



Рисунок 3 – Линейный компрессор

УДК 621.793

Павлюкевич Д.А.

## **ФОРМИРОВАНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТВЕРДОСПЛАВНЫЕ ПЛАСТИНЫ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Комаровская В.М.*

Многокомпонентные покрытия  $(Ti,Al)N$  на режущий инструмент позволяют увеличить их тепло- и износостойкость, стойкость к окислительному износу. По сравнению с  $TiN$  и  $Ti(C,N)$  покрытия  $(Ti,Al)N$  обладают лучшей стойкостью к окислению при более высокой твердости. Покрытие  $(Ti,Al)N$  создает тепловой барьер, практически изолирующий инструментальный материал. Происходит перераспределение тепловых потоков, и большая часть тепла уходит в стружку. Например, при нанесении оптимизированного покрытия  $(Ti,Al)N$  на быстрорежущие развертки их стойкость возрастает более чем в четыре раза по сравнению с инструментом без

покрытия и более чем в два раза по сравнению с покрытием из TiN.

Областью применения инструментов с покрытием (Ti,Al)N является обработка с большими термическими нагрузками на инструмент. К таким операциям относится практически любая высокопроизводительная обработка, когда скорость резания приводит к увеличению температуры в зоне контакта между заготовкой и инструментом. Без инструментов с покрытием (Ti,Al)N невозможно реализовывать высокоскоростную обработку, обработку без применения СОЖ, обработку материалов в твердом состоянии.

Покрытие (Ti,Al)N наносится только методами PVD(физическое). Покрытие из (Ti,Al)N стандартно наносится как однослойное или многослойное. Продолжительность нанесения многослойного покрытия больше, но оно обладает способностью поглощать трещины и увеличивать стойкость инструмента.

Повышение процентной доли алюминия относительно всего покрытия увеличивает способность покрытия выдерживать высокие термические нагрузки. Покрытие  $\mu$ (Ti,Al)N представляет собой однослойный вариант покрытия (Ti,Al)N с существенно улучшенным качеством поверхности. Возникающие на поверхности покрытия в процессе его нанесения капли исходного материала могут создавать препятствия для схода стружки. Наличие капель является одним из недостатков процесса физического нанесения покрытия дуговым методом. Обычно для улучшения качества покрытия поверхность инструмента после нанесения полируется. При нанесении  $\mu$ (Ti,Al)N высокое качество поверхности обеспечивается самим процессом и не требует дополнительного полирования. Сочетание качества поверхности с высоким содержанием алюминия, придающим покрытию тепловую стойкость и возможность обеспечения стабильности режущей кромки, создает особые преимущества при применении этого

покрытия на прецизионном инструменте для обработки резьбы, развертках и т.д.

Таким образом, применение износостойких высокотвердых покрытий обеспечивает снижение абразивного, диффузионного и адгезионно-усталостного износа инструментального материала, а низкий коэффициент трения также обеспечивает быстрое удаление раскаленной стружки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Получение и свойства покрытий TiAlN на стали / Ползуновский альманах. – 2014. – №2.
2. Основные виды износостойких покрытий / Наноиндустрия. – 2007. – №5.

УДК 533.599

Пекарский Е.С.

### **УСТАНОВКА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ VTD DREVA 600.2**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Иванов И.А.*

Одним из методов получения покрытий многомикронной толщины является вакуумное ионно-плазменное напыление. Способ вакуумного напыления основан на физических процессах испарения или распыления материалов в вакууме с последующей конденсацией продуктов на требуемой поверхности.

Данный метод обладает рядом преимуществ:

- возможность получения покрытий при температуре подложки 80–100°C;
- простая технология получения интерметаллидов, а также и нитридов и карбидов стехиометрического состава;
- толщина покрытий может варьироваться от 0,01 до 20 мкм;