

**ВАКУУМНЫЕ ШЛЮЗОВЫЕ СИСТЕМЫ**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук,*

*доцент Комаровская В.М.*

Вакуумная шлюзовая система – это комбинация механизмов для герметизации, транспонирования и откачки, которые обеспечивают определенный перепад давлений и перемещают изделия между вакуумными камерами, которые имеют различное давление.

Шлюзовые системы бывают [1]:

1. Закрытые (имеются уплотнители, характеризующиеся полной герметизацией вакуумных камер относительно друг друга).

2. Открытые (без уплотнителей, отсутствует герметизация вакуумных камер относительно друг друга).

3. Полуоткрытые (имеются уплотнители, которые влияют на процесс неполной герметизации вакуумных камер относительно друг друга).

4. Комбинированные (характеризуются сочетанием закрытых, открытых и полуоткрытых шлюзовых систем).

В простом варианте закрытая шлюзовая система представляет собой вакуумную камеру с двумя затворами, один из которых герметично отделяет рабочую камеру, а другой атмосферу. Внутри шлюзовой камеры находится устройство для передачи изделия в рабочую камеру.

В открытых шлюзовых системах вакуумные камеры связываются между собой межкамерными каналами. С их помощью транспортирующее устройство перемещается вместе с изделиями. Форма транспортирующего устройства такой шлюзовой системы повторяет форму межкамерных каналов. К недостаткам открытых систем относятся:

Наличие инородных частиц (пыль, продукты износа) в межкамерном отделе, загрязняющих поверхность изделий, которые увеличивают силу трения и приводят к заклиниванию трущихся поверхностей.

Сложность герметизации изготовления межкамерных каналов при выключении откачных средств.

Высокая стоимость изготовления межкамерных каналов и устройств транспортирования.

Использование в полуоткрытых шлюзовых системах уплотнителя позволяет уменьшать поток воздуха из атмосферы через межкамерные каналы, а также использовать менее мощные откачные средства.

Если имеется большая разница давления в шлюзовых камерах, то между ними применяют закрытые или полуоткрытые шлюзовые системы, которые в свою очередь рационально и экономично используют откачные средства. Если разница в давлении не существенная, то используют открытые шлюзовые системы.

Один из наиболее распространенных вариантов закрытой шлюзовой системы используется в вакуумной установке модели “Ватт 900Ш-6ЛЗМО” (см. рисунок 1), которая предназначена для формирования покрытий на подложки из оптических стекол и кристаллов в промышленных условиях [2]. Установка имеет две вакуумные камеры – рабочую и шлюзовую, разделяемые между собой затвором. При проведении процесса нанесения покрытия затвор между камерами открыт, и они составляют единое технологическое пространство.

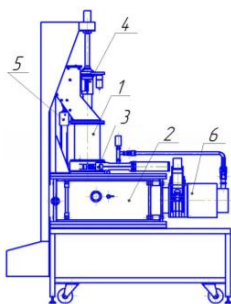


Рис. 1. Схема установки:

- 1 – шлюзовая камера; 2 – рабочая камера; 3 – шлюзовый затвор;
- 4 – механизм вращения и сканирования держателя изделий вверх-вниз (по вертикали); 5 – механизм подъема шлюзовой камеры;
- 6 – турбомолекулярный насос

Шлюзовая камера предназначена для загрузки и выгрузки изделий без напуска воздуха в зону нанесения покрытий. Внутри шлюзовой камеры располагается узел держателя подложек, нагреватель и механизм, обеспечивающий вращение держателя с подложками и поступательное перемещение подложек вдоль оси вращения в пределах зоны напыления во время технологического процесса. Для загрузки держателя с изделиями закрывается затвор между камерами, и шлюзовая камера поднимается вверх с помощью подъемного механизма с пневмоприводом.

Таким образом, закрытые шлюзовые системы имеют простую конструкцию, надежны в эксплуатации, что позволяет использовать оборудование в промышленности и лабораторных условиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Собинов В.В. Шлюзовые системы в вакуумном оборудовании: учеб. пособие для проф.-техн. учеб. заведений. –М.: Высш. Школа, 1981. – 55 с.
2. Автоматизированная установка для нанесения оптических покрытий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-ustanovka-dlya-naneseniya-opticheskikh-pokrytiy-metodami-raspyleniya/viewer>.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00174681\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00174681_0.html)

УДК 539.232, 539.234

Юрьев В.Д.

#### **ИМПУЛЬСНОЕ-ЛАЗЕРНОЕ НАПЫЛЕНИЕ**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук,*

*ст. преподаватель Евтухова Т.Е.*

Импульсное лазерное напыление (в дальнейшем ИЛН) – это процесс, при котором происходит осаждения на поверхности подложки в ходе взаимодействия лазерного импульса с мишенью в ва-