

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры электроэнергетики и
физики 19 сентября 2024 г., протокол № 1



В. П. Максимов

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Б1.О.15.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Профиль (направленность) подготовки
Физика температурных процессов

Квалификация
Бакалавр

Южно-Сахалинск, 2024

1. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности профессиональных задач	<i>Базовый</i>	Должен знать: знать основные методы проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных в ходе проведения экспериментов данных в избранной области технической термодинамики	Должен уметь: применять полученные знания математики к решению задач технической термодинамики	Должен владеть навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных; навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления
	<i>Повышенной</i>	Должен знать: методы решения задач технической термодинамики	Должен уметь: поставить и решить задачи технической термодинамики	Должен владеть навыками Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования, учитывая современные тенденции развития технической физики
	<i>Высокий</i>	Должен знать: методы решения задач технической термодинамики	Должен уметь: поставить и решить задачи технической термодинамики	Должен владеть навыками составления и решения уравнений технической термодинамики

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	<i>Раздел 1 Круговые процессы. Второй закон термодинамики.</i>	ОПК-4	Опрос. Практическое занятие. Презентация.
2.	<i>Раздел 2 Круговые процессы. Второй закон термодинамики.</i>	ОПК-4	Опрос. Практическое занятие. Презентация.
3.	<i>Раздел 3 Дифференциальные уравнения термодинамики</i>	ОПК-4	Опрос. Практическое занятие. Презентация.
4.	<i>Раздел 4 Основные термодинамические процессы реальных газов</i>	ОПК-4	Опрос. Практическое занятие. Презентация.

5.	<i>Раздел 5 Истечение газов и паров</i>	ОПК-4	Опрос. Практическое занятие. Презентация.
6.	<i>Раздел 6 Основы химической термодинамики</i>	ОПК-4	Опрос. Практическое занятие. Презентация.

3. Комплекты ФОС.

3.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, проводит различные точки зрения, а также собственные взгляды по теме.	Темы рефератов
4	Зачет с оценкой	Итоговая форма оценки знаний.	Вопросы к зачету

3.2. Темы практических работ

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Термодинамика потока	Скорость звука. Критическая скорость и критические параметры при истечении через сопло.
2	Циклы паротурбинных установок. Энергетический баланс идеальной паротурбинной установки	Энергетический баланс идеальной паротурбинной установки. Влияние начальных параметров и конечного давления на тепловую экономичность ПТУ. Промежуточный перегрев пара и его влияние на экономичность ПТУ.
3	Регенеративные циклы Особенности циклов атомных электростанций с паровым, газовым и другими рабочими телами	Удельные расходы пара и теплоты в ПТУ. Термодинамические основы теплофикации. Особенности циклов атомных электростанций с паровым, газовым и другими рабочими телами.
4	Циклы двигателей внутреннего сгорания.	Цикл с подводом теплоты при постоянном давлении. Цикл со смешанным подводом теплоты. Оценка термодинамического совершенства циклов ДВС.
5	Циклы газотурбинных установок (ГТУ).	Методы повышения тепловой экономичности ГТУ. Циклы ГТУ с регенерацией. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением и многоступенчатым подводом теплоты в ГТУ.
8	Циклы холодильных установок и тепловых насосов.	Схема, цикл и холодильный коэффициент парокомпрессионной холодильной установки. Схема и принцип работы абсорбционной холодильной установки.

Критерии оценки ответов на практические работы:

- не зачтено выставляется студенту, если студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки. В результате «не зачтено» студент не получает баллы за практическую работу.
- зачтено выставляется студенту, если студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет. Признанием факта выполнения практической работы является - «зачтено», балльный эквивалент которого может составлять до трех балла по балльно-рейтинговой системе.

3.3 Темы рефератов по дисциплине «Техническая термодинамика»

1. Техническая термодинамика как теоретическая основа систем энергообеспечения (теплотой, электроэнергией и холодом). Понятия о термодинамических системах, параметрах состояния, равновесных и неравновесных процессах.
2. Определение понятий термодинамической системы и окружающей среды. Функции состояния и функции процесса.
3. Уравнение состояния идеальных газов. Термические коэффициенты и соотношение между ними. Первый закон термодинамики как закон сохранения и превращения энергии. Теплота и работа - формы передачи энергии. Принцип эквивалентности тепла и механической работы.
4. Формулировки первого закона термодинамики. Внутренняя энергия и ее свойства. Энтальпия и её свойства.
5. Виды работ термомеханической системы и связь между ними. Первый закон термодинамики для стационарного потока массы.
6. Определение изобарной и изохорной теплоемкостей, вывод уравнения для их соотношения. Определение теплоемкости. Размерность теплоемкостей. Соотношение массовой, мольной и объемной теплоемкостей. Теплоемкость идеальных газов. Уравнение Майера.
7. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости газов. Зависимость теплоемкости идеального газа от температуры. Формула Эйнштейна для расчета колебательных степеней свободы.
8. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа. Таблицы термодинамических свойств идеальных газов. Основные процессы идеальных газов.
9. Вывод соотношений для относительных объемов и давлений для адиабатного процесса с учетом зависимости теплоемкости от температуры.
10. Понятие об обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики. Формулировки и аналитическое выражение. Интеграл Клаузиуса.
11. Определение энтропии. Вывод формулы для расчета изменения энтропии в процессах с идеальными газами. КПД прямого цикла Карно и теоретический холодильный коэффициент цикла Карно.
12. Первая и вторая теоремы Карно. Изменение энтропии в необратимых процессах. Энтропийный метод термодинамического анализа для процесса теплообмена в конденсаторе ПТУ.
13. Изменение энтропии в необратимых процессах. Энтропийный метод термодинамического анализа для процессов расширения (в турбине) и сжатия (в компрессоре).
14. T, S - диаграмма и ее свойства. Термодинамические циклы в T, S - диаграмме. Понятие о среднеинтегральной температуре подвода и отвода теплоты.
15. Возрастание энтропии изолированной системы. Свойства энтропии. Аналитическое выражение второго закона термодинамики.
16. Смеси идеальных газов. Основные определения. Способы задания состава смеси. Уравнение состояния Клапейрона-Менделеева для смеси идеальных газов.
17. Расчет термодинамических свойств идеальных газов по свойствам компонентов. Энтропия смеси идеальных газов.
18. Смеси реальных газов. Калорические эффекты смешения. Определение калорических эффектов смешения по объемному эффекту смешения.
19. Фазовое равновесие и фазовые переходы. Агрегатные состояния. Фазовая p, T - диаграмма. Правило фаз Гиббса. Полные TS , PV и PT диаграммы для нормальных веществ.

20. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и его следствия. Соотношение между изохорным и изобарным эффектами реакции.
21. Константа равновесия. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье – Брауна. Аналитическое выражение второго начала термодинамики для необратимых химических реакций.
24. Тепловая теорема Нернста. Гипотеза Планка. Третий закон термодинамики и его следствия. Определение значения абсолютной величины энтропии на основе калорических данных.

Критерии оценки вопросов самостоятельной работы

Дополнительное средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., для дополнения неполноценного ответа по основному материалу курса лекций.

«Зачтено» - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; показано владение научным и специальным аппаратом; четкость выводов по теме. Таким образом правильные ответы на вопросы из перечня тем самостоятельной работы помогут студенту в получении хорошей отметки.

«Не зачтено» - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов.

3.3. Вопросы к зачету по дисциплине «Техническая термодинамика»

1. Основные понятия технической термодинамики. Термодинамическая система. Термодинамическое состояние. Термодинамический процесс.
2. Параметры состояния. Уравнение состояния.
3. Работа расширения, техническая работа, внутренняя энергия и теплота термодинамического процесса.
4. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Связь между массовой, мольной и объемной; изобарной и изохорной, истинной и средней теплоемкостями.
5. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона. Кажущаяся молярная масса. Газовая постоянная смеси.
6. Первый закон термодинамики. Формулировка и математическое выражение. Физическая сущность величин, входящих в уравнение 1-го начала термодинамики.
7. Уравнение Майера. Физический смысл газовой постоянной.
8. Энтропия. Физический смысл. Принцип возрастания энтропии. Формулы для вычислений.
9. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Математическое выражение.
10. Прямой цикл Карно. КПД цикла. Его изображение в pV и TS - координатах.
11. Обратный цикл Карно. Его изображение в pV и TS - координатах. Коэффициент преобразования энергии и холодильный коэффициент.
12. Энтальпия. Физический смысл и математическое выражение для вычисления энтальпии. Формулировка 1-го закона термодинамики через энтальпию.
13. Эксергетический метод термодинамического анализа. Эксергия рабочего тела. Эксергия теплоты.
14. Характеристические функции и их свойства. Определение параметров состояния.

15. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Уравнение Гиббса-Геймгольца.
16. Дифференциальные уравнения состояния термодинамических систем. Уравнения Максвелла.
17. Задачи и методика исследования термодинамических процессов идеального газа.
18. Частные случаи политропных процессов ($p=\text{const}$, $v=\text{const}$, $T=\text{const}$, $s=\text{const}$).
19. Анализ политропного процесса: уравнение процесса, соотношение параметров, определение теплоты, работы процесса, графики в pV и TS -координатах.
20. Политропная теплоемкость, показатель политропы связь между ними. Определение показателя политропы по параметрам в двух точках ТДП.
21. Анализ изотермического процесса: уравнение процесса, соотношение параметров, определение теплоты, работы процесса, графики в pV и TS -координатах.
22. Анализ изобарного процесса: уравнение процесса, соотношение параметров, определение теплоты, работы процесса, графики в pV и TS -координатах.
23. Анализ изохорного процесса: уравнение процесса, соотношение параметров, определение теплоты, работы процесса, графики в pV и TS -координатах.
24. Анализ адиабатного процесса: уравнение процесса, соотношение параметров, определение теплоты, работы процесса, графики в pV и TS -координатах.
25. Реальные газы. Условия фазового равновесия. Теплота фазовых переходов.
26. Термодинамические диаграммы реальных газов. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
27. Особенности поведения реальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
28. Процесс парообразования. Степень сухости пара. Параметры кипящей воды, влажного насыщенного, сухого насыщенного и перегретого пара.
29. Процесс парообразования в диаграммах p - V , T - S , I - S для воды и водяного пара.
30. Теплота парообразования. Первый закон термодинамики для парообразования. Расчет термодинамических процессов для водяного пара.
31. Влажный воздух. Термодинамические характеристики. Диаграмма состояния влажного воздуха. Определение параметров влажного воздуха с помощью диаграммы.
32. Процессы изменения состояния влажного воздуха в i - d диаграмме
33. Процессы изменения состояния влажного воздуха в i - d диаграмме. Процесс смешения. Процессы кондиционирования.
34. Четвертый семестр (Экзамен, ОПК-2, ОПК-3)
35. Термодинамика потока. Основные определения. Уравнения неразрывности.
36. Термодинамика потока. Основные определения. Уравнение импульсов.
37. Уравнение первого закона термодинамики для потока.
38. Уравнение энергии потока. Работа проталкивания и располагаемая работа.
39. Скорость звука, максимальная и критическая скорости потока.
40. Условия перехода потока из дозвукового течения в сверхзвуковое. Сопло и диффузор.
41. Статические параметры и параметры торможения. Соотношение между статическими параметрами и параметрами торможения
42. Соотношение между статическими параметрами и параметрами торможения. Критическое отношение давлений.
43. Истечение из сопел. Истечение из суживающихся сопел.
44. Истечение из сопел. Истечение из сопла Лаваля.
45. Дросселирование газов и паров. Эффект Джоуля-Томпсона. Температура инверсии. Кривая инверсии.
46. Циклы компрессоров. Цикл одноступенчатого компрессора.
47. Циклы компрессоров. Цикл многоступенчатого компрессора.
48. Цикл Д.В.С. с подводом теплоты при $V=\text{const}$.

49. Цикл Д.В.С. с подводом теплоты при $P=\text{const}$.
50. Цикл Д.В.С. с комбинированным подводом теплоты.
51. Циклы газотурбинных установок. Цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты.
52. Циклы газотурбинных установок. Цикл ГТУ с изохорным подводом теплоты.
53. Регенеративные циклы ГТУ.
54. Циклы паросиловых установок. Цикл Карно.
55. Цикл Ренкина. КПД цикла. Схема паросиловой установки.
56. Цикл паросиловой установки со вторичным перегревом пара.
57. Циклы паротурбинных установок. Регенеративный цикл.
58. Эксергетический анализ цикла ПТУ.

3.4 Образец тестов к первой рубежной аттестации

Вариант 1

1. КПД паросиловой установки повышается, если понижается давление пара
 - A. в парогенераторе
 - B. в пароперегревателе
 - C. перед турбиной
 - D. в конденсаторе
 ОТВЕТ: D
2. Процесс падения давления, если на пути движения газа и пара в трубопроводе встречается местное сопротивление, называют:
 - A. количество теплоты;
 - B. мятие рабочего тела;
 - C. круговой процесс.
 ОТВЕТ: B
3. При адиабатном дросселировании потока не изменяется его ...:
 - A. Энтропия;
 - B. Энтальпия;
 - C. Внутренняя энергия;
 - D. Удельный объем.
 ОТВЕТ: B
4. Для чего применяется регенерация теплоты в ГТУ?
 - A. для улучшения массогабаритных показателей
 - B. для повышения термического КПД
 - C. для уменьшения вредных выбросов в атмосферу
 - D. для снижения степени сжатия в компрессоре
 - E. ОТВЕТ: B
5. Процесс расширения пара в цикле Ренкина
 - A. адиабатный
 - B. изотермный
 - C. изохорный
 - D. изобарный
 ОТВЕТ: A
6. Что такое термический КПД теплового двигателя?:
 - A. отношение низшей температуры цикла к наивысшей
 - B. отношение работы цикла к подведенной теплоте
 - C. отношение отведенной теплоты к подведенной
 - D. отношение снимаемой с двигателя мощности к теоретической
 ОТВЕТ: B
7. Почему цикл Карно называют циклом идеальной тепловой машины?
 - A. машина, работающая по циклу Карно, не загрязняет окружающую среду

- В. цикл Карно обеспечивает наивысший термический КПД при заданных температурах подвода и отвода теплоты
- С. при повышении цикла Карно параметры рабочего тела возвращаются к исходным значениям
- Д. машина, работающая по циклу Карно, имеет наименьшие массу и габариты ОТВЕТ: В
8. Работа затрачиваемая в цикле Карно равна
- А. $l_{ц} = l_{сж} + l_{расш}$
- В. $l_{ц} = l_{сж} - l_{расш}$
- С. $l_{ц} = l_{расш} - l_{сж}$
- Д. $l_{ц} = l_{сж}$
- ОТВЕТ: С
9. Что дает промежуточный перегрев пара в ПТУ?
- А. уменьшение влажности пара в хвостовых ступенях турбины
- В. уменьшение габаритных размеров конденсатора
- С. улучшение условий работы парогенератора
- Д. уменьшение вредных выбросов в атмосферу
- ОТВЕТ: А
10. Какую выгоду дает применение ПТУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ?
- А. возможность использовать более дешевое топливо
- В. повышение степени использования теплоты
- С. уменьшение затрат на оборудование
- Д. упрощение обслуживания
- ОТВЕТ: В
11. Что дает регенеративный подогрев питательной воды в ПСУ?
- А. уменьшение затрат на оборудование
- В. уменьшение эрозионного износа лопаток турбины
- С. уменьшение расхода пара на выработку 1 кВт.ч. мощности
- Д. повышение термического КПД цикла
- ОТВЕТ: Д
12. Элементы, входящие в состав ГТУ:
- А. коленчатый вал
- В. вытеснитель
- С. дроссель
- Д. камера сгорания
- Е. компрессор
- Ф. шатун
- ОТВЕТ: Д,Е
13. Последовательность определения термического КПД
- А. установление характеристик цикла
- В. определение КПД цикла
- С. определение количества подведенной и отведенной теплоты от рабочего тела
- Д. определение температуры рабочего тела в характерных точках цикла
- ОТВЕТ: Д
14. Процесс отвода теплоты в цикле ГТУ
- А. адиабатный
- В. изотермический
- С. изохорный
- Д. изобарный
- ОТВЕТ: Д
15. Рабочее тело в цикле Ренкина
- А. воздух

- В. продукты сгорания
- С. водяной пар
- Д. фреон

ОТВЕТ: С

16. Чем ограничивается степень сжатия ? в карбюраторных ДВС? А. нагрузкой на кривошипно-шатунный механизм

- В. мощностью стартера
- С. самовоспламенением горючей смеси
- Д. отказами системы зажигания

ОТВЕТ: С

17. В цикле Отто двигателя внутреннего сгорания теплота подводится в следующем процессе:

- А. Изобарном;
- В. Изохорном;
- С. Изотермическом;
- Д. Адиабатном.

ОТВЕТ: С

18. В газотурбинной установке с регенерацией теплоты уходящих газов последняя затрачивается на нагрев...:

- А. Топлива;
- В. Воздуха после компрессора;
- С. Воздуха перед компрессором;
- Д. Камеры сгорания.

ОТВЕТ: В

19. В цикле Ренкина паросиловой установки подвод теплоты осуществляется в следующем процессе:

- А. Изобарном;
- В. Изотермическом;
- С. Изохорном;
- Д. Адиабатном.

ОТВЕТ: А

20. Паросиловая установка, работающая по циклу Ренкина, включает в себя основное оборудование, работающее в следующей последовательности:

- А. Котел – турбина – насос – конденсатор – котел;
- В. Турбина – котел – конденсатор – насос – турбина;
- С. Котел – турбина – конденсатор – насос – котел;
- Д. Котел – конденсатор – насос – турбина – котел.

ОТВЕТ: С

21. Повышение давления пара перед турбиной оказывает на термический КПД цикла Ренкина, следующее влияние:

- А. Повышает;
- В. Понижает;
- С. Не влияет;
- Д. Влияет незначительно.

ОТВЕТ: D

22. При снижении давления в конденсаторе и постоянных параметрах пара перед турбиной КПД цикла Ренкина:

- А. Уменьшается;
- В. Не изменяется;
- С. Изменяется незначительно;
- Д. Увеличивается.

ОТВЕТ: D

23. Регенеративный отбор пара в турбине используется для подогрева...: Варианты ответов:

- A. Топлива перед котлом;
- B. Воздуха перед котлом;
- C. Питательной воды;
- D. Пара в пром. паронагревателе.

ОТВЕТ: C

24. При адиабатном дросселировании потока не изменяется его ...:

- A. Энтропия;
- B. Энтальпия;
- C. Внутренняя энергия;
- D. Удельный объем.

ОТВЕТ: B

25. Что дает промежуточный перегрев пара в ПТУ?

- A. уменьшение влажности пара в хвостовых ступенях турбины
- B. уменьшение габаритных размеров конденсатора
- C. улучшение условий работы парогенератора
- D. уменьшение вредных выбросов в атмосферу

ОТВЕТ: A

Вариант 2

1. Холодильный коэффициент ? обратного цикла Карно:

- A. не зависит от свойств рабочего тела
- B. тем больше, чем больше отводится тепла от охлаждаемого тела и при этом затрачивается меньше работы
- C. равен КПД холодильной машины
- D. зависит от свойств рабочего тела

ОТВЕТ: B

2. Что такое термический КПД теплового двигателя?:

- A. отношение низшей температуры цикла к наивысшей
- B. отношение работы цикла к подведенной теплоте
- C. отношение отведенной теплоты к подведенной
- D. отношение снимаемой с двигателя мощности к теоретической

ОТВЕТ: B

3. Какое оборудование относится к холодильным машинам:

- A. 1-компрессор; 2- выключатель; 3-испаритель; 4-гидрозатвор
- B. 1-процессор; 2- конденсатор; 3-переохладитель; 4- TRV;
- C. 1- конденсатор 2- маслосборник; 3-испаритель; 4- монитор;
- D. 1-ресивер; 2- конденсатор; 3- TRV; 4- воздухоотделитель

ОТВЕТ: D

4. Что дает применение парогазовой установки по сравнению с раздельным использованием ПТУ и ГТУ?

- A. возможность использовать более дешевое топливо
- B. повышение общего КПД установки
- C. уменьшение вредных выбросов в атмосферу
- D. снижение затрат на оборудование

ОТВЕТ: B

5. Что дает промежуточный перегрев пара в ПТУ?

- A. уменьшение влажности пара в хвостовых ступенях турбины
- B. уменьшение габаритных размеров конденсатора
- C. улучшение условий работы парогенератора
- D. уменьшение вредных выбросов в атмосферу

ОТВЕТ: A

6. Какую выгоду дает применение ПТУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ?

- A. возможность использовать более дешевое топливо
- B. повышение степени использования теплоты
- C. уменьшение затрат на оборудование

- D. упрощение обслуживания ОТВЕТ: В
7. Что дает регенеративный подогрев питательной воды в ПСУ?
- A. уменьшение затрат на оборудование
- B. уменьшение эрозионного износа лопаток турбины
- C. уменьшение расхода пара на выработку 1 кВт.ч. мощности
- D. повышение термического КПД цикла ОТВЕТ: D
8. Как изменяется термический КПД цикла Ренкина при повышении давления в конденсаторе?
- A. не изменяется
- B. колеблется около некоторого среднего значения
- C. увеличивается
- D. уменьшается ОТВЕТ: D
9. Как изменяются термический КПД цикла Ренкина и влажность пара на выходе из турбины с ростом давления пара перед турбиной (при прочих равных условиях)?
- A. КПД цикла увеличивается, влажность пара уменьшается
- B. КПД цикла и влажность пара увеличиваются
- C. КПД цикла и влажность пара уменьшаются
- D. КПД цикла уменьшается, влажность пара увеличивается ОТВЕТ: A
10. Какую выгоду дает применение ПСУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ?
- A. возможность использовать более дешевое топливо
- B. повышение степени использования теплоты
- C. уменьшение затрат на оборудование
- D. упрощение обслуживания ОТВЕТ: B
11. Какие процессы образуют теоретический цикл воздушной холодильной машины?
- A. изотермические – подвода и отвода теплоты и адиабатные – сжатия и расширения хладагента
- B. изотермические – подвода и отвода теплоты и политропные – сжатия и расширения
- C. изобарные – подвода и отвода теплоты и адиабатные – сжатия и расширения
- D. изобарные – подвода и отвода теплоты и политропные – сжатия и расширения
- ОТВЕТ: C
12. Почему холодильный цикл Карно еще называют обратным циклом Карно
- A. потому что цикл совершается возвратно-поступательно
- B. потому что прямой цикл совершается по часовой стрелке, а обратный против часовой стрелки
- C. потому что прямой цикл совершается против часовой стрелки, а обратный по часовой стрелке
- D. Потому что он состоит из 2-х адиабат и 2-х изотерм ОТВЕТ: B
13. Какой процесс сжатия газа в компрессоре наиболее экономичен: Варианты ответов:
- A. Адиабатный;
- B. Политропный;
- C. Изотермический;
- D. Изохорный.
- ОТВЕТ: B
14. Выберите правильную последовательность процессов в парокompрессионной холодильной установке: а) конденсация; б) сжатие в компрессоре; в) кипение в испарителе. Варианты ответов:
- A. в – б – а;
- B. в – а – б;
- C. а – б – в;

D. б – в – а.

ОТВЕТ: А

15. Цикл двигателя внутреннего сгорания состоит из

A. впуска, выпуска

B. нагревания, рабочего хода

C. впуска, сжатия, рабочего хода, выпуска

D. впуска, нагревания, рабочего хода, выпускаОТВЕТ: С

16. В тепловом двигателе нагреватель

A. отдаёт часть энергии рабочему телу, часть энергии холодильнику

B. получает всю энергию от рабочего тела

C. получает часть энергии рабочего тела

D. отдаёт всю энергию холодильникуОТВЕТ: А

17. Степень повышения давления в газотурбинных установках (ГТУ) ограничивается:

A. Потерями энергии в компрессоре.

B. Пределом текучести лопаток турбины при высоких температурах.

C. Нагрузкой на подшипники.

D. Увеличением шумаОТВЕТ: В

18. При применении парогазовой установки по сравнению с отдельным использованием ПТУ и ГТУ происходит:

A. повышение общего КПД установки.

B. уменьшение вредных выбросов в атмосферу.

C. снижение затрат на оборудование.

D. Возможность использовать более дешёвое топливо.ОТВЕТ: А

19. Применение ПТУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ позволяет обеспечить:

A. упрощение обслуживания.

B. повышение степени использования теплоты.

C. уменьшение затрат на оборудование.

D. возможность использования более дешёвого топлива.ОТВЕТ: В

20. Холодильный коэффициент холодильной установки представляет отношение:

A. отношение q_1/q_2

B. теплоты, отводимой от охлаждаемого тела, к теплоте, сбрасываемой в окружающую среду.

C. отношение q_2/l

D. теплоты, отводимой от охлаждаемого тела, к работе, затрачиваемой компрессором на сжатие хладагента.

ОТВЕТ: С

21. Применение теплового насоса по сравнению с электронагревателем обеспечивает:

A. уменьшение расхода энергии.

B. уменьшение затрат на изготовление.

C. простоту и безопасность обслуживания

D. экологическую чистоту.ОТВЕТ: А

22. В тепловом насосе:

A. Теплота превращается в механическую работу.

B. Окружающая среда (воздух, вода) непосредственно подается насосом для отопителя.

C. Теплота, отнятая от окружающей среды, аккумулируется в баке с водой.

D. Теплота окружающей среды с низкой температурой повышается, за счет затраты механической энергии, до уровня пригодного для отопления.

ОТВЕТ: D

23. Регенеративный подогрев питательной воды в ПТУ обеспечивает:

A. повышение термического КПД цикла.

- В. уменьшение затрат на оборудование.
 - С. уменьшение эрозионного износа лопаток турбины.
 - Д. уменьшение расхода пара на выработку 1 кВт.ч. мощности.ОТВЕТ: А
24. Наименьшее значение работы, затрачиваемой на привод компрессора в процессе сжатия,будет:
- А. При изотермическом сжатии.
 - В. При адиабатном сжатии.
 - С. При сжатии по политропе, $k > n > 1$.
 - Д. При сжатии по политропе, $n > k$.ОТВЕТ: А
25. Регенерация теплоты в ГТУ применяется для:
- А. уменьшения вредных выбросов в атмосферу.
 - В. улучшения массогабаритных показателей.
 - С. повышения термического КПД.
 - Д. снижения степени сжатия в компрессоре.
- ОТВЕТ: С