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)АХ-65
Скорость откачки 65 л/сек
Предельный вакуум $5x10^{-8}$ 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 х 10^{-8} мбар
- 6)HS-2,
  Скорость откачки 160 л/сек,
  Предельный вакуум 5 х 10^{-8} мбар
- 7)VHS-6,
  Скорость откачки 1 550 л/сек,
  Предельный вакуум 5 х 10^{-9} мбар
- 8)NHS-35,
  Скорость откачки 28 000 л/сек,
  Предельный вакуум 5 х 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	$1,4 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-9}$	$2 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$	$1,3 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$	$1,7 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$	$9 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-8}$
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	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1,5 \times 10^{-3}$	$< 1,5 \times 10^{-3}$	$< 7 \times 10^{-4}$	$< 5 \times 10^{-4}$
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 °C). Эжекторная ступень насосов обеспечивает возможность работы при относительно высоком форвакуумном давлении, а также большую площадь охлаждаемой поверхности для эффективной дегазации 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 HS имеют высокую скорость

Вакуумные ловушки для диффузионных насосов Agilent

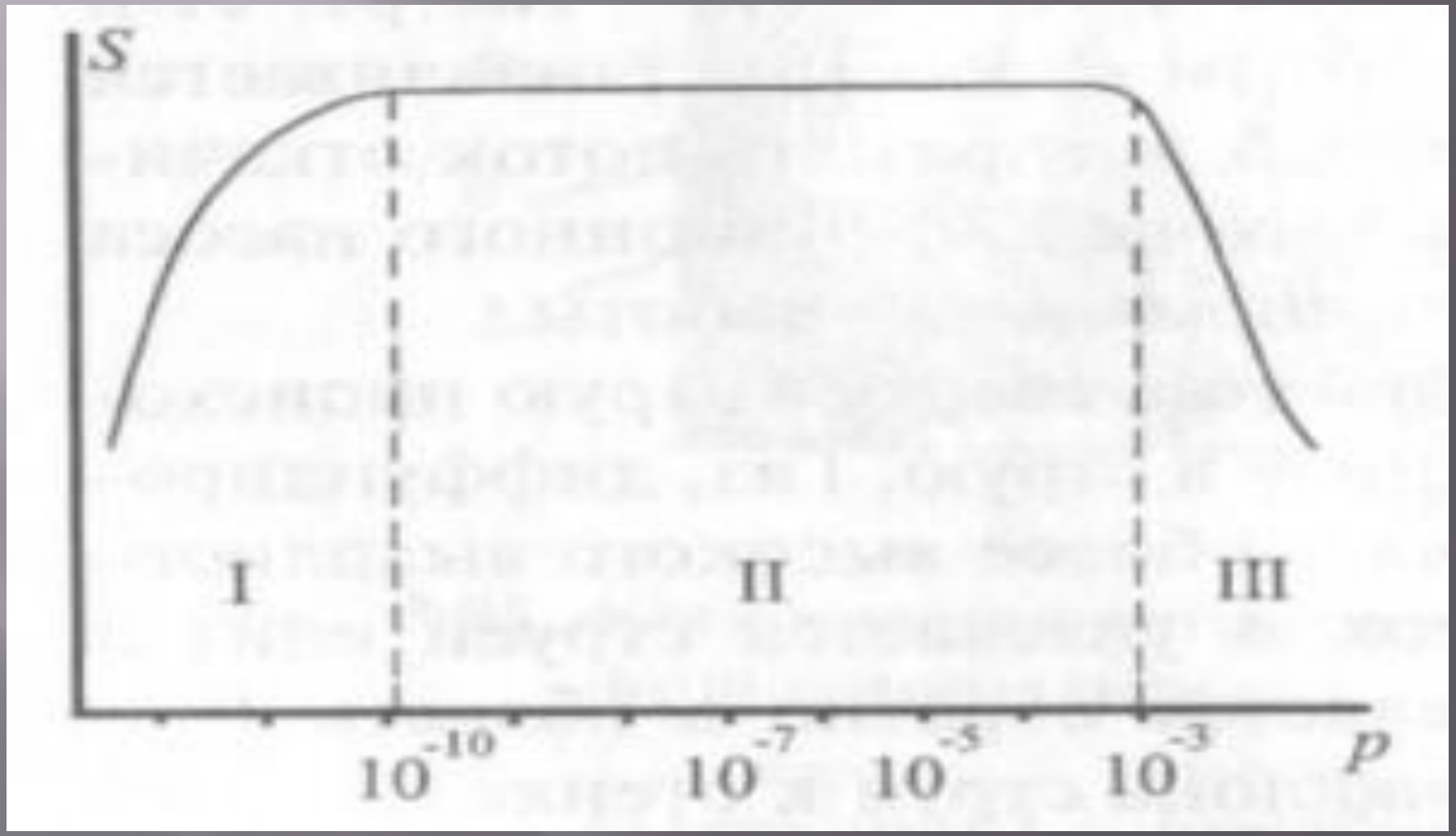
С водяным охлаждением

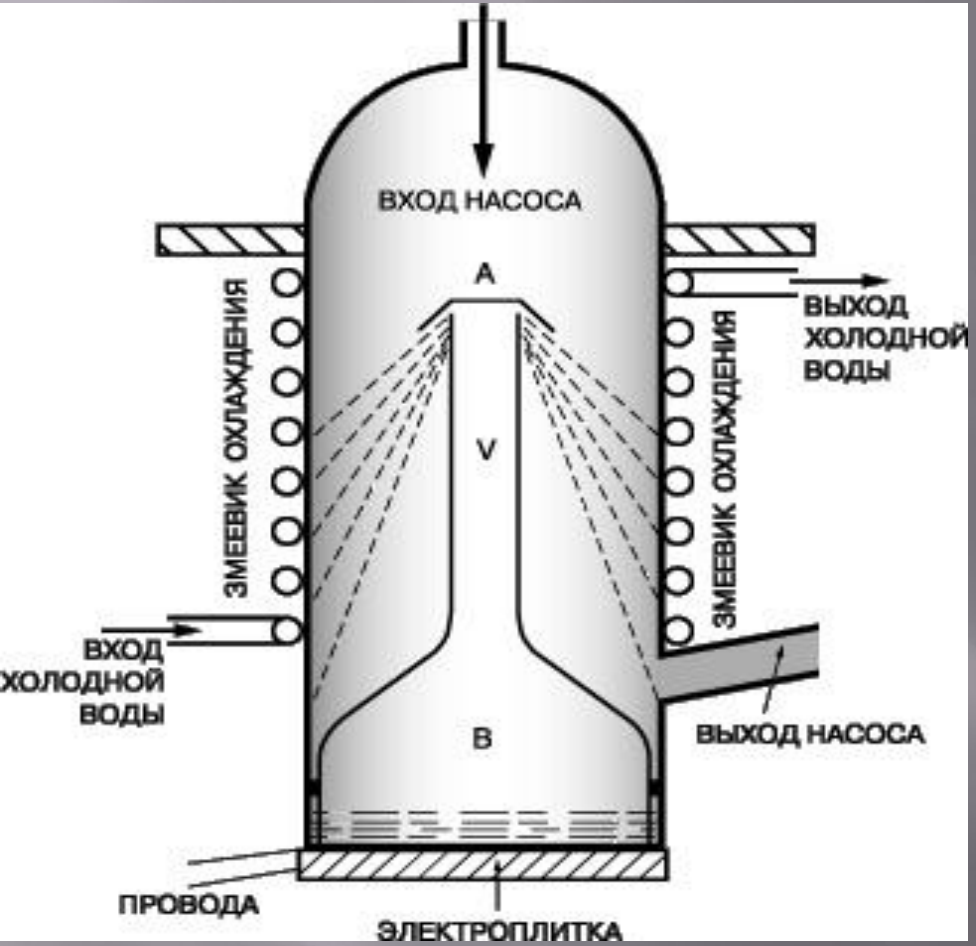
Оптически плотные водоохлаждаемые перегородки можно использовать для диффузионных насосов серии HS-2, VHS-4, VHS-6 и VHS-10. Эти перегородки следует использовать в случаях, если обратный поток необходимо удерживать на предельно низком уровне, который недопустим при использовании расширенного холодного 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 длятехнологических установок Леонов Л. Б (Москва , НИИВТ).

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

Фирам 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 безмаслянный 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