

благодаря ее ширине и скольжению по патрубку 3. Такая защита обеспечивает максимальный угол зрения.

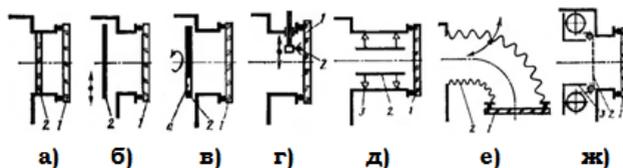


Рис. 1. Виды защитных устройств смотровых окон вакуумных камер

Каждый представленный метод защиты имеет свою эффективность и ресурсозатратность. Их выбор зависит от температуры внутри камеры, интенсивности запыления и других факторов.

УДК 621.793.06

Сильченко В.С.

## **ВАРИАЦИИ УСТРОЙСТВ РОЛИКОВОГО ТИПА ДЛЯ ЗАЩИТЫ СМОТРОВЫХ ОКОН ВАКУУМНЫХ КАМЕР**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук,*

*доцент Комаровская В.М.*

Смотровые окна являются одними из важнейших частей в системах высокого и сверхвысокого вакуума. Они используются для пропускания излучений из вакуумной камеры в окружающее пространство без нарушения вакуума.

В результате технологических процессов в вакуумной камере смотровые окна покрываются осадком из интенсивно испаряющихся веществ. Для предотвращения этого используют различные защитные устройства, располагаемые перед стеклом. Одним из таких распространенных средств защиты является протягиваемая защитная пленка (лента).

Первый вариант подобного типа устройств защиты предусматривает, что перед стеклом будет располагаться прозрачная пленка

из лавсана, обеспечивающая максимальный угол зрения за процессами в камере (рисунок 1).

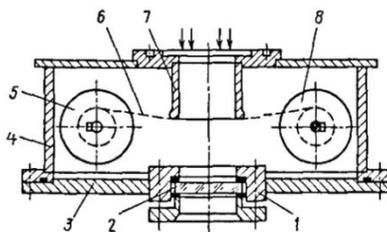


Рис. 1. Вариант защитного устройства с прозрачной пленкой

Это устройство состоит из корпуса 4 и крышки 3. В нем прозрачная пленка 6 протягивается вдоль смотрового окна 2 и осуществляется движение от ролика 5 к ролику 8, скользя по патрубку 7. Один из роликов приводится в движение от привода, расположенного вне вакуумной камеры. Смотровое окно в этом устройстве закрепляется в державке 1 при помощи крепежных элементов [1].

Недостатками такого варианта защиты являются:

- необходимость в частой замене пленки с роликами после ее загрязнения;
- недостаточная устойчивость пленки к высоким температурам (из-за чего возникает необходимость регулировать скорость движения пленки).

Второй вариант защиты с применением подобной конструкции подразумевает использование вместо прозрачной пленки металлической ленты с небольшим вставным стеклом (рисунок 2).

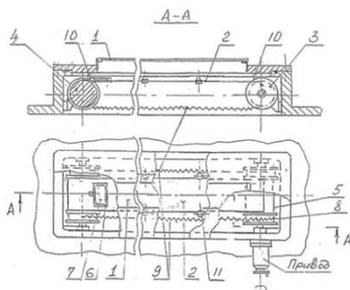


Рис. 2. Вариант защитного устройства с металлической лентой

Конструктивными особенностями этого устройства является не только использование металлической ленты, намотанной в проточке роликов и закрепленной в них, а расположение на краях каждого ролика канавок 8. В них закреплены и натянуты между роликами ниже ленты два тросика длиной не меньше длины окна, выполненные в виде пружинки. Наличие двух, расположенных подобным образом, тросиков исключает перекося ленты при ее протягивании и способствует вращению ведомого ролика против часовой стрелки. Для предотвращения провисания ленты предусмотрены как минимум две направляющие 11. В металлической ленте имеется вырез с рамкой 6 и стёклышкам 7, через которое ведется наблюдение. Для того чтобы рамка не накручивалась на ролики, как вся остальная лента, для нее предусмотрены упоры 10, располагающиеся над роликами. В случае ухудшения прозрачности стекла в рамке, его можно с легкостью заменить.

Принцип работы данного устройства схож с предыдущим механизмом. Здесь привод расположен снаружи вакуумной камеры и, при его вращении по часовой стрелке, приводит в движение ведущий ролик 3. После этого начинается протягивание от ролика 4 к ролику 3 ленты 2, поддерживаемой двумя направляющими 11. Натяжение ленты 2 регулируется пружинными тросиками 9. Через смотровое окно 1 и стекло 7 рамки 6 можно наблюдать за процессом внутри камеры. Рамка 6 движется вместе с лентой 2 от упора 10 возле одного ролика до упора 10 возле другого ролика. Вращение привода против часовой стрелки и стремление растянутых пружинных тросиков вернуться в свободное состояние с легкостью позволяет перемещаться рамке 6 в противоположном направлении [2].

Последний вариант защиты уступает предыдущему устройству в обеспечении широкого угла обзора за процессами в камере, но не требует производить частую замену роликов с лентой.

Оба метода защиты от образования осадков значительно увеличивают срок службы смотрового стекла, так как большинство летящих частиц оседает преимущественно на защитном устройстве.

Небольшая трудность с такой защитой возникает на стадии задания необходимой скорости движения ленты, зависящей от ее термостойкости и времени, необходимого для образования осадка, затрудняющего наблюдение за процессами в вакуумной камере [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов Е.С. Вакуумная техника: Справочник. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2009. – 590 с.
2. Устройство для защиты смотрового стекла вакуумной камеры [Текст]: пат. 2521174 Рос. Федерация: МПК С 23 С 14/52.
3. Пипко А.И. Конструирование и расчет вакуумных систем. М.: Энергия, 1979. – С. 504.

УДК 621.793

Соловей О.С.

### **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЗУБОРЕЗНОГО ИНСТРУМЕНТА**

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

На протяжении всей история развития инструментального производства стояла задача повышения износостойкости инструмента, а как следствие снижение себестоимости продукции. Особенно остро задача повышения стойкости инструмента, встала в связи с появлением новых видов высокопрочных конструкционных материалов. В наши дни для увеличения стойкости зуборезного инструмента применяются высокотехнологичные покрытия.

Производственные испытания проводились при следующих условиях (таблица 1).

Таблица 1. Условия производственных испытаний

№ п/п	Параметры	Значения / Пояснения
1.	Наименование обрабатываемой детали	Колесо зубчатое
2.	Материал обрабатываемой детали	Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71
3.	Оборудование	Зубофрезерный станок модели Gleason Phoenix 600 HC