

КЛАССИФИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ВАКУУМНЫХ ВВОДОВ

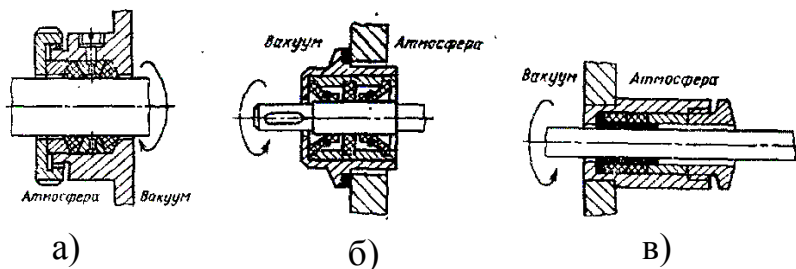
БНТУ, г. Минск

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

Для передачи движения механизмам и узлам, находящимся в вакуумных камерах технологических установок, используют вакуумные вводы. Движение в вакуумную камеру можно передавать через отверстие в стенке или через сплошную стенку вакуумной камеры.

Основными элементами механизма передачи движения через отверстие является сплошной вал (шток), проходящий из окружающей среды с атмосферным давлением в вакуумную камеру и передающий требуемое усилие или крутящий момент, и уплотнение, герметизирующее зазор между отверстием и подвижным валом. Механические вакуумные вводы для передачи движения через отверстие применяют обычно в динамических вакуумных системах, так как они обладают значительным газовыделением. Эти вводы позволяют передавать практически любые усилия и крутящие моменты и обеспечивать высокие кинематическую точность и жесткость. Наиболее широко используют вакуумные вводы с сальниковыми уплотнениями (см. рисунок 1), реже – с жидкостными и газообразными.

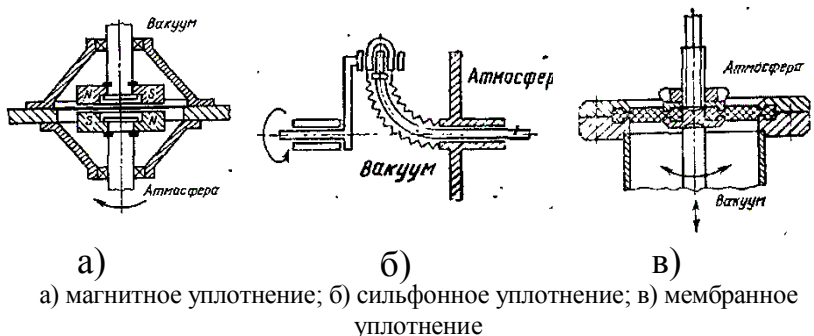
Уплотнение вакуумного ввода пластичного типа выполняется из фторопласта, асбеста и вакуумной резины. К недостаткам можно отнести необходимость периодического поджима сальника (см. рисунок 1а). Герметизацию движущегося контакта упругого типа уплотнения обеспечивают силы упругости сальника (манжеты с пружинящими кольцами), что позволяет уменьшить площадь движущегося контакта (см. рисунок 1б). Особенности комбинированных уплотнений (см. рисунок 1в) являются высокие вакуумные свойства эластомеров в сочетании с каким-либо устройством (антимиграционные пояски, кольцевые сорбционные ловушки, поджимы и др.), что позволяет уменьшить натекание в вакуумную камеру.



а) пластичное уплотнение; б) упругое уплотнение; в) комбинированное
 Рисунок 1 – Вакуумные вводы с сальниковым уплотнением

Механические вакуумные вводы для передачи движения через сплошную стенку (см. рисунок 2) имеют разделяющий герметичный элемент (обычно тонкостенный), являющийся продолжением стенки вакуумной камеры.

Данные вводы характеризуются низким газовыделением, поэтому их применяют в статических (иногда прогреваемых) высоко- и сверх-высоковакуумных системах. Из-за разомкнутости вала через эти вводы нельзя передавать большие крутящие моменты. Наиболее распространены вводы через сплошную стенку с сальфонными и магнитными уплотнениями.



а) магнитное уплотнение; б) сальфонное уплотнение; в) мембранное уплотнение
 Рисунок 2 – Вакуумные вводы способные передавать движение через сплошную стенку

Магнитное уплотнение (см. рисунок 2а) работает по принципу притяжения разноименных полюсов постоянных магнитов, разделенных

немагнитной герметизирующей стенкой, один из магнитов закреплен на ведущем валу в атмосфере, а другой – на ведомом валу в вакууме.

Сильфонный вид уплотнения (см. рисунок 2б) характеризуется наличием эластичного герметизирующего элемента (сильфона). При этом при передаче вращения от вала двигателя к валу оснастки герметизирующий элемент совершает колебательное движение, а при возвратно-поступательном – растягивается или сжимается. Мембранный вид уплотнение (см. рисунок 2в) представляет собой ввод с наличием мембраны из эластомерных материалов.

УДК 621.762.4

Вольнец Д. С.

ОХЛАЖДЕНИЕ КРИОНАСОСОВ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: преподаватель Орлова Е. П.

Крионасосы используют в качестве высоковакуумных испарителей. Крионасосы сверхвысокого вакуума работают в системах, изучающих физику поверхности и молекулярно-пучковую эпитаксию. При производстве полупроводников крионасосы работают в установках вакуумного напыления металлов. Это несколько упрощает довольно сложное производство и удешевляет процесс изготовления дорогостоящих деталей. Используют криогенные насосы и для высококачественной обработки металла. Малые криогенные насосы используются на грузочном шлюзе вакуумных систем и в аналитических приборах. Наиболее популярные криовакуумные насосы используются в коммерческих полупроводниковых производственных системах.

Известен способ охлаждения откачивающей поверхности крионасоса путем тепло-обмена ее с твердым хладагентом.

Недостатком известного способа является практическая невозможность поддержания температуры откачивающей поверхности на уровне, соответствующем температуре твердого хладагента, вследствие того, что при откачке значительных количеств газа, что имеет место при работе крионасоса, например в области давлений 100 мм от. ст., выделяющаяся теплота конденсации отогревает твердый хладагент, который при этом сублимируется, и постепенно поверхность контакта твердого хладагента с откачивающей поверхностью уменьшается и соответственно увеличивается термическое сопротивление.