

Студент гр. 10404117 Григорович В.А.

Научный руководитель – Иванов И.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Вакуумный насос (ВН) – устройство удаляющее или поглощающее газ с целью получения или поддержания в откачиваемых сосудах давления ниже атмосферного в заданных интервалах при известной величине и составе газового потока. Существует три класса вакуумных насосов. Область давлений, с которой имеет дело вакуумная техника, охватывает диапазон от 10^5 до 10^{-12} Па.

Механические ВН. Откачивающее действие их основано на перемещении газа в следствии механического перемещения рабочих частей насоса. Струйные ВН. Основаны на увлечении, удалении газа струёй жидкости, пара или газа. Поглотительные (сорбционные или криогенные) ВН. Основаны на поглощении с помощью процессов сорбции или конденсации ионизированного газа, испарении поглотителей или охлаждении их до криогенных температур.

Механические вакуумные насосы классифицируются: по области действия – на низкого, среднего, высокого вакуума; по принципу действия – объёмные и скоростные; по конструкции рабочих органов – поршневые, пластинчато-роторные, пластинчатое статорные, золотниковые, винтовые, двух роторные, жидкостно-кольцевые, осевые, центробежные; по эффективности рабочего процесса – с полным внутренним сжатием (поршневые), с частичным внутренним сжатием (винтовые), без внутреннего сжатия (с внешним сжатием); по степени герметичности рабочей полости – с контактной системой уплотнения (поршневые, пластинчатые), с бесконтактной системой уплотнения (двух роторные, все осевые); по назначению – подразделяются на сверхвысоковакуумные, высоковакуумные, средне вакуумные и низковакуумные.

Основные параметры вакуумных насосов, по которым проводят их сравнительный анализ и выбор, это: S_n – быстрота действия ВН, быстрота откачки во входном сечении, $\text{м}^3/\text{с}$. $P_{\text{вх}}$ – давление во входном сечении ВН, Па. Рост – предельное давление откачки ВН, Па. Предельное давление откачки – минимальное давление, достиг на входе насоса при сколь угодно долгой откачке. Поток газа – расход газа в котором количество газа выражено произведением давления газа на его объём. Количество газа – это действительно произведение давления на объём, а поток – это $\text{м}^3 \cdot \text{Па}/\text{с}$.

Общее требование потребителя к промышленным вакуумным насосам: получение заданной быстроты действия при наименьших размерах, массе, стоимости и сложности насоса с конструктивным обеспечением минимальных эксплуатационных издержек. Интегральный показатель, учитывающий все эти требования – это отношение суммы затрат на приобретение насоса и на его эксплуатацию, отнесенные к скорости действия насоса.

Эксплуатационные особенности: селективность действия; мобильность запуска и остановки; способность продолжать работу при аварии. К сравнительным экономическим показателям относятся объёмы потребления энергии, воды, рабочей жидкости, сжиженного газа, потребность во вспомогательном оборудовании. Технический уровень характеризуется удельными параметрами: Удельная материалоемкость, $\text{кг}/(\text{л}/\text{с})$; Удельные затраты на электрическую энергию $\text{кВт}/(\text{л}/\text{с})$; Удельная себестоимость $\text{руб}/(\text{л}/\text{с})$