

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие председателя Редакционного совета	7
Предисловие	9
Список основных сокращений	11
Глава 1. Области применения криогенных и низкотемпературных машин	13
1.1. Назначение криогенных и низкотемпературных машин.....	13
1.2. Основные этапы развития криогенных и низкотемпературных машин.....	14
1.3. Определение рациональной области применения расширительных машин.....	20
Глава 2. Особенности основных рабочих процессов расширительных машин	24
2.1. Изменение параметров рабочего тела в полости низкотемпературной расширительной объемной машины.....	24
2.2. Особенности процесса расширения рабочего тела в двухфазной области параметров состояния	30
2.3. Истечение газов. Газодинамические функции	33
Глава 3. Поршневые криогенные и низкотемпературные детандеры.....	41
3.1. Устройство, действие и классификация поршневых детандеров.....	41
3.2. Основные определения. Индикаторная диаграмма поршневого детандера	44
3.3. Энергетический баланс. Потери холодопроизводительности вследствие необратимости рабочих процессов. Оценка эффективности поршневого детандера	48
3.4. Действительный цикл поршневого детандера. Влияние реальных свойств криоагента	57
3.5. Алгоритм теплового расчета адиабатного поршневого детандера	66
3.6. Динамические характеристики поршневого детандера	79
3.7. Поршневое уплотнение	84
3.8. Механизм газораспределения	89
3.9. Отбор и утилизация энергии расширения газа. Защита от разноса.....	98
3.10. Основные конструктивные особенности воздушных, водородных и гелиевых поршневых детандеров	101
3.11. Особенности эксплуатации и автоматизации поршневых детандеров	114
Глава 4. Криогенные турбодетандеры.....	117
4.1. Области применения турбодетандеров. Схема, основные понятия	117
4.2. Расчет процесса в турбодетандере	122
4.3. Оптимизация параметров турбинной ступени.....	127
4.4. Термодинамический расчет газовой турбины. Определение геометрических и режимных параметров	133

4.5.	Сопловые аппараты турбинной ступени	139
4.6.	Профилирование элементов турбинной ступени	156
4.7.	Определение параметров турбодетандеров при нерасчетных режимах	168
4.8.	Конструкции турбодетандеров	177
4.9.	Системы подвески ротора. Основы динамики турбодетандеров	204
Глава 5.	Криогенные газовые машины	210
5.1.	Принцип действия и классификация	210
5.2.	Принципиальные схемы криогенных газовых машин	216
5.3.	Циклы и особенности рабочего процесса	222
5.4.	Развитие теории и методов расчета криогенных газовых машин	230
5.5.	Гидродинамическая модель криогенной газовой машины. Расчет индикаторных диаграмм полостей	237
5.6.	Аппараты внешнего теплообмена	246
5.7.	Конструкции и тепловой расчет регенераторов	262
5.8.	Последовательность расчета криогенных газовых машин	283
5.9.	Рекомендации по оптимизации криогенных газовых машин	287
5.10.	Многоступенчатые криогенные газовые машины и особенности их расчета	291
5.11.	Конструкции криогенных газовых машин	293
Глава 6.	Безмашинные криогенераторы	335
6.1.	Эжекторы	335
6.2.	Вихревые трубы	349
6.3.	Пульсационные криогенераторы	362
6.4.	Магнитокалорические криогенераторы	383
6.5.	Волновые криогенераторы	399
6.6.	Медицинские криогенераторы и криоинструменты для хирургии	410
Глава 7.	Криогенные насосы	454
7.1.	Центробежные насосы	454
7.2.	Поршневые насосы	496
7.3.	Насосы для жидкого гелия	520
	Литература	532