

Цельные СМП из кубического нитрида бора позволяют применять новые технологии обработки при производстве деталей из закаленных материалов. Преимущества: меньшая длительность такта при повышенной стойкости инструмента

Сокращение длительности такта и повышение стойкости инструмента при прецизионном обтачивании закаленных материалов

Новые пути развития традиционной технологии

Сменные многогранные пластины СМП на основе керамики и кубического нитрида бора КНБ с покрытием в сочетании со стабильной системой зажима IKS-PRO Mini делают возможным применение новых технологий обработки деталей из закаленных материалов.

ИОГАННЕС ШНАЙДЕР

Новые материалы режущих инструментов с покрытием расширяют возможности при твёрдом точении элементов привода и подшипников, в частности, обеспечивают высокие параметры резания и повышенную стойкость инструментов. Кроме того, использование СМП из цельного материала КНБ с покрытием позволяет применять новые технологии обработки, которые в свою очередь сокращают продолжительность обработки, повышают продуктивность и экономичность всего производственного процесса.

Цельные СМП и новая система зажима позволяют использовать новые технологии

По сравнению с СМП с напайными уголками, использование цельного материала КНБ значительно повышает надежность технологического процесса. При этом удается избежать отпайки режущего уголка, которая случается, прежде всего, при продолжительном контакте и последующей повышенной тепловой нагрузке на место соединения.

Это преимущество осуществимо в первую очередь при обработке деталей больших размеров, например, при предварительном обтачивании крупных колец подшипников. Кроме того,

цельные СМП имеют большую полезную длину режущей кромки по сравнению с версиями суголками и расширяют посредством этого спектр применения. При интеллектуальном планировании процесса обработки можно сокращать до минимума количество необходимых проходов, а также цикл изготовления деталей. Соответственно снижаются издержки на единицу продукции.

Другое преимущество таких режущих пластин – адаптированная к процессу обтачивания закаленных материалов внутренняя муфта (карман) СМП. Благодаря такой специальной форме муфты производится надежный зажим СМП с объёмнораспределенным усилием в державке, плотно затягивающем СМП на посадочной площадке несущего инструмента. Тем самым обеспечивается высокая устойчивость, которая создает предпосылки для успешной конечной обработки поверхности при обтачивании. Рис. 1 демонстрирует вышеописанный принцип зажима.

На рис. 2 представлен пример, в котором комбинация системы зажима и цельных СМП с небольшим внутренним диаметром делает возможной новую технологию обработки и ведет к значительной экономии в ходе производственного процесса. Здесь механической обработке подвергся контур закаленного зубчатого колеса. Одновременно с закаленной зоной необходимо было обработать также зоны перехода от закаленной к отпущенной зоне, от 32 до 62 по шкале Роквелла, (HRC), что предъявляло при относительно большом объеме резания дополнительные требования к материалу режущего инструмента. На рис. 2 слева показан первоначальный ход обработки, каким он должен был быть при применении стандартной СМП с напайными уголками. Для обработки контура здесь должно было быть произведено в целом семь проходов. Применение цельной пластины TNGX110412SS MDO (материал режущего инструмента WXM355 с покрытием) и новой системы зажима оптимизировало весь ход обработки таким образом, что теперь требуется производить только три прохода, и продолжительность обработки сокращается тем самым почти на 40%. Длина режущей кромки применяемых при этом цельных СМП достигала четырех миллиметров.

↑↑ Фирма-изготовитель

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

«КерамТек ГмБХ»

73061 Эберсбах/Фильс,
Хаупштрассе 56

Телефон: +49 7163 166239

Факс: +49 7163 166388

www.ceramtec.com

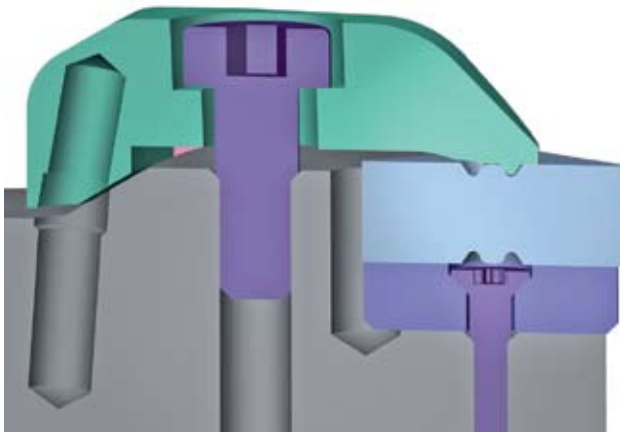


Рис. 1. Система IKS-PRO Mini от Ceramtec делает возможным зажим цельных СМП с интегрированным объемно-распределенным усилием.

Нанесение покрытия повышает экономичность при обтачивании закаленных материалов

Многослойное PVD покрытие на основе нитрида титана TiN с примесями кремния значительно повышает износостойкость СМП из цельного материала керамики или КНБ при твердом точении закаленной стали. Как показано на рис. 3, такие покрытия значительно повышают стойкость инструмента. При классических условиях обтачивания закаленных материалов характеристики износа материала КНБ без покрытия сопоставлены с характеристикам износа материала КНБ с покрытием (WXM355).

Если определить в качестве начальной границы характерную ширину износа $V_B = 0,15$ мм, то покрытие увеличивает длину резания на 170%. Фотографии режущей кромки демонстрирует стабильность кромки при незначительном образовании характерных лунок износа на плоскости зажима. Остающаяся фаска перед лункой становится стабильнее, и можно избежать разрушения режущей кромки из-за повреждения фаски перед лункой, что достаточно часто встречается при обтачивании закаленных материалов. Таким образом, высокопрочные материалы режущих инструментов с покрытием позволяют достичь необходимого качества поверхности и точного соблюдения размеров при обработке детали на протяжении более продолжительного периода времени.

Исходя из различных задач обработки закаленных материалов, которые входят в различные спектры нагрузки для материала режущего инструмента, и на основе данной технологии нанесения покрытий и разнообразных высокопрочных субстратов, была создана совершенно новая серия материалов режущих инструментов HD-Line. Серия охватывает весь диапазон от материалов с высокой износостойкостью/

применение при непрерывном точении (WXM155) до материалов с высокой вязкостью/применение при сильно прерывистом точении (WXM455). Таким образом можно выбрать оптимальный материал в соответствии со специфическими требованиями.

Повышенная износостойчивость материала режущего инструмента, полученная при нанесении покрытия, может быть использована для повышения производительности обработки деталей на промышленных предприятиях. Рис. 4 демонстрирует образец втулки колеса, которая должна быть обработана в отмеченном диапазоне при твердости от 58 до 62 по шкале Роквелла (HRC). За счёт увеличения скорости обработки при соблюдении указанных допусков на размеры согласно IT6 и качестве поверхности R_a менее 4 мкм становится возможным увеличить нагрузку станка. Использование цельной СМП TNGX110416S-S MDO серии WXM 255 с покрытием позволило повысить скорость резания до $v_c = 260$ м/мин. при неизменной площади срезаемого поперечного сечения $a_p \times f = 0,2 \times 0,16$ мм². В результате, продолжительность обработки детали снизилась на 22% по сравнению с исходным показателем.

Описанная система инструментов и цельные СМП с покрытием обнаруживают преимущества также в сфере обработки подшипников. При предварительном обтачивании профиля кольца подшипника по гладкой поверхности с твердостью 59 по шкале Роквелла (HRC) и зонами перехода от закаленной к отпущенной зоне было необходимо качество поверхности R_a менее 0,6 мкм, требовалась высокая надежность процесса (рис. 5). Используя систему инструментов IKS-PRO Mini и СМП RNGX060400 S-S MDO сорта WXM155 на основе керамики при скорости резания $v_c = 210$ м/мин., глубине резания до $a_p = 0,6$ мм и подаче $f = 0,15$ мм, удалось повысить стойкость инструмента в 6 раз по сравнению с ранее использованной армированной вискеризированной керамикой.

Соответствующие режущие инструменты и материалы могут обеспечить надежность также при обработке закаленных материалов при сильно прерывистой поверхности. Рис. 6 демонстрирует обработку приводного вала из закаленной стали с твердостью от 58 до 62 по шкале Роквелла (HRC). Внешний и внутренний контур обрабатывается здесь специальным инструментом в соответствии с технологическим процессом. При этом скорость резания составляет $v_c = 130$ м/мин., подача $f = 0,10$ мм, глубина резания $a_p = 0,8$ мм. Высокой нагрузке на режущую кромку, связанной с условиями прерывистого резания, было противопоставлено использование материала СМП с очень высокой ударной вязкостью, а именно сорта WXM455. Одновременно стойкость режущей кромки была увеличена в 2,5 раза по сравнению с традиционными материалами режущего инструмента из КНБ.

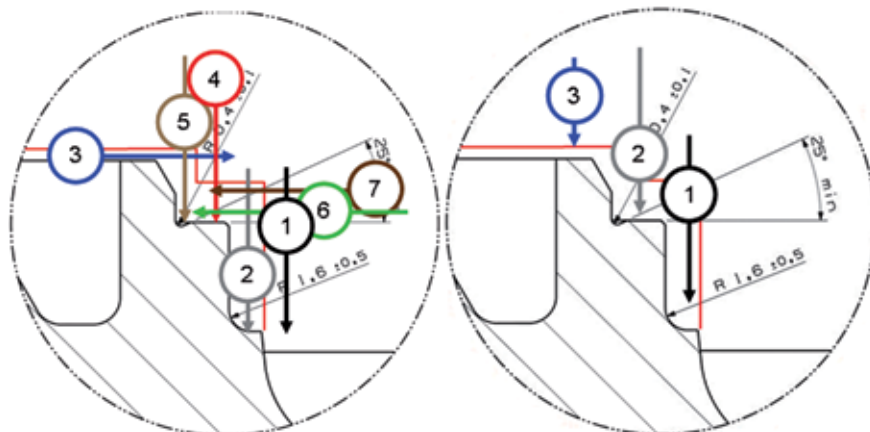


Рис. 2. При обработке контура зубчатого колеса с переходом от закаленной к отпущенной зоне цельными СМП из КНБ необходимо три прохода (справа), при стандартных режущих пластинах с углами – семь проходов (слева).

Итоги

Применение цельных СМП в сочетании с надёжной системой зажима позволяют применять новые технологии обработки при производстве деталей из закаленных материалов. При повышении стойкости инструмента можно добиться сокращения длительности такта и последующих экономических преимуществ. Если такие технологии обработки учесть еще на стадии проектирования, то укороченная цепь процесса и освобожденные производственные мощности могут привести к экономии капиталовложений в оборудование. Кроме того, нанесение новых покрытий дает возможности для более высоких скоростей резания при обтачивании закаленных материалов. Износоустойчивость материалов режущих инструментов по сравнению с вариантами без покрытий повышается, надежность производства возрастает благодаря большей устойчивости режущей кромки СМП к износу и разрушению.

Наряду с классическими случаями преимущества особенно заметны при обтачивании массивных деталей из закаленных материалов, при сильно прерывистой поверхности и при переходе от закаленной к отпущенной зоне. Именно для таких деталей цельные СМП на основе керамики и КНБ с покрытием обеспечивают особенно надежную обработку и экономичность.



Рис. 4. Продольное и поперечное обтачивание втулки колеса при твердости от 58 до 62 по шкале Роквелла при повышении скорости резания

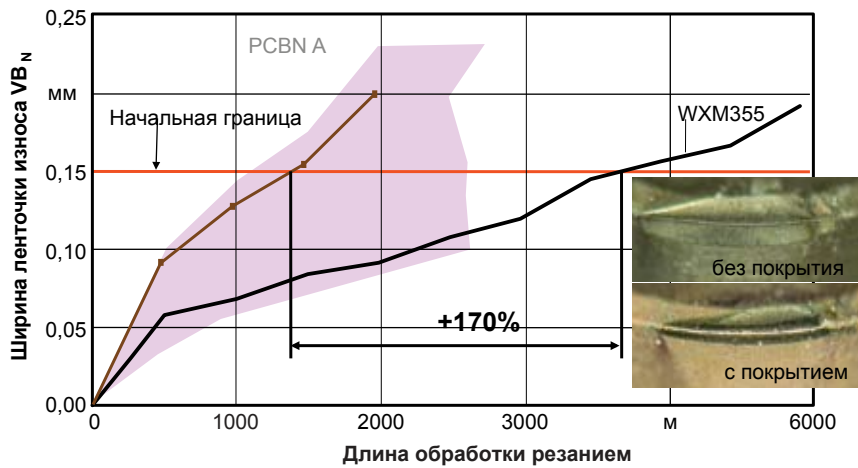


Рис. 3. При обтачивании закаленных материалов применения СМП (сорт WXM355) с многослойным PVD покрытием увеличивает длину обработки резанием на 170 % по сравнению с вариантом без покрытия

Рис. 5. Обтачивание профиля (получистовая обработка) кольца подшипника с переходом от закаленной к отпущенной зоне

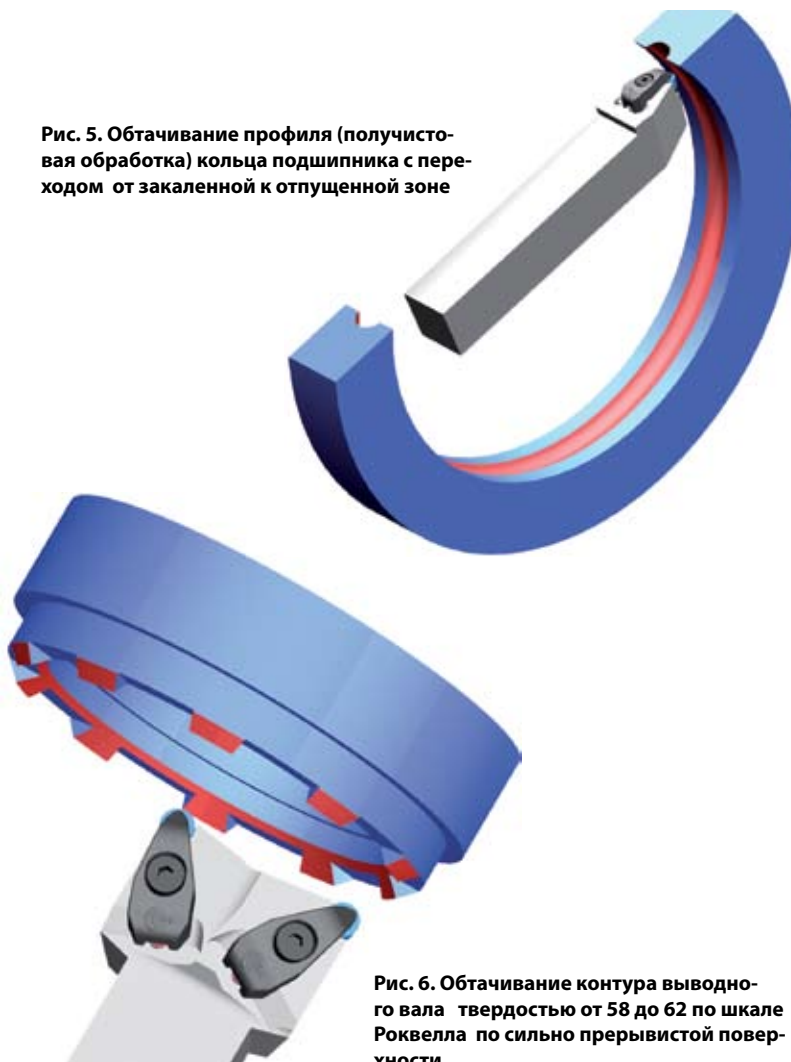


Рис. 6. Обтачивание контура выводного вала твердостью от 58 до 62 по шкале Роквелла по сильно прерывистой поверхности

ЛИТЕРАТУРА

1. Шнайдер И. (Schneider J.); Бен Амор Р. (Ben Amor R.): Снижение расходов и повышение надежности процесса. В: WB Werkstatt + Betrieb, № 9 (2008) 141, стр. 90 - 94
2. Тёнскофф Х. К. (Tönshoff H. K.); Арендт К. (Arendt C.); Бен Амор Р. (Ben Amor R.): Процесс резания закаленной стали. Основной доклад. В: Ежегодные публикации CIRP, № 49 (2000) 2, стр. 547 - 566

Дипломированный инженер Иоганнес Шнайдер – руководитель отдела менеджмента продукции и маркетинга компании «КерамТек» (CeramTec), Эберсбах/Фильс (Ebersbach/Fils)
 Бизнес-сфера – запасные части для инструментов j.schneider@ceramtec.de



Уважаемые читатели!

Предлагаем Вам подписаться
на «Комплект: ИТО»
на первое полугодие 2013 года

Подписаться можно в любом почтовом отделении

по объединенному каталогу

«ПРЕССА РОССИИ»

Цена на 6 месяцев – 2442 рублей!
(см. каталог <http://www.pressa-rf.ru/cat/1/indx/42049/>)

Цена на 12 месяцев – _____ рублей! (см. каталог)

индекс **42049**

Для оформления подписки в почтовом отделении можно вырезать и заполнить данную форму

Ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на газету журнал		42049 (индекс издания)									
«Комплект: ИТО»		Количество комплектов:									
на 2013 год по		месяц а м:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)		(адрес)									
Кому											
		(фамилия, инициалы)									

		ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА									
ПВ		место	ли-тер								
		на газету журнал	42049 (индекс издания)								
«Комплект: ИТО»											
Стои-мость	подписки	руб.	коп.								
	переадресовки	руб.	коп.								
		Количество комплектов									
на 2013 год по		месяц а м									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)		(адрес)									
Кому											
		(фамилия, инициалы)									

ООО «Инструменты. Техно логия. Оборудование »
107023, РФ, Москва, ул. Б. Семеновская, д. 49, оф. 334
Тел./факс: +7 (095) 366-98-00, 369-57-0 8
e-mail: exp@ito-baza.ru; www.ito-news.ru

