

Плазмомет должен помещаться в телескопическую трубку, что позволит свободно перемещаться в пространстве по оси Z. Также такая трубка будет выступать в роли кожуха, закрывая все возможные трубки и шланги самой газопламенной установки.

Наличие у конструкции подвижного стола, который способен перемещаться в пространстве по осям X и Y, позволит передвигать изделие по двум осям. Что в свою очередь открывает возможность выполнять технологическую операцию сразу для нескольких изделий последовательно без необходимости постоянной откачки вакуумной камеры.

Такой способ напыления позволит экономить металл при напылении на внутренние поверхности, наносить покрытия на сложные и необычные формы. Повысить производительность производства за счет возможности нанесения покрытий на несколько изделий за одну откачку вакуумной камеры.

УДК 621.793.06

Устройства защиты смотровых окон при помощи газа

Сильченко В. С., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.,
старший преподаватель Боровок О. А.*

Аннотация:

Рассмотрены различные конструкции устройств защиты смотровых окон при помощи газа; отмечены их преимущества и недостатки.

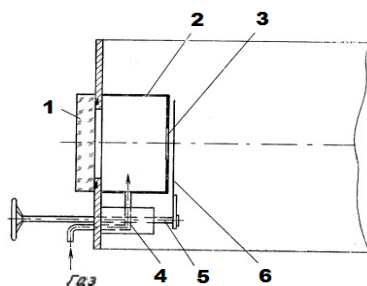
Среди известных конструкций защитных устройств смотрового окна наиболее необычными можно считать устройства, предотвращающие образование осадка на стекле с помощью обдува газом. С одной стороны, создается струя прозрачного инертного газа, омывающая смотровое стекло и рассеивающая поток загрязненных частиц, в результате чего уменьшается загрязнение. С другой стороны, струя газа может увеличить давление в системе, что приведет к нарушению технологического процесса.

Решением этой проблемы является создание устройств, содержащих промежуточный объем и имеющих небольшое отверстие, направленное в сторону вакуумной камеры. В данном дополнительном объеме создается область повышенной плотности газа непосредственно перед смотровым окном. Чем меньше диаметр отверстия, тем меньше расход инертного газа и тем меньше газа поступает в вакуумный объем. Чтобы создать еще большее сопротивление потоку газа и, тем самым, уменьшить его расход, устанавливают несколько промежуточных камер, но меньшего объема.

Примерами таких конструкций защиты могут служить устройства, приведенные в источниках [1] и [2]. Так как их конструкции весьма схожи, подробнее рассмотрим устройство из [2] (см. рисунок 1). В механизме предусмотрена автоматическая подача газа при открытии заслонки и прекращение подачи при ее закрытии. В качестве рабочего газа используется аргон.

В момент, когда возникнет необходимость проследить за процессами в камере, поворачивается заслонка и через штуцер в дополнительную камеру подается инертный газ, расход которого выбирается таким, чтобы он не влиял на степень вакуума внутри основной камеры. Газ, истекая из небольшого отверстия, препятствует проникновению летящих частиц к смотровому окну.

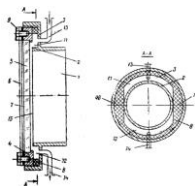
К сожалению, это устройство обладает промежуточной камерой, находящейся внутри основной, и имеет отверстие с небольшим диаметром, что сокращает рабочее пространство внутри вакуумной камеры и не обеспечивает большой угол зрения.



1 – стекло; 2 – дополнительная камера; 3 – отверстие;
4 – штуцер; 5 – привод; 6 – заслонка.

Рис. 1 – Защитное устройство с дополнительной камерой

Конструкция устройства из патента [3] решает основные недостатки предыдущего механизма, обладая большим смотровым окном и системой откачки газа (рисунок 2).



1 – корпус; 2 – выступ; 3 – кольцевая проточка; 4 – кольцо; 5 – стекло,
6 – фланец; 7, 8 – прокладки; 9 – болты; 10 – утолщения; 11, 12 – камера;
13 – нагнетательный патрубок; 14 – всасывающий патрубок; 15 – щель.

Рис. 2 – Защитное устройство с нагнетанием и отсасыванием газа

По патрубку 13 газ нагнетают в камеру 11, из которой он поступает через верхнюю часть кольцевой щели 15 в полость корпуса 1, обдувая стекло 5. Затем газ через нижнюю половину щели 15 и камеру 12 отсасывают по патрубку 14. Вращением кольца 4 изменяют проходное сечение щели 15.

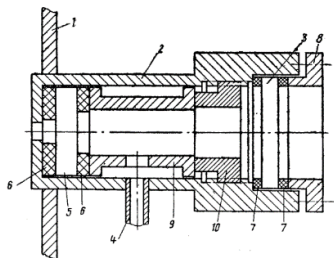
Данное устройство обладает меньшей эффективностью защиты по сравнению с предыдущим, однако решает проблемы малого угла зрения и большого натекания газа в камеру.

Для сохранения эффективности защиты и невозможности размещения устройства внутри вакуумной камеры (например, механизм мешает работе техоснастки) можно использовать конструкцию устройства [4], представленную на рисунке 3.

Инертный газ подают по патрубку 4 в пространство между окном 3 и стеклом 5. Газ через отверстие в прижимной втулке 9 поступает к пористым прокладкам 6, а дальше, проходя через ее поры, между поверхностями стекла 5 и прокладки 6 в камеру 1, омывая поверхность стекла 5.

Уплотнения 7 изготовлены из вакуумной резины или фторопласта, прокладки 6 – из графита, пористых металлов или керамики.

Данная защита имеет большие линейные размеры и не обладает большим углом зрения, но находится вне вакуумной камеры и имеет эффективность, сравнимую с первым устройством.



1 – камера; 2 – тубус; 3 – смотровое окно; 4 – штуцер; 5 – стекло;
6 – пористые прокладки; 7 – уплотнения; 8 – фланец; 9 – втулка; 10 – гайка.

Рис. 3 – Защитное устройство с нагнетанием газа через поры

Таким образом, говорить об однотипности представленных конструкций устройств не приходится. Каждая из них уникальна и обеспечивает свою эффективность защиты.

Список использованных источников

1. Вакуумная техника: Справочник / К. Е. Демихов, Ю. В. Панфилов, Н. К. Никулин и др.; под общ. ред. К. Е. Демихова, Ю. В. Панфилова. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2009. – 590 с., ил.
2. Устройство для защиты стекол вакуумной установки от загрязнений: пат. 309201 / Г. К. Клименко [и др.]. – Оpubл. 11.07.73.
3. Смотровое окно для технологических аппаратов: пат. 549671 / В. А. Егоров, В. И. Митякинский, С. Л. Гончаров (СССР). – Оpubл. 05.03.77.
4. Смотровое окно для защиты смотровых окон вакуумных камер от запыления: пат. 420707 / А. И. Тютюнников (СССР). – Оpubл. 25.03.74.