

Стекло, предназначенное для работы в вакуумной установке, требует предварительной обработки с целью уменьшения его газовыделения. Для этого очищают поверхность стекла от загрязнений промывкой хромовой смесью или слабыми растворами кислот (фосфорной, соляной, плавиковой) с последующей нейтрализацией в щелочи и тщательной промывкой в деионизованной воде. Эффективна очистка стекла в ультразвуковой ванне с изопропиловым спиртом.

Обезгаживание промытого стекла можно проводить при атмосферном давлении прокаливанием в сухом воздухе в течение нескольких часов. Для работы при высоких температурах и больших механических нагрузках стекло, применяемое в качестве изоляционного материала, можно заменить керамикой.

УДК 620.165

Кагало В. Г., Виноградов И. А.

КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

БНТУ, г. Минск

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

Герметичность вакуумной системы – это свойство всех ее элементов и их соединений обеспечивать минимальное проникновение (натекание) газа через них. Обычно натекание газа происходит через все места нарушения герметичности (поры или трещины в материале), называемые течами.

В общем случае контроль герметичности основывается на использовании, в качестве рабочего вещества для проверки - гелия. Выбор данного химического элемента обусловлен его уникальными свойствами: сила притяжения атомов в десятки тысяч раз меньше чем у воздуха, это влияет на параметры текучести; большие объемы в природе, следовательно, низкая цена газа; учитывая очень маленький удельный объем гелия в воздухе, его легко выделить из спектра для исследований.

Существует несколько методов проверки на герметичность для разнообразного технического оснащения и оборудования.

Способ вакуумной камеры. Сущность способа заключается в том, что контролируемое изделие помещается в герметичную металлическую камеру. К камере или изделию подсоединяется через систему вспомогательной откачки течеискатель, после чего в камеру или в из-

делие подается под давлением гелий. При наличии течи гелий в результате перепада давлений поступает в вакуумируемый объем, соединенный с течеискателем.

Преимущества: настраиваемая чувствительность; небольшая стоимость.

Недостатки: чувствительность зависит от характеристик вакуумного насоса и размеров объекта тестирования; необходимо время на реакцию.

Способ гелиевого щупа. Сущность способа заключается в том, что изделие заполняется гелием или гелиево-воздушной смесью до давления выше атмосферного, после чего наружная поверхность изделия контролируется специальным щупом, соединенным металлическим или вакуумным резиновым шлангом с течеискателем. В результате перепада давления гелий проникает через имеющийся сквозной дефект и через щуп и шланг попадает в камеру масспектрометра течеискателя.

Преимущества:

- применяется для объектов, которые не рекомендуется помещать в вакуумные камеры;

- небольшая стоимость установки;

- простота определения формы и размеров течи.

Недостатки:

- лимитированная чувствительность;

- значительное время отклика.

Способ обдува гелием. Сущность способа заключается в том, что изделие, подвергаемое контролю, подключается к течеискателю, вакуумируется до давления, позволяющего полностью открыть входной клапан течеискателя, после чего наружная поверхность изделия обдувается струей гелия. При наличии течи в изделии гелий попадает в его полость и фиксируется течеискателем.

Преимущества: тестирование всего объекта целиком; высокая точность; минимальное время реакции.

Недостатки: необходимость учета габаритов и степени прочности предмета тестирования; высокая стоимость.