

ДИФФУЗИОННЫЕ НАСОСЫ ФИРМЫ “AGILENT”

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ:
СТУДЕНТ ГРУППЫ 2341-22
ГИМАТДИНОВ И.Н
ПРОВЕРИЛ:
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
КАРИБУЛЛИНА Ф.Р

Компания Agilent заслужила положение лидирующего мирового производителя диффузионных насосов с производительностью от 65 л/с до 28000 л/с, учитывая потребности заказчиков и непрерывно совершенствуя эксплуатационные характеристики и надежность изделий. На протяжении более чем сорокалетнего лидерства в промышленности компания Agilent систематически производила насосы, которые являются наиболее эффективными средствами преобразования тепла в работу насоса. Богатый опыт позволил компании оптимизировать конструкцию каждого элемента устройства, поэтому диффузионные насосы Agilent обеспечивают самые низкие затраты при эксплуатации, предоставляя возможность откачки до степени глубокого вакуума.



Модели

1) AX-65

Скорость откачки 65 л/сек

Предельный вакуум 5×10^{-8} мбар

2) VHS-4,

Скорость откачки 750 л/сек,

Предельный вакуум 5×10^{-8} мбар

3) VHS-250,

Скорость откачки 2 125 л/сек,

Предельный вакуум 5×10^{-9} мбар

4) VHS-400,

Скорость откачки 4 500 л/сек,

Предельный вакуум 5×10^{-9} мбар

- 5)HS-20,
Скорость откачки 10 000 л/сек,
Предельный вакуум 5×10^{-8} мбар
- 6)HS-2,
Скорость откачки 160 л/сек,
Предельный вакуум 5×10^{-8} мбар
- 7)VHS-6,
Скорость откачки 1 550 л/сек,
Предельный вакуум 5×10^{-9} мбар
- 8)NHS-35,
Скорость откачки 28 000 л/сек,
Предельный вакуум 5×10^{-8} мбар

Технические характеристики

Техническая спецификация диффузионных насосов от 65 л/с до 3650 л/сек

	AX-65	HS-2	VHS-4	VHS-6	VHS-250	VHS-10
Скорость откачки по воздуху, л/сек	65	160	750	1550	2125	3650
Максимальная пропускная способность, мбар-л/сек	0.3	0.8	2.0	03.фев	03.май	08.апр
Рабочий диапазон, Торр	$3 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$	$3,7 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$	$1,5 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$	$1,2 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$	$1,7 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$
Максимальное форвакуумное давление, полная нагрузка, мбар	0,78	0,52	0,73	0,72	0,72	0,72
Обратный поток паров масла, с охлаждающей ловушкой, мг/см ² /мин	$< 2 \times 10^{-4}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 5 \times 10^{-4}$	$< 5 \times 10^{-4}$	$< 5 \times 10^{-4}$	$< 5 \times 10^{-4}$
Рекомендуемый форвакуумный насос, куб.м/час	0,25	8,5	17	29	29	
Время нагрева, мин	7	15	10	10	10	15
Время охлаждения, мин	10	10	10	10	10	25
Объем масла, л	0,03	0,1	0,3	0,5	0,5	1
Мощность, Ватт	200/250	450	1450	2200	2200	4400
Вес, кг	3,6	20	25	34	34	68

	VHS-400	HS-16	HS-20	HS-32	NHS-35
Скорость откачки по воздуху, л/сек	4500	6000	10000	17300	28000
Максимальная пропускная способность, мбар-л/сек	8,4	12,7	16,7	40	33
Рабочий диапазон, Торр	1,4 x 10 ⁻³ < 5 x 10 ⁻⁹	2 x 10 ⁻³ < 5 x 10 ⁻⁸	1,3 x 10 ⁻³ < 5 x 10 ⁻⁸	1,7 x 10 ⁻³ < 5 x 10 ⁻⁸	9 x 10 ⁻³ < 5 x 10 ⁻⁸
Максимальное форвакуумное давление, полная нагрузка, мбар	0,72	0,72	0,72	0,45	0,52
Обратный поток паров масла, с охлаждающей ловушкой, мг/см ² /мин	< 1 x 10 ⁻³	< 1,5 x 10 ⁻³	< 1,5 x 10 ⁻³	< 7 x 10 ⁻⁴	< 5 x 10 ⁻⁴
Рекомендуемый форвакуумный насос, куб.м/час	51	136	170	510	510
Время нагрева, мин	15	30	45	60	60
Вес, кг	75	218	364	612	680

К ключевым характеристикам диффузионных насосов компании Agilent относятся:

- Все вакуумные насосы спроектированы для получения высокой скорости откачки, возможности работы при относительно высоком форвакуумном давлении, получения наименьшего остаточного давления и надежной работы продолжительное время и обеспечивают полное фракционирование испаряемой жидкости в нагревателе и в области генерации паромасляной струи, что значительно уменьшает загрязнение вакуумной системы и повышает производительность насоса.
- Уникальная конструкция нагревателя обеспечивает высокий уровень нечувствительности к обычным изменениям напряжения и к типу различных рабочих жидкостей. Данная конструкция также минимизирует разложение рабочей жидкости, обеспечивая номинальную работу насоса при невысокой температуре нагревателя (ниже 240 °С). Эжекторная ступень насосов обеспечивает возможность работы при относительно высоком форвакуумном давлении, а также большую площадь охлаждаемой поверхности для эффективной депозитации рабочей жидкости.

- Многие задачи имеют специфические требования. Компания Agilent может предоставить дополнительное оборудование, например, современные ловушки для устранения дополнительного обратного потока паров углеводорода, а также змеевик, для быстрого водянного охлаждения для сокращения продолжительности циклов системы.
- Очень важно поддерживать работоспособное состояние, поэтому Agilent упростили эксплуатацию и техническое обслуживание. Смотровое окошко дает возможность визуально определять состояние насоса, является ли он холодным или горячим, либо находится под действием вакуума. Отверстие для установки манометра способствует выявлению неполадок в системе.
- За счет максимальной производительности, допустимой в расчете на единицу затраченной энергии, пониженных требований к водяному охлаждению, а также за счет прочной и долговечной конструкции, выполненной из нержавеющей стали, компания Agilent поставляет насосы большого объема при наиболее низких затратах на их приобретение.
- Успех компании основан на желании помочь клиентам, удовлетворяя самые строгие требования к процессу производства.

Области применения

- Вакуумные печи

Вакуумная печь требует использования насоса, обеспечивающего стабильное давление в среде с большим потоком газа. Кроме того, операторам печи требуются более короткие промежутки времени для эффективной работы с партиями термообработанных материалов. Это становится возможным, благодаря использованию диффузионных насосов компании Agilent, отличающихся высокой производительностью и низкой скоростью обратного потока. Данные насосы применимы при высокой степени дегазации материалов и допускают повышенное переходное давление, что заметно сокращает время циклов.

- Металлизация

В системах нанесения покрытий «на лету» и с помощью валика диффузионные насосы компании Agilent способны откачивать газ при высоких нагрузках, что делает их лучшими для систем непрерывного производства.

- **Покрытие больших площадей/осаждение толстых слоев пленки**

Благодаря простоте, высокой производительности и низким первоначальным затратам, диффузионные насосы остаются основными механизмами для создания вакуума в системах нанесения покрытий на большие площади. Крупногабаритные насосы, используемые для этих целей, поставляются со смотровым стеклом и дренажной системой, а также производятся с фланцами стандартов ASA или ISO.

- **Покрытия (оптика, электроника, защита)**

При низком значении предельно допустимого давления, высокой скорости, производительности и большом форвакуумном давлении на выходе диффузионные насосы компании Agilent являются наилучшим выбором для экспериментальных и производственных систем.

- **Молекулярные пучки**

Форвакуумная эжекторная ступень обеспечивает высокое допустимое давление на входе и большую площадь для эффективной дегазации сжатой жидкости, одновременно минимизируя потери жидкости за счет форвакуумной перегородки даже в условиях высокой производительности. Все насосы компании Agilent включают эжекторную ступень, а также пароструйные ступени полного фракционирования. Насосы серии NS имеют высокую скорость

Вакуумные ловушки для диффузионных насосов Agilent



С водяным охлаждением

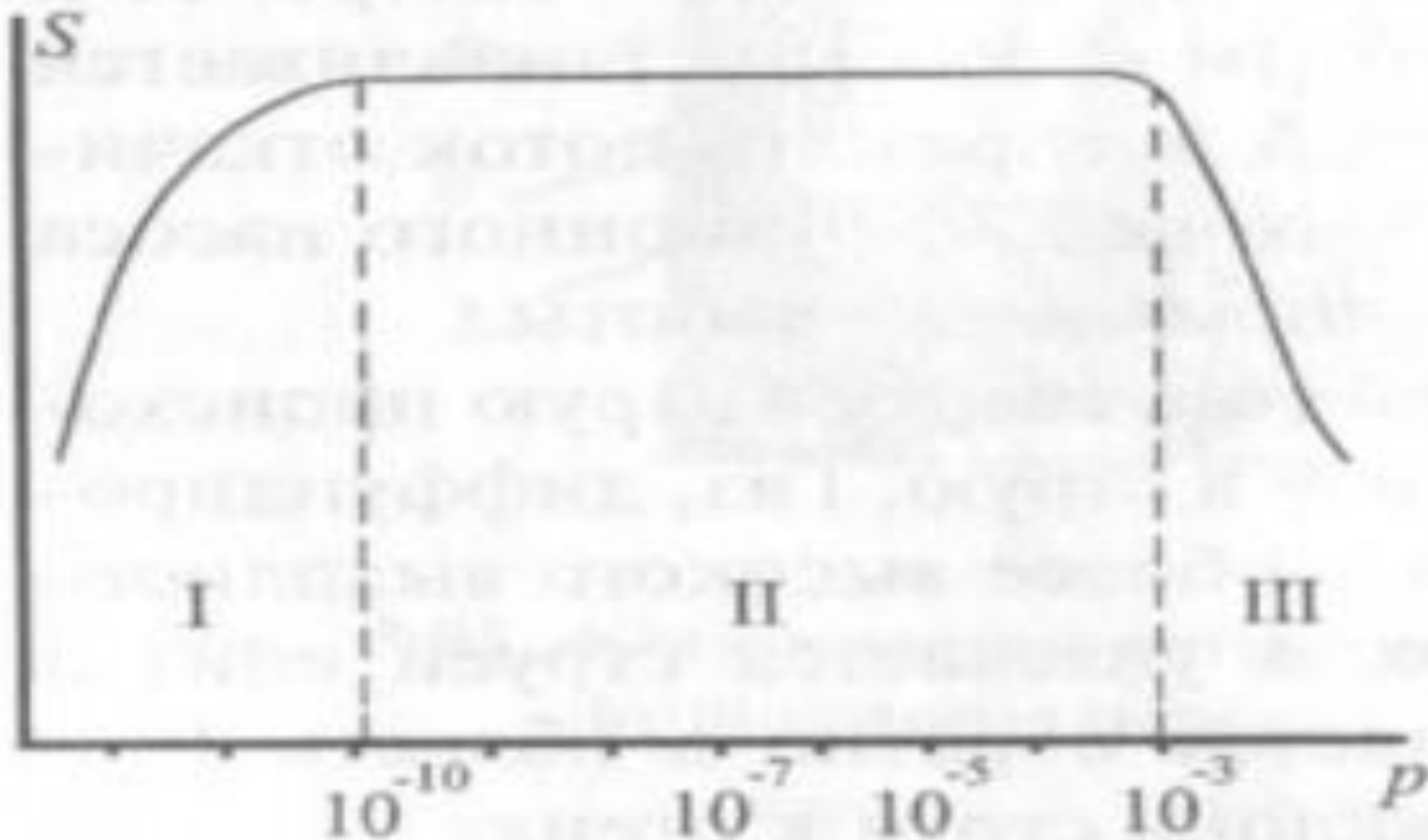
Оптически плотные водоохлаждаемые перегородки можно использовать для диффузионных насосов серии HS-2, VHS-4, VHS-6 и VHS-10. Эти перегородки следует использовать в случаях, если обратный поток необходимо удерживать на предельно низком уровне, который недопустим при использовании расширенного холодного колпака. Такие перегородки предназначены для стопроцентного препятствования первичному обратному потоку, одновременно сохраняя 50% скорости обычного



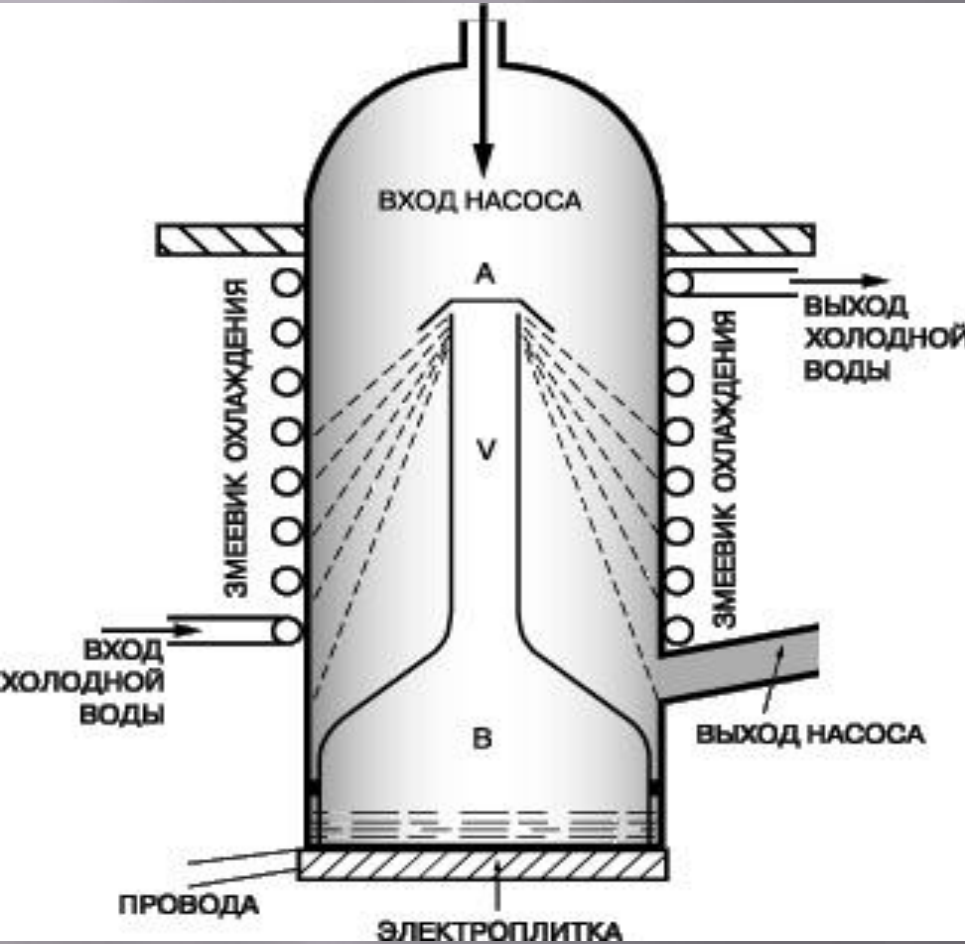
Для диффузионных насосов HS-16, HS-20, HS-32 и NHS-35

Данные вакуумные ловушки компании Agilent примерно удваивают скорость на входе насоса по сравнению с традиционными шевронными перегородками, не приводя при этом к увеличению габаритов установки. Эти перегородки с водяным охлаждением являются весьма экономичными по сравнению с другими непроницаемыми шевронными перегородками.

Зависимость быстроты действия от впускного давления



Принцип работы



Молекулы газа летят против струи пара, достаточно просто проникают в нее. Пар с молекулами газа достигают стенки насоса, где конденсируется. Молекулы газа испаряются под струей и движутся с тепловыми скоростями.

Они не в состоянии преодолеть барьер, образуемый струей пара. Ее плотность и скорость не оставляет и ничтожной вероятности, что молекулы газа могут пролететь через струю не столкнувшись ни с одной молекулой пара ничтожно мала. После столкновения газ приобретает импульс и направление движения в сторону откачки. Он

Направление движения пара после столкновения практически не изменяется из-за большей массы. Так струя перемещает молекулы газа к выхлопному патрубку (откачка) и является преградой, которая разделяет области разных давлений. Поэтому перетечки газа из области с высоким давлением в сторону низкого не происходит.

Общее воздействие отдельных столкновений молекул газа и пара оказывает давление на струю. Ограниченность кинетической энергии молекул пара означает, что струя выдерживает определенное давление. Его превышение ведет к срыву струи, прорыву преграды, которая разделяет области разных давлений, и нарушается процесс откачки.

Выписка из Реферативного журнала

61

- 04.12-61.103. Диффузионные насосы с естественным охлаждением для технологических установок Леонов Л. Б (Москва, НИИВТ).

Диффузионные насосы для получения вакуума в технологических установках. Их высокие удельные вакуумные параметры, простота конструкции, удобство в работе.

Фирма Dow Corning, США) создание кремнийорганических жидкостей DC-704 и DC-705.

Разработки диффузионных насосов в СССР и за рубежом стали рассматриваться оба направления, так фирмы Balzers и Varian разработали насосы с естественным охлаждением, а фирма Alkatel представила высоковакуумный безмасляный насос Krystal с водяным охлаждением для получения давления порядка 10^{-9} торр

- 06.03-61.103 История создания диффузионного насоса

Борисов В.П.(Институт истории и естествознания и техники им .С

И. Вавилова РАН , Москва). Вакуум.техн. и технол. 2005. 15. № 3. с. 281-285, 7 ил. Библ. 11. Рус

История изобретения диффузионного насоса ведет начало от работ выдающегося русского физика П. Н. Лебедева. Его работа натолкнула немецкого ученого Вольфганга Геде , активно работавшего в области физики и техники вакуум, на идею диффузионной откачки. Первая статья Геде с описанием нового насоса появилась в 1915 г. Эту дату часто называют годом изобретения диффузионного насоса . В последующие годы появилось большое количество разнообразных конструкций ртутных и пароструйных насосов.

Список использованной литературы

- <http://ccsservices.ru/catalog/nasosy/diffuzionnye-nasosy-agilent-/>
- <http://tako-vakuum.ru/diffuzionnyj-nasos-princip-raboty/>
- <http://agilent.millab-vacuum.ru/vakuumnye-nasosy>