**Лабораторная работа № 10**

**Исследование термодинамических циклов**

1. Запишите первое начало термодинамики для каждого изопроцесса.
2. Сформулируйте и запишите первое начало термодинамики в дифференциальной и интегральной форме.
3. Получите выражение работы и изобразите величину работы в координатахPV для каждого изопроцесса.
4. Физический смысл универсальной газовой постоянной R.
5. Что называется обратимым и необратимым процессами? Приведите примеры. Как принято изображать эти процессы графически?
6. Как можно вычислть теплоемкость идеального газа в произвольном политропном процессе через показатель политропы? Докажите эту формулу.
7. Какие циклы называют тепловыми, какие холодильными? Какими параметрами принято характеризовать эффективность этих циклов?
8. Что такое перпетуум-мобиле второго рода? В чем различие между перпетуум-мобиле первого и второго рода?
9. Второе начало термодинамики для обратимых и необратимых процессов: неравенство Клаузиуса.
10. Что такое энтропия?
11. Получите выражения для расчета изменения энтропии для различных изопроцессов.
12. Что называют циклом? В чем различие прямого и обратного циклов?
13. Как найти графически работу цикла?
14. Опишите принцип действия тепловой машины. Из каких элементов они состоят? Какой принцип действия лежит в основе работы тепловой машины?
15. Опишите принцип действия холодильной машины. Из каких элементов они состоят? Какой принцип действия лежит в основе работы холодильной машины?
16. Какой цикл называют обратимым циклом Карно? Из каких процессов он состоит?
17. Коэффициент полезного действия тепловой и холодильной машины?
18. Что такое холодильный коэффициент?
19. Изобразите графически принцип действия тепловой и холодильной машины.
20. Коэффициент полезного действия цикла Карно.
21. Сформулируйте теоремы Карно.
22. Что такое КПД? Укажите пути повышения КПД реальных машин.
23. Каким требованиям должны удовлетворять нагреватель и холодильник при выводе КПД обратимого цикла Карно?
24. Идеальная тепловая машина Карно и машина с произвольным циклом работают в одном и том же температурном интервале. В каком соотношении находятся их КПД?
25. Какие из термодинамических функций *A, U, Q, S*являются функциями состояния, а какие функциями процесса? Чему равно изменение функции состояния в процессе?
26. Как соотносятся холодильные коэффициенты *nVT-* и*SVT-*циклов? Какой из них больше и почему?
27. Цикл, совершаемый одним молем одноатомного идеального газа, состоит из изотермы, изобары и изохоры. Известно, что изотермический процесс протекает при Т=400 К, амаксимальный объем газа в два раза больше минимального. Изобразите этот цикл в координатах PV и вычислите КПД цикла и сравните его с КПД обратимого цикла Карно, проводимого в интервале температур от Тminдо Тmax. данного цикла.
28. Дайте термодинамическое и статистическое определение энтропии.
29. В координатахTS начертите графики изобарического, изохорического, изотермического и адиабатического процессов.
30. Как изменится энтропия при обратимом адиабатическом и изотермическом процессах?
31. Как изменяется энтропия идеального газа при его адиабатическом расширении в пустоту?
32. Какой процесс называется адиабатическим? Приведите примеры адиабатических процессов. Запишите уравнение адиабаты.
33. Чему равна работа и изменение энтропии при адиабатическом процессе?
34. Чему равна теплоемкость системы при адиабатическом процессе?
35. Показатель адиабаты. Как показатель адиабаты зависит от числа степеней свободы молекул идеального газа.
36. Запишите уравнения адиабаты (уравнения Пуассона) в переменных PV, TV, PT.
37. Как показатель адиабаты связан с теплоемкостью?
38. Какой процесс называют политропическим? Напишите уравнение политропы.
39. Дайте определение показателя политропы. Чему он равен в различных изопроцессах
40. Запишите уравнение политропы через параметры состояния системы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **№ п/п** | **№ вопросов** | |
| **1** | 36 | 14 |
| **2** | 23 | 15 |
| **3** | 12 | 37 |
| **4** | 32 | 28 |
| **5** | 31 | 29 |
| **6** | 20 | 34 |
| **7** | 22 | 26 |
| **8** | 7 | 18 |
| **9** | 21 | 4 |
| **10** | 39 | 25 |
| **11** | 35 | 10 |
| **12** | 3 | 8 |
| **13** | 6 | 19 |
| **14** | 24 | 9 |
| **15** | 17 | 16 |
| **16** | 38 | 5 |
| **17** | 27 | 1 |
| **18** | 30 | 2 |
| **19** | 11 | 13 |
| **20** | 33 | 40 |
| **21** | 6 | 29 |
| **22** | 12 | 21 |
| **23** | 33 | 5 |
| **24** | 38 | 19 |
| **25** | 37 | 15 |
| **26** | 27 | 32 |
| **27** | 34 | 18 |
| **28** | 16 | 23 |
| **29** | 1 | 3 |
| **30** | 11 | 10 |