

SANDVIK
Coromant

PVD-ПОКРЫТИЯ РЕЖУЩИХ КРОМОК ИНСТРУМЕНТА: ВЫСОКИЕ РЕЖИМЫ И СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОБРАБОТКИ



Автор статьи

А.Ю. Терентьев,
директор по продажам
«Сандвик Коромант Украина»,
г. Киев

Секрет PVD-покрытий у них внутри — каждый слой несет свою функциональную нагрузку и повышает эффективность применения инструмента, твердая мелкозернистая основа позволяет применять острые режущие кромки. Инструмент и режущие пластины с PVD-покрытием могут обрабатывать металл почти без использования СОЖ и имеют повышенный срок службы.

■ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ОСТРЫХ РЕЖУЩИХ КРОМОК

Метод физического осаждения из паровой фазы (Physical Vapor Deposition — PVD) — технология нанесения в вакууме тонкого слоя покрытия на инструмент и пластины. Для этого твердый материал, например, металл или металлический сплав, испаряют, часто при помощи плазмы. Металлический пар, состоящий из атомов металла и ионов, осаждаясь на поверхность основы, формирует покрытие. Например, покрытие TiN формируют выпариванием титана в среде азота с последующим осаждением на поверхность инструментов и пластин.

PVD-покрытия повышают стойкость и эффективность применения инструмента, ежегодно сберегая промышленным предприятиям миллиарды долларов. Значительный экономический эффект достигают за счёт:

- 1) более высоких режимов резания, снижения длительности цикла обработки и повышения производительности;
- 2) уменьшения простоев оборудования во время замены инструмента за счёт повышения его износостойкости и снижения наростообразования;
- 3) уменьшения расхода СОЖ, стои-

мость которой может достигать 15% от суммарных производственных затрат. А инструментом с PVD-покрытием можно вести обработку «всухую», либо используя очень малые объёмы СОЖ.

В первую очередь PVD-покрытия используют при тех видах обработки, при которых предъявляют высокие требования к остроте режущей кромки: нарезанию резьбы, отрезке, обработке канавок, сверлению и фрезерованию концевой фрезой. Для цельного твердосплавного инструмента — концевых фрез и сверл — метод PVD является основной технологией нанесения покрытий. Использование таких покрытий — лучшее решение для труднообрабатываемых материалов: титана, жаропрочных сплавов и нержавеющей сталей. Функциональность покрытия зависит, в основном, от его способности препятствовать возникновению термомеханических повреждений режущей кромки в различных условиях обработки. Острые режущие кромки позволяют снизить усилия резания, а высокая температурная стабильность обеспечивает их целостность.

Метод PVD обладает широкими возможностями для получения покрытий с за-

ранее заданными свойствами по толщине, структуре и составу, обеспечивает одновременное нанесение покрытия одинаковой толщины на большую партию инструмента или пластин, а также на острые режущие кромки без повышения их хрупкости. Этого достигают за счёт относительно низкой температуры нанесения покрытия — около 500 °С. Для сравнения: температура нанесения покрытия методом CVD (химическим осаждением из паровой фазы) составляет 1000 °С, хотя, в настоящее время уже созданы технологии, осуществляемые и при более низких температурах.

В инструментальной промышленности сейчас применяют три основных метода PVD: ионное осаждение, испарение электрической дугой и магнетронное распыление. Все они достаточно экологичны, не требуют высоких давлений и температур и действуют в пределах прямой досягаемости. Формируемое очень твердое покрытие имеет мелкозернистую структуру и гладкую поверхность толщиной всего несколько микрон. Сжимающие поверхностные напряжения снижают вероятность возникновения трещин. CVD-метод, напротив, характеризуется относительно большой толщиной наносимого

покрытия, что важно при высокой склонности к абразивному износу.

Первым PVD-покрытием, получившим промышленное применение, был нитрид титана (TiN).

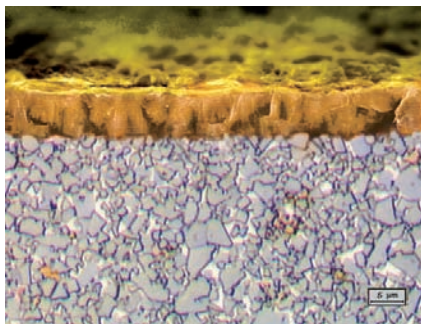
Первым инструментом с покрытием TiN, которое изготовила компания Sandvik Coromant в 1982 году, стало сверло Delta.

В 1990 году появилась первая пластина из сплава GC 1020 с PVD-покрытием.

Метод PVD остаётся на переднем крае развития технологий нанесения покрытий. Расширяется использование таких материалов, как TiCN, TiAlN и AlCrN, оксиды Al_2O_3 и $(AlCr)_2O_3$, а также новых материалов типа TiAlSiCrN и даже углеродных материалов в качестве PVD-покрытий. Такие инновации в технологии нанесения покрытий, как применение радиочастот или импульсного тока, позволили преодолеть сложности осаждения изоляционных материалов. Например, многослойные покрытия позволили улучшить эксплуатационные свойства режущих пластин. Дальнейшему развитию технологии нанесения PVD-покрытий, вероятно, будет способствовать модернизация соответствующего оборудования, например, использование новых источников нанесения покрытия.

■ ЛИНЕЙКА ТОКАРНЫХ ПЛАСТИН SPECTRUM

Совершенствование PVD-покрытий не прекращается и сегодня. Примером тому может служить новый сплав GC15.



Инструмент из этого универсального сплава с PVD-покрытием может обрабатывать все группы материалов, включая нержавеющие и углеродистые стали, чугун и жаропрочные материалы. С учетом многослойного достаточно тонкого покрытия, специально для этой группы сплавов были разработаны универсальные геометрии острых режущих кромок с расширенными диапазонами стружкодробления. Они предназначены для выполнения широкого спектра операций, от чистовых до средних черновых, для различных обрабатываемых материалов. Эти пластины предназначены для изготовления именно небольших партий разнообразных деталей из различных материалов. Несмотря на минимальное число геометрий, можно легко подобрать пластину для точения, так как каждая из них обеспечивает эффективную обработку нескольких материалов в различных условиях. Токарные пластины

Spectrum — универсальное решение от Sandvik Coromant для повышения эффективности мелкосерийной обработки.

■ PVD-СПЛАВЫ НА ЛЮБОЙ ВКУС

♦ GC1105 — прочная марка сплава, обеспечивающая медленный равномерный износ инструмента по задней поверхности при обработке жаропрочных сплавов.

♦ GC1010 (HC) — используют для фрезерования предварительно закаленных и пластически формованных сталей с твердостью выше 36HRC.

♦ GC1030 (HC) — применяют для обработки в нестабильных условиях, таких как длинная режущая кромка, глубокий карман или большой вылет инструмента.

♦ GC1115 (HC) — обладает стойкостью к пластической деформации в сочетании с высокой надежностью режущей кромки.

♦ GC1125 (HC) — применяют для чистовой обработки нержавеющей стали на скоростях резания от средних до низких.

♦ GC1040 (HC) — используют для фрезерования в тяжелых условиях на средних и низких скоростях резания и/или подачах.

♦ S30T (HC) — применяют на средних и высоких скоростях резания, например, дуплексных нержавеющей сталей.

♦ GC15 — прочный твердый сплав с особомелкозернистой основой и тонким покрытием, обеспечивающий прочность и износостойкость режущей кромки.

PVD-покрытия инструмента и пластин были разработаны с целью повышения эффективности производства за счет использования более высоких режимов резания, снижения длительности цикла обработки и изготовления большего числа деталей за меньшее время. Покрытия повышают износостойкость, уменьшают наростообразование, сокращают простои оборудования благодаря более редкой замене инструмента и снижают расход СОЖ.

Более подробно о сплавах и геометрии можно узнать и получить рекомендации по выбору пластин и режимов резания, введя необходимые параметры и условия обработки на сайте

www.sandvik.coromant.com/ru.

@ Контактная информация

Представительство в Украине
Металлорежущий инструмент
Sandvik Coromant

Сандвик Украина

т/ф.: (044) 499 48 51; 499 48 52; факс: (044) 499 48 50
www.coromant.sandvik.com

