 0183.059972. - М., 1983. 31 с.

Использование резцов, оснащенных безвольфрамовыми твердыми сплавами (БВТС), позволяет снизить расход дефицитных вольфрамсодержащих инструментальных материалов, в ряде случаев повысить стойкость инструмента и увеличить производительность обработки. На режущие свойства резцов из БВТС существенное влияние оказывают условия работы: вид точения, режим резания, величина износа резца, выбор СОЖ и др. При этом повышение эффективности использования указанных резцов возможно за счет рационального выбора геометрических параметров резцов и формы режущей пластины.

С целью изучения влияния геометрических параметров и формы режущей пластины на режущие свойства резцов из БВТС проведены специальные исследования. Применялись токарные сборные проходные резцы конструкции ЗИЛа с механическим креплением сменных многогранных пластин, имеющих отверстие и стружколомающие канавки на одной стороне, форм 02114-100412, ГОСТ 19048-80 ($\varphi = 90^\circ$ и 60°), 03114-

© ВНИИТЭМР, 1985

И50412, ГОСТ 19052-80 ($\varphi = 45^\circ$), И0114-И10416, ГОСТ 19065-80 ($\varphi = 45^\circ$). В опытах использовались режущие пластины из БВТС марки КНТ16. Режущие свойства пластин из БВТС сравнивали с аналогичным показателем пластин из сплава Т15К6.

Перед проведением опытов режущие пластины контролировали по линейным параметрам, наличию дефектов (сколов, выкрашиваний режущих кромок) и величине шероховатости рабочих и опорных поверхностей согласно ГОСТ 19086-80. Величины радиусов округления режущих кромок пластин в исходном состоянии составляли 10-30 мкм для сплава КНТ16 и 15-40 мкм для сплава Т15К6. Проверкой установлено соответствие режущих пластин техническим требованиям и условиям.

Обрабатывали конструкционные углеродистые и низколегированные в нормализованном или отожженном состоянии стали - типовые представители марок, широко применяемых в машиностроении. Заготовки обрабатывали по схемам наружного продольного точения: непрерывного (гладкие валы) и прерывистого (шлицевые валы). Параметры износа режущих пластин измеряли с помощью специальных оптико-механических устройств. Силы резания регистрировали динамометром УДМ-600, шероховатость обработанной поверхности измерялась с помощью микроскопа МИС-11 и профилографа-профилометра "Калибр".

Геометрические параметры лезвия резцов определяли по рабочим чертежам, расчетным путем и контролировали путем соответствующих измерений. Установлено, что для прямолинейного участка режущей кромки углы изменяются в следующих пределах: $\alpha = 7 \pm 8^\circ$, $\gamma_\varphi = 7 \pm 8^\circ$, $\lambda = 3 \pm 8^\circ$, и они непосредственно связаны с углами установка пластины в корпусе резца и формой пластины. Для криволинейного (радиусного) участка режущей кромки изменение углов более значительно, и пределы для этих участков пластин различных форм составляют: $\alpha = 7 \pm 10^\circ$, $\gamma_\varphi = -7 \pm 10^\circ$, $\lambda = -6 \pm 8^\circ$, $\varphi = 0 \pm 90^\circ$. Геометрические параметры лезвия выбранной конструкции резцов однозначно определяются формой режущей пластины и главным углом в плане резца.

Изучение вида и характера износа резцов, оснащенных БВТС, показало, что особенности и закономерности износа сохраняются для пластин различных форм. Вместе с тем интенсивность износа по главной задней поверхности снижается, а стойкость возрастает с уменьшением главного угла в плане резца, угла схода стружки по передней поверхности и эффективной толщины среза. В табл. I приведены значения главного угла в плане, угла схода стружки, эффективной толщины среза и стойкости резцов с пластинами различных форм, где под эффективной толщиной среза понимается средняя толщина по точкам прямолинейного и радиусного участков кромки, измеренная в направлении схода стружки.

Таблица I

Режущая пластина	φ , град	Угол схода стружки φ_c , град	Толщина среза $a_{эф}$, мм	T, мин
02II4-I004I2	90	32	0,30	11,0
02II4-I004I2	60	17	0,28	13,0
03II4-I504I2	45	5	0,25	17,0
10II4-II04I6	45	2,5	0,23	24,0

Примечание: $V = 3,0$ м/с; $t = 1,5$ мм; $s = 0,4$ мм/об.

Следует отметить, что влияние эффективной толщины среза на стойкость выражается сложной зависимостью. При малых толщинах среза контактные нагрузки на поверхностях лезвий сосредоточены вблизи режущей кромки, что приводит к ее ослаблению и повышает интенсивность износа. Большие толщины среза вызывают увеличение абсолютных значений сил, контактных нагрузок и температур резания, совместное действие которых заметно снижает стойкость резцов. Анализ стойких графиков показывает, что резцы с пластинами из сплава КНТ16 целесообразно применять при скоростях резания больше 1,67 м/с и в диапазоне эффективных толщин среза 0,19-0,35 мм, где справедливо общее стойкостное уравнение

$$T = 44,84 / (v^{3,00} a_{эф}^{1,63}), \text{ мин}, \quad (1)$$

в котором влияние глубины, подачи и формы режущей пластины отражается через эффективную толщину среза. Использование резцов за пределами указанного диапазона эффективных толщин приводит к заметному уменьшению их стойкости.

Как видно из табл. I и формулы (1), стойкость резцов с пластинами различных форм и углов в плане при одинаковых условиях резания зависит от эффективной толщины среза. Поэтому влияние формы пластины и главного угла в плане резца в обобщенных формулах может учитываться поправочными коэффициентами:

на стойкость при постоянной скорости резания

$$K_{T, \phi, \alpha} = 0,064 a_{эф}^{-2,222}; \quad (2)$$

на скорость при постоянной стойкости

$$K_{v, \phi, \alpha} = 0,400 a_{эф}^{-0,740} \quad (3)$$

В табл. 2 приведены значения поправочных коэффициентов на стойкость и скорость резания, рассчитанные для резцов с пластинами различных форм.

Данные табл. 2 свидетельствуют о возможности значительного повышения стойкости и скорости резания для резцов, оснащенных БВТС, за счет рационального выбора формы режущей пластины и главного угла в плане резца.

Таблица 2

Режущая пластина	φ , град	$K_{V\varphi,п}$	$K_{T\varphi,п}$
02II4-I004I2	90	1,00	1,00
02II4-I004I2	60	1,07	1,28
03II4-I504I2	45	1,20	1,85
10II4-II04I6	45	1,29	2,05

Форма режущей пластины и главный угол в плане реза оказывают влияние на величину и интенсивность изменения составляющих силы резания в зависимости от глубины, подачи и скорости. При непрерывном точении главная составляющая силы P_z для резцов с пластинами различных форм изменяется сравнительно мало. Максимальные значения горизонтальной составляющей силы P_x отмечены для резцов с пластинами формы 02II4-I004I2 ($\varphi = 90^\circ$), а составляющей P_y - формы 10II4-II04I6 ($\varphi = 45^\circ$). Помимо этого составляющие силы резания возрастают с увеличением ширины фаски на передней поверхности пластин свыше 0,3 мм. Минимум сил наблюдается при ширине фаски 0,2-0,3 мм.

В условиях прерывистого точения максимальная сила, действующая на резец, значительно возрастает по сравнению с максимальной силой при непрерывном точении.

Динамическое воздействие заготовки на резец в момент врезания оценивали по коэффициенту динамичности, показывающему, во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний больше статического смещения. Коэффициент динамичности определяли в зависимости от геометрических параметров заготовки, режимов резания, формы пластины и геометрических параметров резцов.

Исследовано также изменение динамической силы взаимодействия заготовки и резца, под которой понималось произведение коэффициента динамичности на главную составляющую силы резания.

Установлено, что снижение динамической силы может быть достигнуто за счет выбора резца с пластиной определенной формы и геометрических параметров. Отмечена общая тенденция увеличения коэффициента динамичности с увеличением главного угла в плане реза. Например, для определенных условий прерывистого точения коэффициент динамичности составляет 1,28; 1,50; 1,72; 1,85 соответственно для пластин форм 03II4-I504I2 ($\varphi = 45^\circ$), 10II4-II04I6 ($\varphi = 45^\circ$), 02II4-I004I2 ($\varphi = 60^\circ$), 02II4-I004I2 ($\varphi = 90^\circ$). Учитывая, что для рассмотренных резцов главная составляющая силы резания практически одинакова, изменение динамической силы будет полностью соответствовать изменению коэффициента динамичности.

Шероховатость обработанной поверхности исследовали в зависимости от ряда факторов при изучении износа и стойкости резцов. При

использовании резцов с пластинами из БВТС шероховатость обработанной поверхности изменяется в результате увеличения износа и зависит от глубины резания и подачи. Шероховатость поверхности не изменяется при обработке резцами с пластинами различных форм, имеющих разные углы в плане, и не зависит от марок БВТС и обрабатываемых сталей. Предложена формула для расчета шероховатости обработанной поверхности при использовании резцов с пластинами из БВТС:

$$R_z = 49,24 t^{0,47} S^{1,10} (1+h_3)^{1,27}, \text{ мкм}, \quad (4)$$

где $v \geq 0,67$ м/с, $t = 0,7-4,0$ мм, $S = 0,08-0,6$ мм/об,
 $h_3 = 0-0,6$ мм.

Проведенными исследованиями выявлена возможность повышения режущих свойств резцов, оснащенных БВТС, при непрерывном и прерывистом наружном продольном точении за счет рационального выбора геометрических параметров и формы режущей пластины.

С. В. Грубый

УДК 621.9.025.72.004.14

621.9.025.74.004.14

ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА ИЗ БЕЗВОЛЬФРАМОВЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ И РЕЖУЩЕЙ КЕРАМИКИ

Предложения по рациональному использованию твердосплавного инструмента и по применению прогрессивных режущих материалов на тираспольском заводе "Электромаш". : ВПТИЗМП. Инв. № 1011, - Кишинев, 1983. - 6 с.

Всесоюзный проектно-технологический институт по электробытовым машинам и приборам (г. Кишинев) проводит работы по внедрению инструмента, оснащенного безвольфрамовыми твердыми сплавами (БВТС) и режущей керамикой (РК). Внедрение его на тираспольском заводе "Электромаш" позволило сократить расход дефицитного твердосплавного инструмента и повысить производительность труда. Инструмент, оснащенный пластинами из БВТС, применяется в основном производстве.

На операциях обработки крышек подшипника находятся в эксплуатации резцы, оснащенные трехгранными пластинами 02114-100412 по ТУ 48-19-206-80 из сплава КНТ16. Резцы с аналогичными пластинами внедрены на операциях подрезки ступиц электродвигателей. Пластины из сплава КНТ16 позволили заменить пластины из сплавов Т15К6 и ВК8. Стойкость пластин из безвольфрамового сплава не уступала стойкости пластин из ВК8 и Т15К6. Резцы, оснащенные четырехгранными пластинами 03114-120412 по ТУ 48-19-206-80 из КНТ16, внедрены на обработке деталей универсального бытового деревообрабатывающего настольного станка УБДН взамен пластин из сплава Т15К6. В