

ни свободы, однако является достаточно сложным как в изготовлении, так и в эксплуатации. Кроме того, надежность сильфонов на перегиб ограничена сроком их службы [5].

Список использованных источников

1. Минайчев, В.Е. Нанесение пленок в вакууме / В.Е. Минайчев. – Москва: Высшая школа, 1989.
2. Моряков, О.С. Устройство и наладка оборудования полупроводникового производства / О.С. Моряков. – Москва: Высшая школа, 1988.
3. Устройство для нанесения покрытий на подложки в вакууме: полез. модель 2 634 833/ В.К. Гусев, И.Е. Кожин, А.Н. Афонина, А.А. Батраков. – Оpubл. 03.11.2017. 6. Ткаченко, Г.И. Планетарные механизмы. Оптимальное проектирование / Г.И. Ткаченко. – Харьков: Харьковский авиационный институт, 2003.
4. Устройство перемещения подложкодержателя: полез. модель RU 97112 294/ Н.В. Василенко, Е.П. Ивашов, Е.В. Прусаков, С.В. Степанчиков. – Оpubл. 27.12.1998.
5. Устройство для нанесения покрытий на подложки в вакууме: полез. модель 2 634 833/ В.К. Гусев, И.Е. Кожин, А.Н. Афонина, А.А. Батраков. – Оpubл. 03.11.2017.

УДК 539.23

ВЫБОР БАЗОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

Погадаев В.А.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье авторы осуществляют выбор базового устройства для получения равномерного покрытия из точечного источника.

Для увеличения равномерности толщины покрытий, получаемых магнетронным методом, на практике используются различные тех-

нические решения в виде технологической оснастки со сложным движением.

Проанализировав значительный ряд прототипов нами предлагается в качестве базового устройства рассмотреть техническое решение, представленное автором в патенте [1]. Предлагаемое устройство показано на рисунке 1.

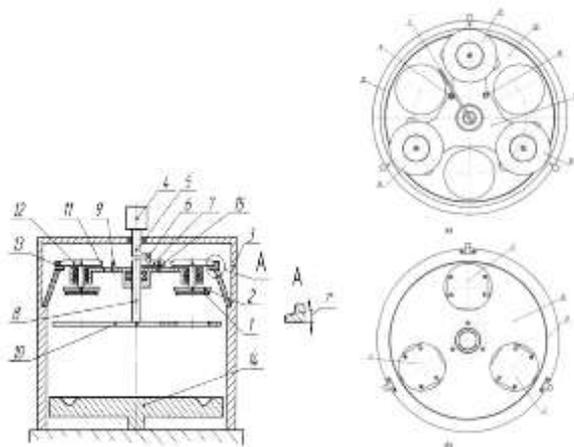


Рис. 1. Устройство для нанесения покрытий на подложки в вакууме:
 1 – подложка; 2 – подложкодержатель; 3 – вакуумная камера;
 4 – реверсивный электропривод; 5 – вакуумный ввод; 6 – поводковый зацеп; 7 – поводок; 8 – центральная ось; 9 – первый стопор; 10 – заслонка; 11 – платформа; 12 – ролик; 13 – кольцевая направляющая; 14 – кольцевая зона эрозии мишени; 15 – второй стопор; а) – вид платформы сверху, б) – вид платформы снизу

Работа данного устройства для нанесения покрытий заключается в следующем. После установки подложек (1) на подложкодержатели (2) опускают колпак вакуумной камеры (3) и откачивают воздух из подколпачного пространства. Включают реверсивный электропривод (4) и через вакуумный ввод (5), поводковый зацеп (6) и поводок (7) передают вращение на центральную ось (8). Поводок (7) движется к стопору (9), закрывает заслонку (10) и начинает вращать платформу (11) с роликами (12). Ролики (12) обкатываются по кольцевой направляющей (13). Подложкодержатели (2) находятся на одной оси с роликами (12) и совершают планетарное движение при закрытой заслонке (10). Опорная поверхность кольцевой направля-

ющей (13) имеет скос к центру устройства, составляющий не менее 7° , что позволяет роликам (12) иметь точечное касание и избежать торможения за счет разной линейной скорости в том случае, если ролики касаются поверхностью или даже двумя точками, находящимися на разных расстояниях от центра вращения. Это, в свою очередь, предотвращает образование металлической пыли за счет проскальзывания роликов и загрязнение напыляемых пленок. В таком положении включается магнетрон и происходит распыление мишени (14) с кольцевой зоной эрозии. После распыления мишени в течение времени, достаточного для ее обезгаживания, включается обратное вращение реверсивного электропривода (4). При этом поводок (7) движется к стопору (15), открывая заслонку (10), и упираясь в стопор (15), начинает вращать платформу (11) в обратную сторону. Происходит напыление пленки на подложку при ее планетарном вращении. По окончании процесса напыления осуществляют реверс и все повторяется вновь. После закрытия заслонки (10) выключают вращение и магнетрон [1].

Основные технические преимущества заявляемого устройства для нанесения покрытий заключаются в следующем [1]:

- Предлагаемое устройство снабжено оригинальной заслонкой, кинематически связанной с электроприводом устройства и не требует специального привода, что существенно повышает качество пленок и упрощает конструкцию устройства.

- В предлагаемом устройстве подложкодержатели расположены параллельно поверхности мишени, что устраняет возможность затенения части поверхности деталей.

- В предлагаемом устройстве подложка располагается по центру подложкодержателя и вращается вокруг собственной оси, что повышает равномерность толщины пленок.

- В предлагаемом устройстве предусмотрены сменные подложкодержатели, в том числе для напыления пленок в магнитном поле.

Таким образом, в ходе последующего проектирования предлагается, на основе рассмотренной в патенте [1] схемы установки для нанесения тонких пленок, разработать модель и чертежи установки, снижающей неравномерность получаемых тонкопленочных вакуумных покрытий на подложках.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- спроектировать по имеющейся схеме и описанию работы конструкции узла технологической оснастки;
- разработать ввод движения, приводящий во вращение элементы оснастки;
- провести расчет траектории и скорости движения характерных точек, находящихся на подложкодержателях оснастки, имитирующих распределение атомов расплываемого материала на поверхности подложки;
- сконструировать вакуумную лабораторную камеру, подходящую для использования разрабатываемой технологической оснастки.

Список использованный источников

1. Устройство для нанесения покрытий на подложки в вакууме: полез. модель 2 634 833/ В.К. Гусев, И.Е. Кожин, А.Н. Афонина, А.А. Батраков. – Оpubл. 03.11.2017.

УДК 674.04

ВНЕДРЕНИЕ ВАКУУМНОЙ СУШКИ В ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Подберёзко П.М.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Суша Ю.И.

Аннотация:

В данной работе авторы проанализировали работу вакуумной сушильной установки и предложили схему вакуумной сушильной установки конденсационного действия, проанализировали преимущества и недостатки вакуумной сушильной установки.

Наиболее приемлемый вариант для промышленных деревообрабатывающих предприятий является использование вакуумной сушилки. Процесс вакуумной сушки выполняется при условии смены области давления в строгой очерёдности: нагрев в вакууме, нагрев при атмосферном давлении, затем чередование нагрева и вакуума.