

СМОТРОВЫЕ ОКНА ДЛЯ ВАКУУМНЫХ КАМЕР

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: канд. техн. наук,
доцент Комаровская В. М.*

Неотъемлемой частью многих систем высокого и сверхвысокого вакуума являются смотровые окна. Они используются для пропускания излучений, в том числе и видимого света, из камеры в окружающее пространство без нарушения ее герметичности. Окна должны удовлетворять следующим требованиям: выдерживать перепады давлений; не допускать течей и разгерметизации камер; не пропускать нежелательные виды излучений (рентгеновское); обладать высокой устойчивостью к воздействиям, вызывающим уменьшение их прозрачности.

При давлениях выше $6,67 \cdot 10^{-5}$ Па широко применяются смотровые окна с резиновыми уплотнителями (см. рис.1).

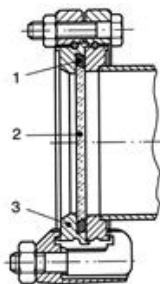


Рис. 1. Смотровое окно с резиновым уплотнением

Полированный стеклянный диск 2 с помощью нажимного кольца 3 прижимается к резиновому уплотнителю 1. При проведении в вакуумном объеме термических операций, связанных с тепловыми излучениями, стеклянный диск изготавливается из тугоплавкого стекла.

В установках со сверхвысоким вакуумом употребляются смотровые окна без резиновых уплотнителей, как показано на рис. 2.

Стекло́нная шайба 1 приварена к коваровому стакану 2, сваренному в свою очередь с фланцем 3 из коррозионностойкой стали. Фланец уплотняется с вакуумным объёмом через металлическую прокладку. Для предотвращения разрушения соединения стекла с металлом при затяжке металлического уплотнения необходимо предусматривать разгрузочные канавки. Смотровые окна подобной конструкции допускают прогрев до 300–450 °С.

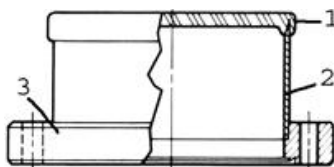


Рис. 2. Смотровое окно для сверхвысокого вакуума

На данный момент в вакуумной технике широкое распространение получили смотровые окна из: боросиликатного стекла, фторида магния, сапфира, плавленого кварца и фторида кальция.

Для защиты смотрового окна от запыления в процессе формирования покрытия используются специальные заслонки, которые устанавливаются между камерой и смотровым окном. Герметизация ввода вращения, регулирующего положение заслонки, осуществляется с помощью сифонного уплотнения, которое делает возможным прогрев до 230 °С. Привод вращения иногда оснащается механизмом для частичного открытия заслонки и предотвращения ее полного открытия или закрытия во время напыления.

В некоторых случаях можно обойтись и без заслонки во время напыления, например, если установить между смотровым окном и камерой защитную стеклянную пластину, кото-

рая будет запылиться во время проведения процесса вместо смотрового окна. При необходимости эта пластина может быть демонтирована и протравлена для удаления осевшего на ней слоя материала.

В самом распространенном случае герметизация осуществляется путем припайки кольца из ковара к стеклу. Такие вводы неразъемные и припой обладает магнитными свойствами, что может повлиять на работу в условиях сильного магнитного поля. В высоковакуумных системах применяются эластомерные уплотнения – они позволяют менять при необходимости стекло, но уменьшают температуру прогрева фланцев до 150 °С и стойкость к термоудару.

УДК 621.762.4

Соловей О. С.

**ПАРАМЕТРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТОЙКОСТЬ
ИНСТРУМЕНТА С ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫМ
ПОКРЫТИЕМ AlTiN**

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В. М.

Следует отметить, что на стойкость инструмента с вакуумно-плазменным покрытием значительное влияние оказывают следующие технологические параметры процесса формирования покрытий: Давление реакционного газа (в нашем случае азот (N)); опорное напряжение на подложке и ток дуги катодного разряда.

Существенное влияние на стойкость покрытия оказывает величина тока дугового разряда. В диапазоне 70...100 А стойкость покрытия AlTiN изменяется незначительно. Дальнейшее повышение тока дугового разряда приводит к существенному