

стоит из 2-х линейных пневмораспределителей с механическим управлением, которые располагаются по одному в крайних положениях движения лифта. При разгрузке или загрузке лифта выдвигается каретка и после нажатия на кнопку линейного пневмораспределителя (9) блокирует дальнейшую подачу воздуха в систему.

### **Список использованных источников**

1. Кудрявцев А.И., Пятидверный А.П., Рагулин Е.А. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических приводов и устройств. – М.: «Машиностроение», 1990.

УДК 669.049.44

## **НЕПРЕРЫВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ВАКУУМНЫХ СИСТЕМАХ**

**Щаврук А.А.**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье показано, что для вакуумной техники и всех процессов, которые с ней связаны, одним из возможных направлений модернизации оборудования является использование шлюзовых систем, которые позволяют значительно снизить время технологического процесса.

Важным достижением в развитии вакуумного оборудования является непрерывность технологического процесса нанесения покрытий, достигаемая за счёт одновременного осуществления рабочих и вспомогательных операций с целью снижения потерь времени.

К решениям, позволяющим достичь непрерывности технологического процесса, нашедшим применение во многих отраслях промышленности относится применение шлюзовых систем.

Использование шлюзовых систем в вакуумной технике оправдано в случае массового производства или, когда время, которое будет тратиться на откачку вакуумной камеры при каждом технологическом процессе значительно.

Так, например, автор работы [1] предлагает свою конструкцию шлюзовой системы, в которой используются следующие элементы: рабочая камера 1, загрузочная и выгрузочная шлюзовые камеры 2 и 5, магазин держателей изделий 3, возвратно-поступательный механизм 4, карусель 6, источник нанесения 7, держатель изделия 8 (см. рисунок 1).

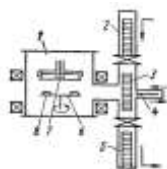


Рис. 1. Установка непрерывного действия с закрытой шлюзовой системой

Данный тип установки может использоваться, например, в производстве солнечных элементов или дисплеев. Благодаря сокращению времени транспортировки в систему самих заготовок, повышается производительность при заданной скорости нанесения покрытия. Но затраты времени на нагрев подложек остаются значительными, что приводит к увеличению времени технологического процесса. Решением проблемы может служить замена однокамерной установки на многокамерную систему для загрузки/выгрузки, нагрева и осаждения.

Так, например, авторы патента [2] предлагают более производительную и лишенную прошлых недостатков поточную вакуумную систему, являющуюся экономически целесообразной (см. рисунок 2).

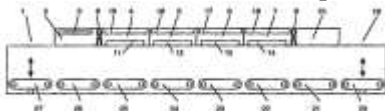


Рис. 2. Поперечное сечение поточной вакуумной системы

На эскизе представлен один из вариантов модернизированной установки с четырьмя техническими модулями. Подложки подаются на загрузочную станцию 1 поточной системы. Из загрузочной станции 1

подложки транспортируются с помощью системы с конвейерной лентой (не показано) в загрузочную шлюзовую камеру 2, где транспортировку совершают роликами. Внутри загрузочной шлюзовой камеры 2 давление понижают с помощью вакуумных насосов (не показано) до уровня, позволяющего осуществить дальнейшее перемещение подложек. Одновременно подложки нагревают рядом инфракрасных нагревателей 3. После достижения давления транспортировки и желаемой температуры подложек происходит текущая обработка в последующих технологических модулях 4-7. Давление транспортировки составляет приблизительно 10 Па. Открываются заслонки 8 и 9. Далее заготовки перемещаются роликами из технологического модуля 7 в разгрузочную шлюзовую камеру 10, а подложка из технологического модуля 4 зайдет в технологическом модуле 5 и т.д. [2].

Данный подход к модернизации установки обеспечивает постоянство рабочих параметров и равномерность свойств получаемого покрытия при повышении пропускной способности.

#### **Список используемых источников**

1. Собинов, В.В. Шлюзовые системы в вакуумном оборудовании: Учеб. Пособие для проф.-техн. учеб. заведений. – М.: Высш. Школа, 1981. – 55 с.

2. Вакуумная установка для нанесения покрытий: пат. 2471015/ А.Г. Эрликон Солар, Циндель Арно (СН), Поппеллер Маркус (АТ) – Оpubл. 27.12.2012.