

ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ВАКУУМНЫХ УСТАНОВОК НА БАЗЕ ДИФФУЗИОННОГО НАСОСА

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Иванов И.А.

На предприятиях Республики Беларусь чаще всего используют вакуумные технологические установки с диффузионными насосами. Диффузионные насосы имеют высокую производительность, относительно просты в обслуживании, не имеют узлов трения, нечувствительны к прорывам атмосферы, имеют небольшую стоимость по сравнению с другими высоковакуумными насосами. Но для работы насоса требуется рабочая жидкость-вакуумное масло. Когда технологический процесс требует отсутствия масляных паров в рабочей камере применение диффузионных насосов для откачки объекта недопустимо.

Наиболее распространенным способом снижения обратного потока масла это применение ловушек на входе в диффузионный насос и на выходе форвакуумного насоса. Для продуктивной работы ловушки требуется постоянно поддерживать низкую температуру панелей. Для этого чаще всего применяют жидкие газы. В стандартных технологических установках уже предусмотрены ловушки для обратного потока паров рабочей жидкости диффузионного насоса. Но ловушка все же пропускает часть паров рабочей жидкости в откачиваемый объем.

Замена диффузионного насоса безмасляным делает возможным безмасляную откачку объекта. Для промышленных установок альтернативой выступают турбомолекулярные и адсорбционные насосы, так как они достаточно производительны. Для научных установок, где требуется получать сверхвысокий вакуум до 10^{-11} Па, применяют магниторазрядные средства откачки.

Турбомолекулярный насос может работать в непрерывном цикле долгое время. Новые турбомолекулярные насосы обладают высокой надежностью, возможностью автоматизации, блокировками от аварийных ситуаций, в отличие от диффузионного насоса можно устанавливать в любом положении. Но турбомолекулярные насосы имеют высокую стоимость и чувствительны к прорывам атмосферного воздуха. Данные насосы выгодно применять при откачке агрессивных газов.

Криoadсорбционный насос производительнее турбомолекулярного со сходными параметрами хорошо откачивает легкие газы, может быть установлен на вакуумной камере в любом положении, так же его легко автоматизировать. Адсорбционные насосы не чувствительны к прорыву атмосферы и дешевле турбомолекулярных. Для работы крионасоса необходимы адсорбенты и охлаждающий агент (обычно жидкий газ). Недостатком криoadсорбционных насосов является необходимость периодической регенерации.

Иногда для решения задачи по модернизации установки недостаточно замены высоковакуумного насоса, так как часто старые механические форвакуумные насосы и агрегаты работают с применением масла, которое проходя через безмасляный высоковакуумный насос попадают в откачиваемый объект. В таких случаях заменяют форвакуумный насос на так называемый сухой насос, то есть такой насос, где в рабочем объеме не используют масло. Чаще всего применяют когтевые форвакуумные насосы, сухие пластинчато-роторные насосы, спиральные и мембранные насосы.

Таким образом, для модернизации вакуумных установок под создание безмасляного вакуума эффективно заменять как откачные средства, так и отдельные узлы установки. Модернизация зачастую может существенно продлить жизнь установки и сэкономить средства предприятию.