Примеры вопросов для поступающих в магистратуру в рамках направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Для направлений**: «Вакуумная техника»** **15.04.02\_01** и **«Компрессорная техника» 15.04.02\_02**.

Дайте определение объемной производительности компрессора. В каких единицах она измеряется?

Дайте определение индикаторной диаграммы поршневого компрессора. Изобразите пример индикаторной диаграммы с пояснением.

Что такое компрессор? Приведите классификацию компрессоров в соответствии с их принципом действия.

Приведите классификацию поршневых компрессоров.

Дайте определение компрессора объемного действия.

Поршневой компрессор. Схема и принцип действия.

Мембранный компрессор. Схема и принцип действия.

Пластинчатый компрессор. Схема и принцип действия.

Жидкостно-кольцевой компрессор. Схема и принцип действия.

Винтовой компрессор. Схема и принцип действия.

Дайте определение компрессора динамического действия.

Центробежный компрессор. Схема и принцип действия.

Осевой компрессор. Схема и принцип действия.

Вихревой компрессор. Схема и принцип действия.

Дайте определение турбокомпрессора. Раскройте понятие «помпаж».

Первый закон термодинамики. Закон Бойля-Мариотта. Представьте зависимости, дайте расшифровку всех входящих величин.

Закон Гей-Люссака. Закон Менделеева-Клапейрона. Представьте зависимости, дайте расшифровку всех входящих величин.

Приведите типы регулирования основных характеристик компрессоров объемного действия.

Приведите типы регулирования основных характеристик компрессоров динамического действия.

Дайте определение вакуума. Приведите классификацию вакуума.

Дайте определения сорбции, адсорбции, абсорбции, физической сорбции.

Дайте определения коэффициента аккомодации, коэффициента проницаемости.

Дайте определения быстроты откачки, быстроты действия вакуумного насоса, эффективной быстроты откачки, производительности вакуумного насоса.

Дайте определение откачной характеристики вакуумного насоса. Изобразите пример откачной характеристики с расшифровкой всех обозначений. Напишите основное уравнение вакуумной техники с расшифровкой всех переменных.

Жидкостно-кольцевой вакуумный насос. Схема и принцип действия.

Пластинчато-роторный вакуумный насос. Схема и принцип действия.

Спиральный вакуумный насос. Схема и принцип действия.

Турбомолекулярный вакуумный насос. Схема и принцип действия.

Пароструйные вакуумные насосы. Определение и классификация.

Запишите уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости при установившемся течении в поле силы тяжести. Поясните энергетический смысл членов уравнения

Приведите классификацию вакуумных насосов по принципу действия.

Запишите формулу расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки в атмосферу. Запишите формулы коэффициентов истечения.

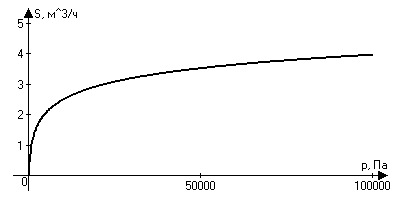
Перечислите три основных вида течения газа и запишите значения параметра Кнудсена для них.

Приведите классификацию высоковакуумных механических насосов.

Изобразите эпюру скоростей в трубе при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.

Запишите основное уравнение гидростатики: зависимость давления от глубины погружения.

Откачная характеристика представлена выражением S(p). Предельное остаточное давление p0=200 Па (S=0). Определите мощность, потребляемую вакуумным насосом.

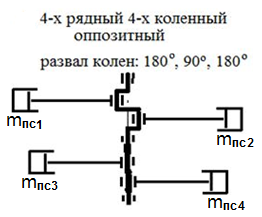


Определите для одноступенчатого компрессора, который имеет 2 цилиндра простого действия, следующие рабочие параметры: производительность Ve, м3/мин и нормализованную производительность Vo, нм3/ч (при условиях 101300 Па и 273К), температуру нагнетания Тн , при условии что заданы следующие условия его режима работы: Vh = 1 м3/мин, а = 0,15, Рвс=0,4 МПа, Tвс=263К, Рн=1,0МПа, сжимаемый газ - азот (к=1,4; m=1,25). Принять .

Постройте схематизированную индикаторную диаграмму одноступенчатого поршневого компрессора с принудительным газораспределением на всасывании путем открытия всасывающих окон поршнем в нижней мертвой точке и с самодействующими нагнетательными клапанами со следующими рабочими параметрами: Рвс=1 бар а, Рн=3 бар а, относительный мертвый объем а = 0,2; показатель политропы обратного расширения m = 1; показатель политропы сжатия k =1,2. Определите объемный коэффициент производительности λ0. При расчетах гидравлическими сопротивлениями пренебречь.

Определите число ступеней Zст, оптимальные относительные повышения давлений ступеней εi, температуры нагнетания ступеней Тнi, компрессора Nинд.к, если теоретический многоступенчатый компрессор имеет производительность Ve=500 м3/ч давление и температуру всасывания Рвс=0,1 МПа и Твс = 293 К. Давление нагнетания компрессора Рн.= 8 МПа Сжимаемый газ – воздух. Отношения давлений в ступенях не более 4.

Проведите расчет по уравновешиванию поршневого компрессора за счет подбора масс mпсi в рядах и установке противовесов; определите оставшиеся неуравновешенными силы инерции1-го и 2-го порядка и моменты от этих сил.



Определите требуемую производительность компрессора (в м3/мин), если необходимо компримировать метан с давления Рвс=10 МПа до Рн =25 МПа. Температура всасывания Твс =273 К, коэффициент сжимаемости Zвс= 0,78; расход газа при стандартных условиях Vcт = 10000 стм3/ч (при 101300 Па и 293 К).

К вакуумной камере присоединили параллельно два трубопровода с проводимостями U1 и U2, к первому подсоединен последовательно участок трубопровода с проводимостью U3. Диаметры трубопроводов равны соответственно D1,<D2, D2=D3, длинами L=20\*D. Определите скорость откачки большой вакуумной камеры по воздуху при температуре 20 °С двумя одинаковыми насосами, с быстротой действия каждого SН.

Запишите вывод зависимости для определения числа молекул, ударяющихся в единицу времени о единицу поверхности.

Раскройте методики определения быстроты действия вакуумных насосов методами постоянного объема и постоянного давления.

Дайте основные понятия метода угловых коэффициентов.

Поясните, в чем заключается молекулярная теория вязкости газа. Проведите вывод уравнения для динамической вязкости газа.

Определите режим течения газа в заборнике воздуха круглого сечения диаметром D при температуре T на высоте h от поверхности Земли, если давление на уровне поверхности Земли равно P0.

Опишите законы взаимодействия молекул газа с поверхностью твердого тела.

Изложите методику статистического моделирования процесса откачки высоковакуумных механических насосов.

Проведите вывод формулы давления газа с позиций молекулярно-кинетической теории.

Запишите методику определения проводимость и сопротивления элемента вакуумной системы, при последовательном и параллельном соединении элементов, а также вакуумных систем в целом.

Определите время откачки объема V вакуумной камеры вакуумной системой с постоянной быстротой откачки S от давления Р1 до давления Р2 при постоянном потоке натеканий Q.

Дайте подробную классификацию масс-спектрометрических приборов для измерения парциальных давлений.

Определите проводимость в молекулярном режиме течения газа короткого круглого цилиндрического трубопровода диаметром, длиной L по аргону, молярная масса MAr, при температуре T, если известна проводимость UN2 по азоту, молярная масса МN2, аналогичного трубопровода при тех же условиях.