

Рис. 2. Модернизированная конструкция защитного устройства

Таким образом, это изменение уменьшает стоимость изготовления и монтажа устройства, хотя и не решает проблему маленького угла обзора.

Список использованных источников

1. Устройство для защиты стекол вакуумной установки от загрязнений: пат. 309201 / Г.К. Клименко, В.Н. Ковалев, В.Н. Лысаков, М.М. Чурсин (СССР). – Опубл. 11.07.73.

УДК 621.793.06

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ С КОНФУЗОРОМ ДЛЯ СМОТРОВЫХ ОКОН ВАКУУМНЫХ КАМЕР

Сильченко В.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

Показано, что защита смотровых окон для научно-исследовательских вакуумных камер имеет более сложную конструкцию по сравнению с конструкцией для производственных вакуумных камер. Приведены возможные примеры модернизации устройства защиты смотрового окна с конфузуром.

Смотровые окна снабжаются самыми различными устройствами защиты. Использование простых по конструкции и легких в обслуживании защитных устройств свойственно для производственных вакуумных камер. Это связано с непродолжительными наблюдени-

ями за процессами нанесения покрытий, простотой эксплуатации и замены вышедших из строя элементов. Для защиты смотровых окон научно-исследовательских вакуумных камер применяют более сложные конструкции. Исследовательская деятельность требует фиксации даже незначительных изменений в ходе эксперимента, что возможно обеспечить только при хорошей видимости за процессами в камере. Поэтому использование усложненных конструкций защиты вполне оправдано.

На данный момент запатентовано множество устройств защиты смотровых окон, где огромный вклад внесен советскими инженерами и разработчиками. Но всякая разработка может быть перенасыщена разнообразными элементами конструкции, что в итоге приводит к нецелесообразности создания и применения такого устройства.

Рассматриваемый патент [1] подразумевает использование такого варианта устройства защиты смотрового окна, при котором будут использоваться следующие элементы: стекло 1, привод 2 с перфорированным диском 3, конфузур 4, шаровая опора 5, камера охлаждения 6 с охлаждающей рубашкой 7 (см. рисунок 1).

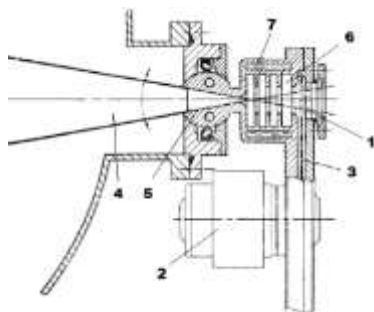


Рис. 1. Конструкция защитного устройства

Совместное применение перечисленных элементов приводит к перенасыщению конструкции, что приводит к ее удорожанию. Чтобы избавиться от этого недостатка, нами предлагается модернизировать существующую конструкцию, разработав несколько вариантов (см. рисунок 2).

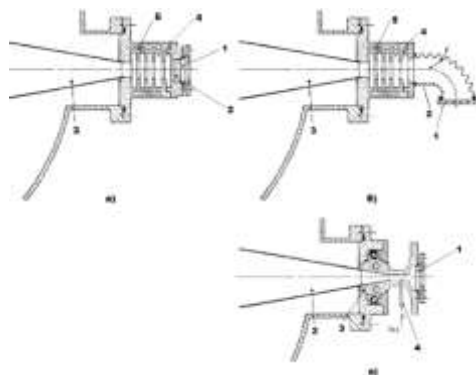


Рис. 2. Варианты модернизации конструкции защитных устройств

Первый вариант модернизированной конструкции снабжен смотровым окном 1, легкосъёмным стеклом 2, конфузуром 3, камерой охлаждения 4 с рубашкой охлаждения 5 (см. рисунок 2 а). Конфузур 3 неподвижен и служит для конденсации на наружной и внутренней его поверхностях паров испаряемого материала. Молекулы пара, прошедшие через конфузур 3, попадают в камеру охлаждения 4, в которой создается область с низкой температурой где несконденсировавшиеся молекулы пара осаждаются на оребренной поверхности камеры. Отвод тепла обеспечивается циркуляцией хладагента в рубашке 5. Частицы пара, обладающие большим запасом энергии, устремятся дальше и встретят препятствие в виде легкосъёмного стекла 2, которое со временем нуждается в замене.

Такой вариант модернизации конструкции несколько увеличивает угол обзора, но неэффективно использует пространство внутри вакуумной камеры, в основном, и не обеспечивает полноценного снижения кинетической энергии частиц, чтобы не допустить их оседание на легкосъёмном стекле, загрязнение которого приведет к остановке наблюдений за процессами. При этом следует отметить, что конфузур, как конструктивный элемент, вызывает сокращение рабочего пространства вакуумной камеры.

Второй вариант модернизации обладает все теми же неподвижным конфузуром 3 и камерой охлаждения 4 с рубашкой 5, служащими для той же цели, что и в прошлом варианте конструкции (см. рисунок 2 б). Но при этом имеется дополнение в виде сильфонного соединения, за счет которого возможно осуществлять поворот

смотрового окна 1 на необходимый угол как при наблюдении за технологическим процессом, так и при удалении смотрового окна из зоны наблюдения. Этот вариант модернизации также обладает значительным углом обзора за процессами в камере, но не оправдывает занимаемого места, как и не обеспечивает полноценное воспрепятствование оседанию летящих частиц на смотровом окне в момент наблюдения.

Третья модификация конструкции содержит следующие элементы: стекло 1, конфузор 2, шаровую опору 3, штуцер 4 (см. рисунок 2 в). Здесь конфузор 2, как и в предыдущих случаях, обеспечивает конденсацию молекул пара на его наружной и внутренней поверхностях. Те частицы пара, что попали в узкое сечение конфузора 2, встречают препятствие в виде потока инертного газа, истекающего из штуцера 4, который не позволит им двигаться дальше. Расход газа должен выбираться таким, чтобы он не влиял на степень вакуума внутри камеры. Его подача осуществляется вручную перед началом наблюдения. Шаровая опора 3 соединена со всеми элементами конструкции и вписана в вакуум-плотный корпус. Она предназначена для вращения защитного устройства, что позволяет осматривать обширную часть камеры и отводить устройство со смотровым окном 1 в сторону, когда наблюдение не требуется.

Последний вариант модернизации защиты является более рациональным: он обеспечивает увеличение срока службы смотрового окна, позволяет наблюдать за значительной областью внутри камеры, но не допускает получить большего угла обзора, из-за узкого сечения в шаровой опоре, и требователен к использованию инертного газа.

Таким образом, каждый из вариантов модернизации конструкции обладает своими особенностями, обеспечивающими разный срок службы, стоимость изготовления и эксплуатации.

Список использованных источников

1. Смотровое окно для вакуумной камеры: пат. 382771 / А.Ю. Абеле, Ю.А. Екимов (СССР). – Оpubл. 23.05.73.