**УДК 621.91.02**

**ПОВЫШЕНИЕ РЕЖУЩИХ СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТА ПУТЕМ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО СОЧЕТАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ ВРК И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ**

Братякина Дарья Эркиновна

*Магистр 2 года,*

*кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»*

*Московский Политехнический Университет*

*Научный руководитель: В.Б. Авдеев,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»*

В настоящее время в современном машиностроении получают широкое применение детали, изготавливаемые из труднообрабатываемых материалов. Данный факт приводит к тому, что возникает потребность в исследовании и разработке специальных инструментов, позволяющих обрабатывать такие материалы и сплавы.

Применение современных составов при изготовлении различных деталей приводит к тому, что необходимо проводить исследования и прорабатывать вопросы по разработке соответствующего режущего инструмента, который позволит проводить необходимые технологические операции.

Одним из таких направлений является разработка режущего инструмента с наноструктурированным функциональным покрытием, обеспечивающим режущему инструменту необходимую прочность и твердость.

Стоит отметить, что за последние 10 лет преимущество на рынке режущих инструментов получает инструмент, изготавливаемый из твердых сплавов (рис.1).

|  |
| --- |
| C:\Users\oleg\Desktop\Тезисы и аннотация\Рис.1.tif |
| Рис. 1. Диаграмма анализа рынка потребления инструментального материала за последние 10 лет |

На рис.1 представлено следующее:

- быстрорежущая сталь - 34%;

- режущая керамика и сверхтвердые материалы – 10%;

- твердые сплавы – 56%.

При выполнении работы в качестве исходных данных применяли следующее:

- карбид вольфрама марки "НС";

- карбид вольфрама марки "КС";

- порошок Re;

- порошок Co;

- этиловый спирт 96%;

- бензиновый раствор каучука.

Проведено исследование твердых сплавов при смешивание исходных компонентов в определенных пропорциях для получения наиболее оптимального сплава и покрытия режущего инструмента.

При выборе структуры покрытия задавались тем, что наноструктурированные материалы с размерами зерен менее 80 нм обладают более высокой сопротивляемостью разрушению, так как основное влияние при разрушении подобных материалов оказывают процессы на границах зерен, поскольку атомов в зернах меньше, чем на границах. При деформации такого материала вероятность зарождения дислокаций, их движение и концентрация у препятствий, предшествующего формированию зародышевых трещин, в зернах практически отсутствует и концентрируется на их границах, приводя к упрочнению материала. Действуют новые механизмы деформирования и разрушения, связанные со скольжением по границам зерен. Это позволяет моделировать и прорабатывать новые свойства наноструктурированных материалов.

В работе принято положение об использовании многослойно-композиционной архитектуры покрытий для режущего инструмента, получившей наименование многофункциональные покрытия (МФП).

Концепция многослойной архитектуры функциональных покрытий является наиболее перспективной, так как такая архитектура способна удовлетворять различным, зачастую противоречивым, требованиям к покрытию. В частности, при использовании концепции многослойной архитектуры можно создавать конструкции покрытий, состоящих из отдельных слоев различного функционального назначения (функциональные слои), обеспечивающих максимальное снижение интенсивности изнашивания инструмента в различных условиях обработки.

Исследование полученных сплавов проводили из полученных образцов и исследовали на содержание углерода, кобальта, рения и примесей.

В результате исследований получено следующее:

- применение многофункционального износостойкого покрытия на твердосплавном субстрате позволяет уменьшить величину силы резания на 20-30% по сравнению со стандартным покрытием;

- многофункциональные покрытия практически аналогично влияют на характер изменения силы резания в сторону ее уменьшения;

- проведенные исследования позволяют отметить заметную разницу между составляющими силы резания для контрольных твердосплавных пластин ВРК13 без покрытия и пластин ВРК13 с покрытием.

**Литература**

1. *Верещака А.С.* Разработка режущих инструментов с износостойкими покрытиями повышенной эффективности для экологически чистого резания. / А.С. Верещака, В.Ф. Лапин, Ю.Н. Прилукова, А. А. Верещака, А.Б. Чумиков, Т.Н. Михайлова // Производство. Технология. Экология: труды междунар. конф. «ПРОТЭК-02»: Труды международной научно-практической конференции, том 1. - М.: «Янус-К», 2002. С. 127 - 138.

2. *Верещака А.С.* Некоторые методологические принципы создания функциональных покрытий для режущих инструментов. В кн. «Современные технологии в машиностроении, - Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. с. 210-231.