

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
В. 1. Понятие «вакуум».....	5
В. 2. История развития вакуумной техники	7
В. 3. Применение вакуумной техники.....	9
Глава 1. Свойства газов при низких давлениях	13
1.1. Давление газа	13
1.2. Распределение молекул газов по скоростям	17
1.3. Средняя длина свободного пути.....	20
1.4. Взаимодействие молекул газа с поверхностью	23
1.5. Время адсорбции.....	25
1.6. Давление насыщенных паров	29
1.7. Степень покрытия поверхности молекулами газа	32
1.8. Растворение газов в твердых телах.....	39
1.9. Электрические явления	42
Контрольные вопросы	47
Задачи	48
Глава 2. Теоретические основы	50
2.1. Степени вакуума	50
2.2. Явления переноса	52
2.3. Температурное равновесие давлений	59
2.4. Моделирование течения газа методом механики сплошной среды	60
2.5. Моделирование течения газа методом интегральных угловых коэффициентов	70
2.6. Моделирование течения газа методом статистических испытаний	75
2.7. Газовыделение.....	81
2.8. Основное уравнение	88
Контрольные вопросы	90
Задачи	91
Глава 3. Измерение вакуума	94
3.1. Классификация методов измерения	94
3.2. Механические методы	98
3.3. Тепловые методы	103
3.4. Электрические методы измерения общих давлений	107
3.5. Электрические методы измерения парциальных давлений	117
3.6. Сорбционные методы.....	128
3.7. Градуировка преобразователей для измерения общего и парциального давлений	131
3.8. Измерение газовых потоков	136
3.9. Методы течеискания.....	141
Контрольные вопросы	150
Глава 4. Механические методы получения вакуума	151
4.1. Общая характеристика вакуумных насосов	151

4.2. Объемная откачка	153
4.3. Конструкции объемных насосов	158
4.4. Молекулярная откачка	168
4.5. Конструкции молекулярных насосов	173
4.6. Пароструйная откачка	175
4.7. Рабочие жидкости	183
4.8. Конструкции пароструйных насосов	184
4.9. Ловушки	185
Контрольные вопросы	191
Глава 5. Физико-химические методы получения вакуума	193
5.1. Общая характеристика	193
5.2. Ионная откачка	194
5.3. Хемосорбционная откачка	196
5.4. Конструкции испарительных насосов	198
5.5. Криоконденсационная откачка	200
5.6. Криоадсорбционная откачка	203
5.7. Конструкции криогенных насосов	209
5.8. Ионно-сорбционная откачка	212
5.9. Конструкции ионно-сорбционных насосов	214
Контрольные вопросы	218
Глава 6. Анализ вакуумных систем	219
6.1. Типовые схемы вакуумных установок	219
6.2. Расчет газовых нагрузок	228
6.3. Уравнения стационарной откачки	231
6.4. Соединения арматуры и откачиваемых объектов	234
6.5. Соединения насосов	239
6.6. Время откачки	246
6.7. Себестоимость откачки	252
6.8. Проверочный расчет вакуумной системы	255
6.9. Пример проверочного расчета	261
Контрольные вопросы	263
Задачи	264
Глава 7. Синтез вакуумных систем	266
7.1. База данных элементов вакуумных систем	266
7.2. Структурный синтез вакуумных систем методом перебора вариантов	267
7.3. Структурный синтез по типовым образам	272
7.4. Параметрический синтез вакуумной системы по коэффициенту использования вакуумного насоса	274
7.5. Многопараметрический синтез вакуумной системы	278
7.6. Схемы соединений и компоновки	281
7.7. Проектировочный расчет вакуумной системы	283
7.8. Пример проектировочного расчета вакуумной системы в стационарном режиме	288
Контрольные вопросы	299
Глава 8. Конструирование вакуумных систем	301

8.1. Конструкционные вакуумные материалы.....	301
8.2. Неразборные соединения	307
8.3. Разборные вакуумные соединения.....	315
8.4. Вакуумные трубопроводы	323
8.5. Устройства для передачи движения в вакуум	325
8.6. Электрические вакуумные вводы	331
8.7. Вакуумные затворы	333
Контрольные вопросы	339
Заключение	340
Приложения	341
П1. Справочные данные	341
П2. Выводы формул.....	353
П3. Характеристики элементов вакуумных систем	359
Обозначения физических величин.....	384
Литература	385
Предметный указатель	386