

УДК 621.793.06

## **Выбор прототипа устройства защиты смотровых окон и его модернизация**

**Сильченко В. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.,  
старший преподаватель Камыда Д. Е.*

Аннотация:

Произведен анализ конструкции защитного устройства смотрового окна при помощи газа; предложен вариант его модернизации.

В результате технологических процессов, производимых в вакуумной камере, на смотровых окнах может образовываться осадок из материала покрытия, который значительно снижает прозрачность стекол и, тем самым, ограничивает срок службы смотровых окон. Это явление в значительной степени затрудняет ведение наблюдений за процессами, происходящими внутри вакуумной камеры.

Для решения данной проблемы используются различные защитные устройства, препятствующие оседанию частиц на поверхности стекла. Они располагаются перед смотровым окном и работают за счет механического, электрического или газового воздействия на летящие частицы.

Достаточно конструкций устройств защиты различных технологических аппаратов можно преобразовать для их использования в вакуумной камере. Одну из таких предлагается модифицировать в данной работе.

В качестве прототипа выбрано устройство защиты газом [1], которое предназначено для защиты смотрового окна в установках с гидроабразивной средой (см. рисунок 1).

Конструкция устройства содержит стекло 1, обойму 2, прижимной элемент 3, уплотнения 4, патрубок для подачи газа 5, внутреннее сопло 6 и наружное сопло 7, имеющее кольцевую проточку 8 и отверстия 9. Внутреннее сопло 6 плотно прилегает к стеклу 1, а к наружному соплу 7 – с зазором 10, представляющий собой канал для прохождения газа.

Принцип работы устройства следующий: через патрубок подается сжатый воздух. Он, проходя через кольцевую проточку 8, отверстия 9 и зазор 10, истекает по наружной поверхности сопла 6 и сталкивается с загрязняющими частицами, отбрасывая их в сторону, тем самым предотвращая образование осадка на стекле.

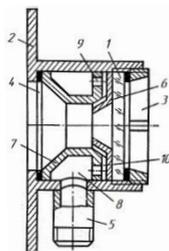


Рис. 1 – Конструкция прототипа защитного устройства смотрового окна

Система сопел позволяет создать направленный поток газа, способный отталкивать летящие частицы. Эта система может быть альтернативой дополнительной камере, служащей для уменьшения расхода газа и его натекания в вакуумную камеру. В целом, механизм обладает небольшими габаритами для данного типа устройств.

В качестве модификации (см. рисунок 2) предлагается данное устройство снабдить заслонкой 11, а в качестве рабочего газа использовать аргон. Заслонка служит для защиты смотрового окна в то время, когда производить наблюдения за процессами в камере нет необходимости, а подача газа не осуществляется.

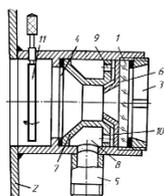


Рис. 2 – Модифицированная конструкция защитного устройства смотрового окна

Преобразованное устройство предлагается использовать при методе термического испарения, характеризуемого большой плотностью пара с относительно небольшой степенью ионизации. Последнее говорит о том, что летящими частицами невозможно управлять с помощью электромагнитного поля. Поэтому предложенное устройство защиты при помощи газа будет отлично справляться при правильно подобранной плотности газовой струи.

В качестве вакуумной установки, на которой предполагается использовать защитное устройство, выбрана модель ВУ-1А. Она является наиболее распространенной установкой и предназначена для нанесения покрытий на оптические детали методом резистивного и электронно-лучевого испарения диэлектриков и полупроводниковых материалов.

В ее состав входят различные элементы, среди которых наибольший интерес для нас представляет вакуумная камера, на которую будет монтироваться устройство. По умолчанию, на двери имеется смотровое окно, в котором установлено три стекла: внутреннее со стороны вакуумной камеры – быстросъемное сменное защитное стекло, далее – иллюминатор из жаропрочного кварцевого стекла и снаружи – экран из стекла ТФ-5 для защиты оператора от излучения электронно-лучевого испарителя.

Скорее всего, из-за использования газа в качестве защиты смотрового окна, придется отказаться от электронно-лучевого испарителя, так как электроны в электронном пучке будут сталкиваться с атомами инертного газа и терять свою энергию, что скажется на сокращении эффективности испарения материала. При этом отпадет надобность в тройном стекле и можно будет обойтись только жаропрочным кварцевым стеклом.

### **Список использованных источников**

1. Смотровое окно: пат. 1137177 / В. В. Ларионов (СССР). – Оpubл. 30.01.85.