

Таблица 1. Свойства лопаток (сплав ВТ18У) с покрытием и без

Сводная таблица измерений твердости покрытий		
	Твердость, HV	Модуль Юнга, ГПа
Без покрытия	458 ± 80	108
TiN	2820 ± 392	332 ± 36
TiAlN	3500	360 ± 72

Данные покрытия позволяют повысить микротвердость рабочей поверхности почти в 10 раз, улучшить антикоррозионные свойства, повысить эрозионную стойкость рабочей поверхности и продлить общий срок службы лопаток компрессора.

УДК 539.23

Погадаев В.А.

ПОЛУЧЕНИЕ ГРАФЕНА

Белорусский национальный технический университет

г. Минск Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В.М.

Термин «графен» обычно означает один или более атомных слоев графита, например, монослой графена, который расширяется до определенного количества слоев графита, количество которых может быть до десяти. Графен дает возможность получить уникальные оптоэлектронные свойства, не встречающиеся в обычных электронных материалах. Это обусловлено линейным дисперсионным соотношением (структура частиц похожа на стекло), это приводит к тому, что носители зарядов в графене имеют нулевую массу покоя и ведут себя подобно релятивистским частицам (не обладают кинетической энергией).

Минимальная толщина слоя покрытия, может составлять лишь один атом, но так как графен является химически и термически устойчивым, то возможно успешно производить устройства на его основе, которые устойчивы к воздействию окружающей среды.

Авторы работы [1] провели исследование структуры графена и разработали метод его нанесения. Данный метод заключается

в том, что углеродосодержащий источник (кристалл графита и спрессованный вспененный графит) распыляется в вакууме электронным пучком и осаждается на подложке.

Для реализации данного метода авторы работы [1] предлагают формировать слой графена на стеклянной подложке, которая располагается в верхней части камеры (рисунок 1). Для измерения электрического сопротивления пленок графена (что позволяет контролировать толщину покрытия) используются медные контакты, нанесенные фотоэлектрическим методом. Сверху над подложкой устанавливается малогабаритный электродвигатель с заслонкой, который двигает её для открытия только необходимой площади напыления. При переходе от одной области к другой также происходит перемещение подвижного контакта для измерения сопротивления участка.

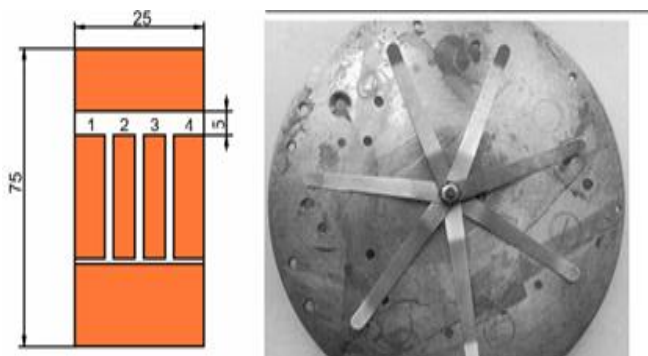


Рис. 1. Стеклянная подложка

Распыление источника происходит при вакууме порядка 10^{-5} – 10^{-7} Па. Используемую подложку можно нагревать до температуры $500\text{ }^{\circ}\text{C}$. Нагрев подложки осуществляется инфракрасными лампами. Поток распыленного углерода направлен на подготовленную стеклянную подложку снизу вверх. Изменение скорости можно производить регулированием напряжения или тока в луче.

Следует отметить, что использование задвижки с электродвигателем для перекрытия отдельных частей подложки приводит к определенным технологическим трудностям: возможность заклинивания двигателя из-за высоких температур; низкая производительность. В связи с этим предлагается производить установку под-

ложек на ленту. Данная лента будет вращаться между двумя роликами. Пластины закрепляются при помощи двух тросов с разных сторон.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.А. Троицкий, В.М. Березин, В.С. Лукашев. Структура и свойства углеродных пленок, получаемых электронно-лучевым распылением в вакууме. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-i-svoystva-uglerodnyh-plenok-poluchaemyh-elektronno-luchevym-raspyleniem-v-vakuume/viewer>.

УДК 674.04

Подберёзко П.М.

СУШКА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ В ВАКУУМЕ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республики Беларусь
Научный руководитель: ст. преподаватель Суша Ю.И.*

Сушка пиломатериалов в вакуумной термокамере является одной из самой широко применяемых технологий.

Первым этапом работы является загрузка пиломатериалов в термокамеру. Затем закрываются все клапана и крышка для создания герметичной среды. При открытии нагнетательного клапана, происходит процесс нагнетание воздуха с помощью ременного компрессора. Обязательным условием является проверка натеканий в вакуумной камере.

Со временем температура в камере и рабочее давление на вакуумметре поднимается и происходит процесс выхода паровой смеси через гидрозатвор. Кипение воды происходит при не большой температуре 65 °С, при этом используются теплорезисторы по которым подаётся теплоноситель.

Процесс сушки в вакуумной камере происходит примерно 20...30 часов, при этом температура в камере опускается до 70 °С. Через 3 часа после остановки процесса сушки закрываем клапан гидрозатвора, при этом фиксируем показатели вакуумметра. Далее производим выгрузку пиломатериала.