

Вакуумные насосы

Основные термины

1. **Вакуум** – пространство с разреженным воздухом *или* пространство, из которого выкачен воздух
2. **Вакуумный насос** - устройство для удаления газовой смеси, пара, воздуха из рабочей камеры. В процессе вытеснения изменяется давление, и молекулы газа перетекают в требуемом направлении

i **Единицы измерения вакуума**
Па (Паскаль), мбар (миллибар)

Вакуум подразделяется на 4 группы

Низкий вакуум	от 1000 до 1 мбар
Средний вакуум	от 1 до 0,001 мбар
Высокий вакуум	от 0,001 до 0,0000001 мбар
Сверхвысокий вакуум	от 0,0000001 до 0,00000000001 мбар

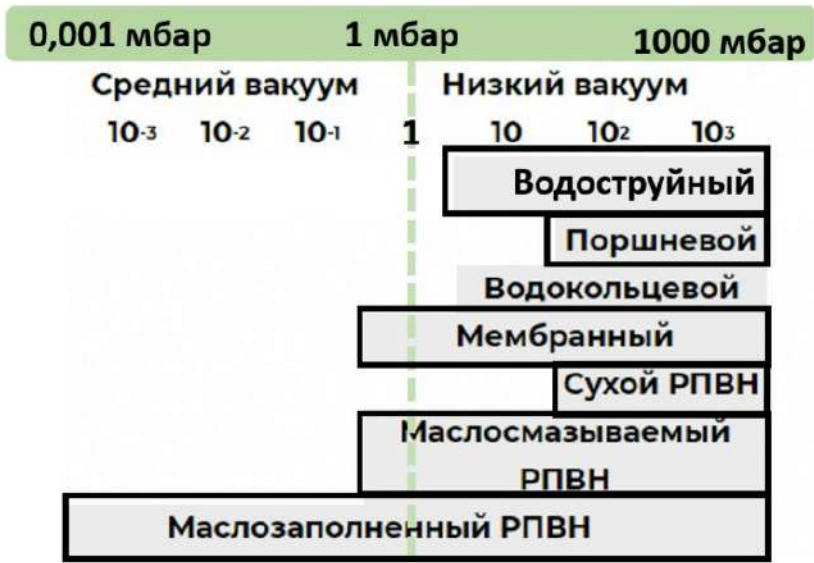
i **Степень вакуума**
Чем ближе значение вакуума к нулю, тем больше его сила

В лабораториях используются следующие типы насосов:

1. Водоструйный вакуумный насос
2. Поршневой вакуумный насос
3. Мембранный вакуумный насос
4. Пластинчато-роторный вакуумный насос (РПВН)

i **Для чего используют вакуумные насосы в лабораториях?**
Вакуумные насосы увеличивают скорость проведения анализа (фильтрация, сушка, экстракция и т.д.)

По степени вакуума вакуумные насосы можно расположить следующим образом



По наличию *масла* вакуумные насосы подразделяются на:

- **Масляные** - масло используют для: герметичности подвижных соединений, в качестве рабочей жидкости, для уплотнения зазоров и смазки сопрягаемых деталей, охлаждение

Минус масляных насосов - образуется масляный туман

- **Сухие** - Масла не используются. Сопрягаемые детали насоса высокоточно изготовлены, охлаждение при помощи воды

Минус сухих насосов - из-за возникающего трения детали быстрее выходят из строя

Такая классификация характерна для *поршневых* и *пластинчато-роторных* насосов

Ловушки масляного тумана и зачем они нужны в вакуумных насосах?

Масляный туман – мелкодисперсные капли масла, которые могут загрязнять окружающую среду и создавать опасные условия на рабочих местах.

Роль масла в работе насоса:

- **Смазка движущихся частей:** уменьшение трения между компонентами насоса, предотвращает их износ и продлевает срок службы.
- **Герметизация:** создает герметичный барьер (предотвращает утечку газа или воздуха).
- **Охлаждение:** отводит тепло, возникающее в результате трения и сжатия (поддерживает оптимальную рабочую температуру).

Отрицательное влияние масляного тумана:

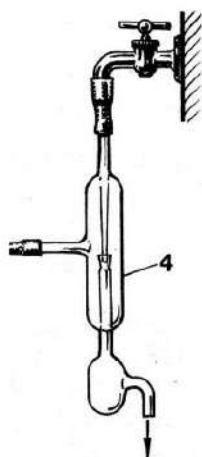
- **Загрязнение окружающей среды:** Масляные капли оседают на оборудовании, полу и стенах, загрязняют рабочее пространство.
- **Опасность для здоровья сотрудников:** Масляные аэрозоли могут вызывать раздражение дыхательных путей, аллергические реакции, а при длительном воздействии — более серьезные заболевания, такие как астма и хронические обструктивные заболевания легких.
- **Снижение эффективности оборудования:** Оседает на поверхности оборудования, вызывая его коррозию, снижение эффективности и преждевременный выход из строя.
- **Увеличение затрат на обслуживание:** приводит к необходимости частой очистки и замены деталей.

Для удаления масляного тумана используются ловушки масляного тумана

Типы вакуумных насосов (расположены по возрастанию степени вакуума)

Водоструйные вакуумные насосы

Принцип работы: поток воды создает вакуум в системе



STEGLER VN-

10V

Водоструйный вакуумный насос - электрический прибор



Водоструйный вакуумный насос - стеклянное исполнение

Достоинства

- высокая надежность и возможность продолжительной эксплуатации без ремонта
- отсутствует необходимость осуществлять регулярное техническое обслуживание;
- низкая чувствительность к химически агрессивным потокам;
- простота конструкции и простота монтажа;

Недостатки

- очень низкий КПД насоса – не более 30% (требуется поддержание постоянной температуры воды);

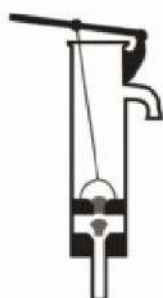
i Единицы измерения вакуума в водоструйных насосах

Максимальный уровень вакуума у водоструйных насосов измеряется при **относительном вакууме**, т.к. температура воды влияет на мощность вакуума (непостоянные значения температуры).

Поэтому в характеристиках насоса может стоять **отрицательная величина**, когда у остальных типов насосов максимальный уровень вакуума измеряется при **абсолютном** давлении (не будет отрицательного значения) - положительные значения вакуума

Поршневые вакуумные насосы

Принцип работы: образование вакуума при помощи поршня



Достоинства

- Давление в пределах 10 мбар (средний вакуум);
- Тихая работа, без вибраций;
- Эффективное охлаждение;
- Компактные размеры и простота установки;

Недостатки

- Невозможность создать вакуум с давлением ниже 100 Па (1 мбар);

Мембранные вакуумные насосы = пневматический насос = диафрагменный насос

Принцип работы: изменении объема рабочей камеры за счёт движения мембраны

i Главное преимущество

Мембранные вакуумных насосы **герметичны**, что позволяет использовать аппараты этого типа для работы с чистыми, токсичными или взрывоопасными газами, стерильным оборудованием (масло не применяется для герметичности)



WIGGENS C300 Коррозионностойкий мембранный вакуумный насос

Достоинства:

- мембранные насосы компактны, имеют небольшие размеры и малый вес
- отсутствие рабочей жидкости ("сухие")
- мембранный насос имеет простую конструкцию и высокую ремонтопригодность
- низкий уровень шума
- низкие эксплуатационные расходы

Недостатки:

- невысокая производительность

Пластинчато-роторные вакуумные насосы

Принцип работы: механическое всасывание и выталкивание газа при помощи вращающегося ротора и скользящих пластин



WIGGENS R-16SN Вакуумный насос с масляным уплотнением с вращающимися лопастями

Достоинства:

- приемлемый шум и вибрации;
- высокая универсальность с точки зрения применений;
- пластинчато-роторный насос имеет большой ресурс, надежность, высокую ремонтопригодность;

Недостатки:

- не рекомендуется использовать пластинчато-роторный насос для откачки агрессивных сред, но присутствуют модели коррозионностойкие;
- пластинчато-роторный насос имеет пары трения - соответственно изнашивающиеся при работе части

Дополнительные приспособления

- **Контроллер вакуума** - автоматическое управление давлением в вакуумных системах. Рекомендуется для контроля вакуума в ротационных испарителях для автоматизации процесса перегонки
- **Цифровой вакуумный манометр** - возможность отображения степени вакуума в системе в режиме реального времени
- **Ловушка масляного тумана** - улавливание масляных паров при работе масляного вакуумного насоса

Сфера применения

Где применяются Вакуумные насосы:

На какие процессы влияет вакуум:

1. нефтеперерабатывающая и химическая промышленность;
2. металлургия;
3. фармацевтика;
4. пищевая промышленность;
5. лаборатории НИИ и производств;
6. медицина
7. типография и полиграфия
8. животноводство

Лабораторные насосы позволяют ускорять процессы фильтрации, дистилляции, кристаллизации, сушки, сублимации, перегонки, выпаривания и тд



+7 473 200 9136
info@kolba24.ru