

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ РЕЗЦОВ ИЗ ПСТМ НА ИХ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

Отечественной инструментальной промышленностью создано и освоено производство ряда поликристаллических сверхтвердых материалов на основе нитрида бора (ПСТМ) типа эльбор-Р, гексанит-Р, киборит и др. Эти материалы обладают уникальными режущими свойствами: высокой твердостью лишь незначительно уступающему алмазу, а по теплостойкости почти в два раза превосходят его. Другим важным свойством этих материалов является их химическая инертность по отношению к железу.

Эти свойства инструментов из ПСТМ на основе нитрида бора делают их незаменимыми при обработке закаленных сталей, наплавленных и других материалов с высокими физико-механическими свойствами. В металлообработке появилась возможность изготовления лезвийного инструмента, способного эффективно обрабатывать закаленные стали с твердостью HRC > 60 и высокопрочные чугуны с твердостью HB > 300.

Резцы с режущими элементами из ПСТМ способны в 2–4 раза повысить производительность на операциях финишной обработки деталей из закаленных сталей. Это создает предпосылки для коренных изменений в технологии изготовления деталей путем замены абразивного шлифования более производительным процессом точения. Широкое применение эти резцы находят на предприятиях, имеющих в производственной программе большой удельный вес деталей, окончательная обработка которых ведется в закаленном состоянии.

Так, например, предприятия объединения «Техоснастка», производящие универсально-сборную переналаживаемую оснастку (УСПО): штампы и прессформы, начали широко использовать резцы с режущими элементами из эльбора-Р, гексанита-Р и киборита. Это связано с тем, что сложные детали этих изделий изготавливаются из износостойких сталей закаленных до твердости HRC 62–64. Шероховатость обработанных поверхностей должна соответствовать по $Ra = 0,16–0,32$ мкм и точность изготовления 6–7 качеству. Обработка таких деталей обычными методами абразивного шлифования весьма затруднительна из-за низкой производительности. Особенно это относится к операциям внутреннего шлифования отверстий малых диаметров.

После детального изучения технологического процесса изготовления деталей технологической оснастки было установлено, что резцы из ПСТМ на основе нитрида бора целесообразно применять на операциях координатного и обычного растачивания отверстий малых диаметров. Это позволяет исключить из технологического процесса такие сложные и дорогостоящие непроизводительные операции, как координатное и внутреннее шлифование. Однако в про-

цессе внедрения было установлено, что применение выпускаемых инструментальными заводами сборных резцов с механическим креплением вставок с режущим элементом из ПСТМ имеет ограничения из-за появления вибраций при износе резца.

С этой целью были разработаны и успешно внедрены на ряде предприятий объединения «Техоснастка» сварные резцы с режущим элементом из ПСТМ на основе нитрида бора для координатно-расточных станков (рис. 1).

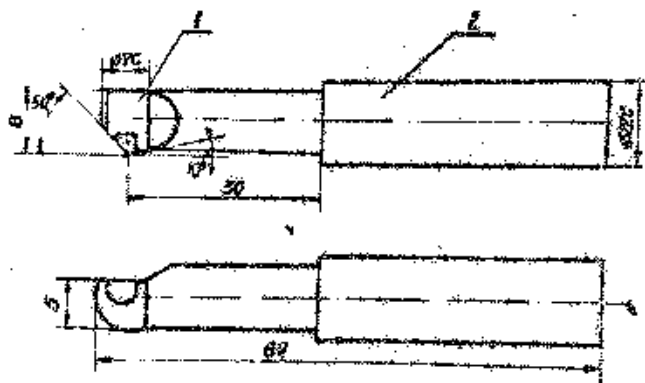


Рисунок 1 – Сварной резец: 1 – вставка с режущим элементом из ПСТМ на основе нитрида бора типа ИС 005.00.01; 2 – державка

Основным элементом такого сварного резца есть вставка 1 с режущей частью из ПСТМ типа эльбор-Р, гексанит-Р или киборит. Вставка типа ИС 005.00.00-М сваривается с державкой в среде углекислого газа тонким электродом. Державка изготавливается из закаленной стали 40Х (HRC 40...45).

Геометрические параметры резцов выбираются исходя, из конкретных условий обработки, и составляют: $\gamma = -8...-6^\circ$; $\alpha = \alpha_1 = 18^\circ$; $\varphi = 50^\circ$; $\varphi_1 = 10^\circ$; $\lambda = 0^\circ$; $r = 0,2...0,3$ мм. Как показал опыт, сварные резцы с режущим элементом из ПСТМ на основе нитрида бора целесообразно применять на операциях точного растачивания отверстий диаметром от 10 до 20 мм. Они обладают большей жесткостью по сравнению с резцами, в которых вставка с режущим элементом из ПСТМ, крепится винтом, а это позволяет исключить вибрации инструмента при увеличении его износа, при котором не обеспечивается шероховатость обработки.

Например, в детали УСПО «диск» из закаленной стали Х12М (HRC 62) окончательная обработка 48 отверстий диаметром 12А ранее производилась на координатно-шлифовальном станке. Общее время обработки составляло 16 часов. Применение сварных резцов с режущим элементом из эльбора-Р позволило перевести обработку этих отверстий на координатно-расточные станки. При этом общее время обработки сократилось до 4 часов, резко уменьшился процент брака, а шероховатость обработанной поверхности стабильно находилась в пределах $Ra = 0,16...0,32$ мкм. За величину стойкости режущего элемента принималось время нормальной работы резца, в течение которого шерохова-

тость обробленої поверхні знаходилася в межах вимог по чертежу, що становило 40...60 хвилин машинного часу при наступних режимах різання: швидкість різання $V = 1,5$ м/с; подача $S = 0,03$ мм/об; глибина різання $t = 0,15$ мм.

При цьому велика розмірна стійкість різців з режущим елементом з альбора-Р забезпечувала високу геометричну точність расточки отворів.

Введення сварних різців, оснащених режущим елементом з альбора-Р, дозволило спростити технологію фінішної обробки точних отворів, різко підвищити продуктивність праці расточників. Встановлено, що застосування сварних різців з режущим елементом з ПСТМ на основі нітрида бора цілесообразно тільки в тому випадку якщо вони забезпечують значне зниження трудомісткості. В умовах заводів об'єднання «Техоснастка» застосування сварних різців з режущим елементом з альбора-Р особливо ефективно при твердості оброблюваного матеріалу $HRC > 50$, вимоги шершавості обробки $Ra = 0,16...0,63$ мкм і при відсутності ударних навантажень. Так же встановлено, що при обробці з ударними навантаженнями велику працездатність показують різці з режущими елементами з гексаніта-Р і киборита.

*Рідний Р. В., Коломієць В. В.,
Антощенко Р. В., Богданович С. А.*
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна
Кліменко С. А., Копейкіна М. Ю.
Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля
НАН України, Київ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ІЗ ПНТМ ПРИ ОБРОБЦІ ТРУДНООБРОБЛЮВАНИХ МАТЕРІАЛІВ

Інструменти з полікристалічних надтвердих матеріалів (ПНТМ) вже більше півстоліття успішно застосовують при обробці труднооброблюваних матеріалів в різних галузях народного господарства. Вони часто замінюють інструменти з твердих сплавів і операції шліфування абразивними матеріалами. При цьому лезвийні інструменти з ПНТМ забезпечують високу продуктивність і якість обробки з додержанням потрібної точності виготовлення і відновлення деталей після їх зносу.

При проведенні семінарів по застосуванню інструментів з ПНТМ важливим є ознайомлення фахівців з передовим досвідом і практикою їх використання в конкретних умовах різних підприємств народного господарства.