

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНОГО НАСОСА НА ПРОЦЕСС ОТКАЧКИ ЛЁГКИХ ГАЗОВ

Н.К. Никулин, Е.В. Свичкарь

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ НАСОС, СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ, СТРУКТУРА ПАКЕТА,
ОТКАЧКА, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

INFLUENCE OF GEOMETRIC PARAMETERS OF A TURBOMOLECULAR PUMP ON THE PROCESS OF PUMPING LIGHT GASES

N.K. Nikulin, E.V. Svichkar

KEYWORDS

TURBOMOLECULAR PUMP, COMPRESSION RATIO, PACKAGE STRUCTURE,
PUMPING, GEOMETRIC PARAMETERS

Для обеспечения условий высокого и сверхвысокого вакуума всё большее распространение получают вакуумные системы на базе турбомолекулярных насосов (ТМН), характеризующихся рядом достоинств: отсутствие загрязнения откачиваемого объёма следами углеводородов, постоянная быстрота действия в широком диапазоне давлений всасывания, незначительная селективность откачки различных газов. В высоковакуумных камерах состав остаточной среды определяется потоком газовыделений с поверхностей камеры и конструктивных элементов, размещённых внутри её, а также быстротой откачки вакуумной системы. Чаще всего в качестве материала высоковакуумных систем используется хромоникелевая сталь 12Х18Н10Т, состав газовыделений которой после длительного вакуумирования в основном определяется водородом [1]. Соответственно для расчёта вакуумных параметров высоковакуумных объёмов, откачиваемых вакуумными системами на базе ТМН, для проектирования проточных частей насосов необходимо знать влияние геометрических параметров и структуры проточной части насосов на их откачные характеристики.

По данным различных производителей ТМН быстрота действия при откачке водорода и гелия может снижаться или оставаться приблизительно равной скорости действия по азоту, в зависимости от конструкции насоса.

Математическое моделирование процесса откачки ТМН с различной структурой проточной части позволило определить влияние геометрических параметров на откачную характеристику насоса. Так в трёхпакетной проточной части увеличение числа рабочих колёс в первом пакете со стороны всасывания до 5..8, при обеспечении необходимой степени повышения давления, даёт возможность обеспечить приблизительно постоянную быстроту действия по всем газам. В этом случае отличие в основном зависит от проводимости всасывающего патрубка ТМН.

Удовлетворительное обеспечение постоянной скорости действия ТМН по различным газам достигается согласованием откачных характеристик рабочих колёс и их количеством в проточной части

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Никулин Николай Константинович – кандидат технических наук, доцент (ORCID: 0000-0000-0000-0000, SPIN-код: 6857-8773). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: nikulinnk@gmail.com

Свичкарь Елена Владимировна – кандидат технических наук, доцент (ORCID: 0000-0002-1391-8131, SPIN-код: 4532-7592). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: svic@bk.ru