

пленки, можно считать, что пленки HfO_2 должны быть оптически более однородны.

УДК 62-112.88

Калюта И. В.

РАЗБОРНЫЕ ВАКУУМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

БНТУ, г. Минск

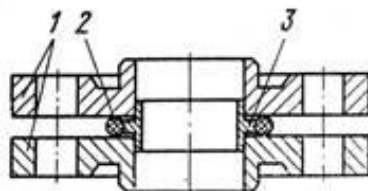
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.

В разборных вакуумных соединениях необходимо обеспечить герметичность стыка двух соединяемых деталей, близкую к герметичности сплошного материала. В месте соприкосновения двух деталей в результате механической обработки всегда остаются микронеровности, которые затрудняют получение вакуумно-герметичного соединения. Герметичность может быть достигнута значительно легче, если в зазор между соединяемыми материалами поместить уплотнитель, вязкость которого достаточна для заполнения неровностей при контактных напряжениях, значительно меньших предела упругости основных соединяемых материалов. В качестве уплотнителей могут применяться смазки, резины, фторопласт, металлы.

К вакуумным соединениям предъявляются следующие требования: минимальное натекание и газовыделение; механическая прочность; термическая стойкость – способность выдерживать многократные прогревы без нарушения герметичности; коррозионная стойкость; максимальное число циклов разборки и сборки с сохранением герметичности; удобство ремонта и технологичность в изготовлении; возможность легкой проверки на герметичность.

Рассмотрим существующие виды разборных соединений.

Фланцевое соединение с простыми фланцами (см. рисунок 1).



1 – фланцы; 2 – уплотнитель; 3 – центрирующее кольцо

Рисунок 1 – Фланцевое соединение с плоскими фланцами

Для быстрого соединения фланцев вместо обычных болтов иногда применяются съемное ярмо клинообразного профиля, стягивающее оба фланца, а также поворотные винты с захватами (Рисунок 2).

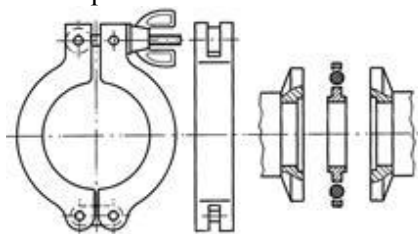
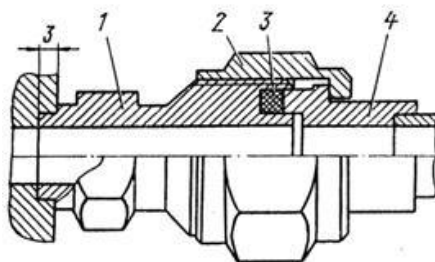


Рисунок 2 – Быстро разъёмные фланцевые соединения

Через фланцевое соединение с резиновым уплотнителем газ натекает в систему как по поверхности соприкосновения уплотнителя с фланцем, так и в результате диффузии через уплотнитель. Течение газа по поверхности соприкосновения уплотнителя с фланцем прекращается при сжатии уплотнителя на 10-20% по высоте. При эксплуатации таких фланцевых соединений необходимо соблюдать определенные меры по обеспечению сохранности соединения. Не допускается появление радиальных рисок на поверхности фланцев в месте расположения уплотнителя. Поверхности фланцев, обращенные в вакуумную полость, должны отвечать требованиям вакуумной гигиены.

Для соединения трубопровода малого диаметра используют различные виды штуцерных соединений (рисунок 3).



1 – штуцер; 2 – гайка; 3 – уплотнитель; 4 – ниппель

Рисунок 3 – Штуцерное соединение с эластомерным уплотнителем

В лабораторной практике для присоединения форвакуумного насоса к трубопроводу часто используется резиновый вакуумный шланг. Желательно концы трубопроводов на длину 1,5-2,0 диаметра расточить. Для выполнения соединения используют, резиновый шланг, внутренний диаметр которого в полтора раза меньше внешнего диаметра трубопровода, а длина составляет 4-6 диаметров трубопровода.

Разборные вакуумные соединения должны сохранять герметичность как до, так и после разбора. Это достигается с помощью смазки, резины, фторопласта, металла.

УДК 621.762.4

Кислянков В. В.

КОНТРОЛЬ ТОЛЩИНЫ ПЛЕНОК

БНТУ, г. Минск

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

Получение высококачественных пленок с прогнозируемыми и воспроизводимыми свойствами предопределяет необходимость строгого контроля при их нанесении. Особенности контроля свойств тонкопленочных элементов определяются малыми толщинами наносимых пленок (от нескольких десятков до сотен нанометров). Свойства пленок контролируют непосредственно в процессе их нанесения в вакуумной рабочей камере и после нанесения, т. е. вне камеры. Наиболее важен контроль в камере, так как в зависимости от его результатов регулируются режимы процесса роста пленки. Следует отметить, что для тонких покрытий различного функционального назначения одной из основных характеристик является толщина. От толщины покрытия и ее равномерности зависят основные свойства покрытий. Рассмотрим основные методы измерения и контроля толщины покрытий.

Одним из наиболее распространенных методов контроля толщины является контроль скорости нанесения пленок методом кварцевого датчика. В качестве датчика при этом методе используют включенный в контур генератора частоты кварцевый элемент. По изменению скорости (сдвига) резонансной частоты кварцевого датчика, фиксируемой измерительным прибором, определяют скорость роста пленки.