# Ионно-сорбционная откачка .

При ионно-сорбционной откачке используют два способа поглощения газа : внедрение ионов в объем твердого тела под действием электрического поля и химическое взаимодействие откачиваемых газов с тонкими пленками активных металлов .

Высокоэнергетические ионы или нейтральные частицы , бомбардируя твердое тело , проникают в него на глубину , достаточную для их растворения .Этот способ удаления газа является разновидностью *ионной откачки* . На рис. 1 показано равновесное распределение концентрации при ионной откачке в объеме неограниченной пластины толщиной  , рассоложенной внутри вакуумной камеры .

Максимальную удельную геометрическую быстроту ионной откачки можно рассчитать по формуле  (1) , где – коэффициент внедрения ионов ; =  – удельная частота бомбардировки ;  – плотность ионного тока ;  – элементарный электрический заряд ;  – молекулярная концентрация газа .

Коэффициент внедрения учитывает частичное отражение и рассеивание , возникающее при ионной бомбардировке . Коэффициент внедрения сильно зависит от температуры тела и слабо – от плотности тока и ускоряющего напряжения . Значение  наблюдается для Ti , Zn при 300 … 500 К .

Максимальное значение концентрации растворенного газа при ионной откачке можно определить из условия равновесия газовых потоков :  (2) ( D – коэффициент диффузии газа в твердом теле ) . Градиенты концентраций определяются следующими отношениями :  здесь  – глубина внедрения ионов (  – ускоряющее напряжение ) ;  и  – максимальная и начальная концентрация плотности поглощенного газа .

Так как величина  мала по сравнению с  ( константа даже для легких газов не превышает 1.0 нм./кВ ) , то величиной в уравнение (2) можно пренебречь :  .

Отсюда следует выражение для максимальной концентрации растворенного газа :  .

Если величина , рассчитанная по приведенной формуле превышает максимально возможную в данных условиях растворимость газа в металле , то поглощенный газ начинает объединяться в газовые пузырьки , вызывая разрыв металла . Это явление получило название *блистер-эффекта* .

В нержавеющей стали водородный блистер-эффект наблюдается при поглощение  м3\*Па/см2  , что соответствует при быстроте откачки  м3/(с\*см2) и давление Па приблизительно 300 часов непрерывной работы .

По известному значению  можно подсчитать общее количество газа , которое будет поглощено единицей поверхности  .

Во время ионной бомбардировки наблюдается распыление материала , сопровождающееся нанесением тонких пленок на электроды и корпус насоса . Сорбционная активность этих пленок используется для хемосорбционной откачки .

Распыление активного материала может осуществляться независимо от процесса откачки , например с помощью регулирования температуры нагревателя . Расход активного материала в таких насосах осуществляется независимо от потока откачиваемого газа .

Более экономно расходуется активный металл в насосах с саморегулированием распыления . В этих насосах распыление производится ионами откачиваемого газа , бомбардирующими катод , изготовленный из активного материала . Распыляемый материал осаждается на корпус и анод , где осуществляется хемосорбционная откачка .

# Рис1. Установившееся распределение концентрации в неограниченной пластине , бомбардируемой высокоэнергетическими ионами .

S

2R

Smax









S0

h

X

# Оглавление

Ионно-сорбционная откачка . 1

Рис1. Установившееся распределение концентрации в неограниченной пластине , бомбардируемой высокоэнергетическими ионами . 3

Оглавление 4

Используемая литература : 5

# Используемая литература :

*Л.Н. Розанов* . Вакуумная техника .

Москва « Высшая школа » 1990 .

{ Slava KPSS }