

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТКАЧКИ ВАКУУМНОЙ УСТАНОВКИ

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В. М.

В зависимости от назначения установки к ее вакуумной системе может быть предъявлен ряд требований, выполнение которых обеспечивает возможность проведения необходимого технологического процесса, осуществимого в вакууме:

– вакуумная система должна обеспечить получение требуемого давления в откачиваемом объеме. Для удовлетворения этого требования вакуумная система должна быть герметичной и снабжена соответствующими средствами откачки, измерения давления, коммутирующими и разъемными элементами. Важным условием выполнения этого требования является подбор материалов, из которых будут изготовлены вакуумная система и ее элементы, а также методы подготовки вакуумной системы к работе;

– вакуумная система должна обеспечить возможность получения требуемой быстроты откачки объема. Для этого вакуумная система должна иметь определенную проводимость, а примененный вакуумный насос должен обладать необходимой быстротой действия.

– вакуумная система должна быть снабжена устройствами для контроля ряда параметров, характеризующих ее состояние (общее и парциальные давления остаточных газов, скорость собственного газовыделения вакуумной системы, скорость накопления отдельных газов и паров в вакуумной системе и т. д.);

– при применении автоматических систем управления технологическими процессами вакуумная система должна быть оснащена набором различных датчиков, осуществляющих передачу информации на ЭВМ. Используемые в вакуумной системе коммутирующие элементы должны быть автоматизированы, а средства откачки – высокопроизводительными и долговечными;

– технологический процесс, осуществляемый на вакуумных установках, часто длится многие десятки часов, поэтому вакуумная

система должна быть высоконадежной при эксплуатации и иметь длительный межремонтный период. Это требование вызвано также и тем, что необходимо поддерживать вакуумную систему в рабочем состоянии в течение как можно большего времени.

Схема вакуумной установки, представленная на рисунке 1 способна обеспечить в вакуумной камере рабочее давление ($P_{\text{раб}} = 2 \cdot 10^{-4}$ Па). Вакуумная камера имеет размеры $D = 0,7$ м и $h = 0,7$ м и в процессе технологического процесса происходит довольно большое газовыделение ($Q_r = 1 \cdot 10^{-1} \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$), поэтому применим насосы большой производительности, что поможет снизить время откачки.

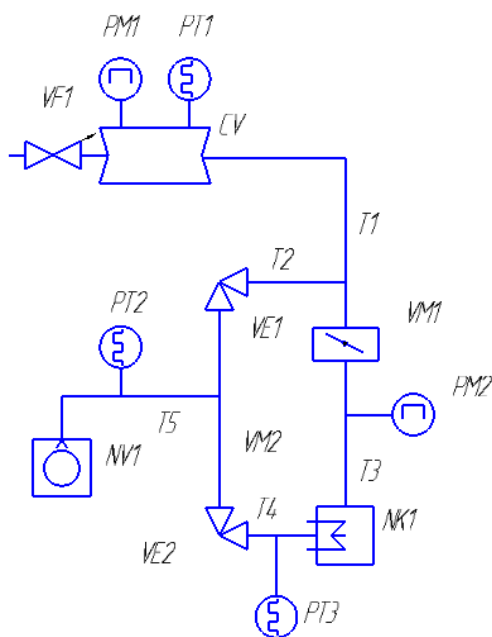


Рисунок 1 – Схема вакуумной установки:

- CV – вакуумная камера; NK1 – насос вакуумный криогенный;
- NV1 – насос вакуумный спиральный; PT1, PT2, PT3 – вакуумметр тепловой;
- PM1, PM2 – вакуумметр магнитоэлектрический; VF1 – клапан регулирующей-дозировочный; VE1, VE2 – клапан с электромагнитным приводом

Вакуумная система для получения высокого вакуума имеет два вакуумных насоса. Насос НК обеспечивает получение среднего и

высокого вакуума, а насос NV создает предварительное разряжение. Манометр РТ2 необходим для проверки работоспособности насоса NV. Клапаны VM1, VM2, VM3 позволяют работать в режимах «прямой» и «обходной» откачки, соответствующих прохождению откачиваемого газа через оба насоса или через один насос предварительного разряжения. В последнем случае в откачиваемом объеме обеспечивается получение низкого вакуума. Манометр РМ2 при закрытом клапане VM1 контролирует предельное давление насоса НК. Быстрота действия и предельное давление механического насоса NV должны быть согласованы с характеристиками насоса для получения высокого вакуума. Вакуумметр РТ2 предназначен для проверки работоспособности механического вакуумного насоса.

УДК 621.793

Казачёк А. А.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ НАНЕСЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

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

Оптическое покрытие представляет собой один или несколько тонких слоев материала, нанесенного на оптический компонент (линзы или зеркала).

Оптические покрытия позволяют существенно изменять оптические параметры поверхности детали: управлять интенсивностью отраженного излучения (просветляющие и высокоотражающие покрытия), изменять спектральный состав излучения (спектроредительные и фильтрующие покрытия), изменять состояние поляризации и фазовые характеристики излучения (интерференционные поляризаторы и фазовые вращатели). Получили развитие покрытия, выполняющие одновременно несколько функций в различных участках спектра – многоспектральные покрытия. С помощью тонкослойных покрытий можно существенно повысить механическую и химическую устойчивость поверхности (защитные покрытия), изменить ее электрические свойства (токопроводящие покрытия)