

сфере инертного газа. К тому же значительно сокращается удельный расход энергии по испаряемой влаге по сравнению с контактной сублимационной сушкой.

УДК 621.793

Казачёк А. А., Кагало В. Г.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКРЫТИЯ CrN ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПВХ ПАНЕЛЕЙ**

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

При производстве панелей ПВХ пластическая масса после формовки требует дополнительной обработки поверхности. Для достижения более гладкой и ровной структуры используются калибровочные плиты (см. рисунок 1).

Горячие панели ПВХ проходят по калибровочной плите и скользя по ее поверхности оставляют в прорезях излишки материала, которые выводятся через внутренние отверстия.

В процессе работы плиты, основная нагрузка приходится на рабочую поверхность плиты, что, в конечном счете, приводит к частичному или полному ее износу. Существует ряд технологических способов обработки рабочей поверхности, направленных на ее упрочнение. Наиболее эффективным является покрытие из более твердых соединений.

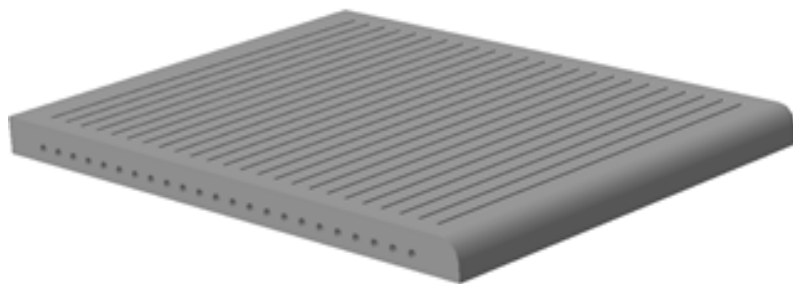


Рисунок 1 – Плита калибровочная

К одним из таких покрытий относятся нитриды. Высокая температура плавления многих нитридов, их механические и физические свойства (большая твердость, абразивная способность, тугоплавкость, пластичность при высоких температурах и др.) обуславливают широкий интерес к покрытиям на их основе.

В системе нитрида хрома существуют две нитридные фазы –  $\text{Cr}_2\text{N}$  и  $\text{CrN}$ . По сравнению с металлами IV и V групп металлы VI группы имеют меньшее химическое сродство к азоту, что затрудняет рост моноснитридных пленок. Пленки нитрида хрома, как правило, получают двухфазными, содержащими Cr и  $\text{Cr}_2\text{N}$ . При напылении с помощью реактивного магнетронного распыления получают как двухфазные пленки  $\text{Cr} + \text{Cr}_2\text{N}$ , так и моноснитридные однофазные. Покрытия имеют твердость 23 и 25 ГПа соответственно, что значительно превышает твердость материала инструмента. Также одним из плюсов покрытий из нитрида хрома являются высокие антиадгезионные свойства. Это является важным показателем при работе с ПВХ панелями.

На рисунке 2 представлены типичные зависимости микротвёрдости покрытий на основе сплава ВХ1-17 от давления азота при температурах конденсации 150, 300...350 и 500...600 °С, потенциале подложки -30 В, токе дуги 120 А, времени осаждения 60 мин.

Результаты свидетельствуют о том, что общая немонотонная закономерность изменений микротвёрдости от давления (см. рис.2) сохраняется и при осаждении в интервале температур 150...600 °С и соответствует характеру зависимостей от давления азота и отношения  $\text{N}/\text{Cr}$  в покрытиях (1-3). Однако проявляются следующие особенности:

1. При давлениях азота ниже 0,026 Па значения микротвёрдости покрытий, получаемых при относительно низких температурах (150 °С), оказываются выше, чем осаждаемых при более высоких температурах.

2. В области давлений азота 0,026...0,3 Па с повышением температуры подложки микротвёрдость покрытий достигает максимальных величин.

3. Максимумы значений микротвердости с повышением температуры подложки смещаются в направлении более высоких давлений азота при конденсации.

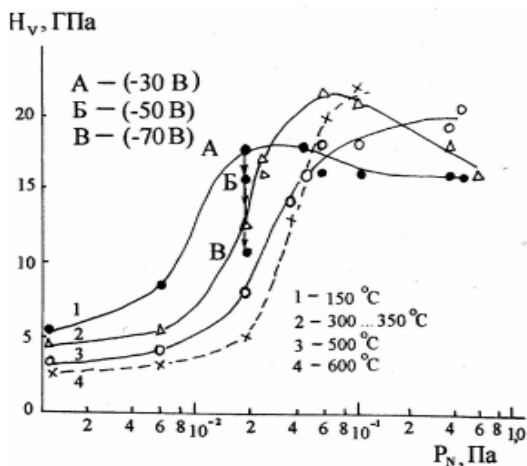


Рисунок 2 – Зависимость микротвердости покрытий от давления азота при различных температурах и потенциале

Средняя микротвердость нитрида хрома, получаемая на практике составляет  $25 \pm 3$  ГПа, что удовлетворяет необходимым условиям.

Нитрид хрома в настоящее время получает все большее распространение, хорошие характеристики получаемых покрытий позволяют его использовать в различных отраслях промышленности.