

Тема 1. НАЧАЛЬНЫЕ, КОНЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ПРОМПЕРЕГРЕВ

1. Отметьте верное утверждение. Перегрев пара при заданном начальном давлении приводит :
2. Отметьте верное утверждение. В заданном интервале начальной и конечной температур перегрев пара приводит
3. Отметьте НЕверное утверждение. Применение перегрева пара в цикле Ренкина на перегретом паре приводит к
4. Как изменится теоретическая энтальпия отработавшего в турбине пара при повышении начальной температуры и постоянных значениях начального и конечного давления
5. Как изменится теоретическая энтальпия отработавшего в турбине пара при повышении начального давления и постоянных значениях начальной температуры и конечного давления
6. Как изменится теоретическая энтальпия отработавшего в турбине пара при снижении конечного давления и постоянных начальных параметрах ?
7. Как изменится влажность отработавшего в турбине пара при понижении конечного давления и постоянных начальных параметрах
8. Какие из способов повышения экономичности цикла позволяют одновременно повысить и КПД проточной части турбины?
9. Как изменится влажность пара на выходе из ЦВД турбины при увеличении разделительного (в сепараторе) давления?
10. Выберите правильный ответ. Понижение конечного давления в циклах ПТУ при неизменном расходе острого пара приводит к
11. Выберите правильный ответ. Применение перегрева пара в цикле Ренкина приводит к
12. Что характеризуют относительные КПД турбоагрегата?
13. Что характеризуют абсолютные КПД турбоустановки?
14. Какой КПД учитывает потери от дросселирования в паровпускных органах турбины?
15. Какой КПД учитывает потери энергии в проточной части турбины?
16. Какой КПД учитывает потери теплоты в конденсаторе?
17. Как и почему изменится конечное давление ПТУ при снижении электрической мощности, если расход и температура охлаждающей воды на входе в конденсатор останутся постоянными?
18. Как изменится конечное давление ПТУ при неизменной электрической мощности, если расход охлаждающей воды снизится, а ее температура на входе в конденсатор останется прежней?
19. Сопряженными называются параметры:
20. Основные причины введения пром. перегрева на турбоустановках ТЭС?
21. Как изменится располагаемый тепलोперепад турбины при введение промежуточного перегрева при постоянных значениях начальных параметров и конечного давления?
22. Как изменится количество отведенной теплоты в конденсаторе от 1 кг пара в идеальном цикле с промперегревом по сравнению с идеальным циклом без промперегрева при одинаковых значениях начальных параметров пара и конечного давления?

Раздел 2. РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПОДОГРЕВ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

1. Что называют регенерацией?
2. Когда регенеративный цикл называют предельным?
3. Какой регенеративный цикл называют теоретическим?
4. Можно ли в регенеративном цикле добиться тепловой экономичности цикла Карно?
5. Что называют недогревом воды в поверхностном регенеративном подогревателе?
6. Когда применение регенеративного подогрева воды ведет к увеличению тепловой экономичности установки?
7. Целесообразно ли использование пара промежуточного перегрева для регенеративного подогрева ?
8. Почему подогрев питательной воды острым паром не является регенеративным?
9. Почему подогрев питательной воды отработавшим паром не является регенеративным?
10. Какая температура питательной воды называется термодинамически оптимальной?
11. Какую температуру питательной воды называют экономически оптимальной?
12. Как зависит тепловая экономичность регенеративного цикла от числа ступеней регенеративного подогрева?
13. Максимальный выигрыш в тепловой экономичности реальных турбоустановок за счет регенеративного подогрева?
14. В чем энергетическая эффективность регенеративного подогрева воды на ТЭС?
15. Какого типа регенеративные подогреватели обеспечивают большую тепловую экономичность и почему?
16. Как влияет стоимость топлива на выбор оптимального недогрева ?
17. Как влияет стоимость материала поверхности нагрева регенеративных теплообменников на выбор оптимального недогрева?
18. Какие факторы определяют оптимальное значение недогрева в регенеративном подогревателе?
19. Какая схема слива дренажей регенеративных подогревателей соответствует наивысшей тепловой экономичности?
20. Какая схема слива дренажей регенеративных подогревателей соответствует наименьшей тепловой экономичности?
21. Как изменится тепловая экономичность регенеративного цикла с увеличением гидравлического сопротивления трубопроводов отборов?
22. Почему переход к двухступенчатому регенеративному подогреву при заданной температуре питательной воды и неизменном расходе пара на турбину повышает тепловую экономичность цикла ПТУ?
23. Выберите верное выражение. Коэффициент недовыработки мощности в турбине без промперегрева паром j -ого регенеративного отбора
24. Какая разность высот должна быть между двумя соседними смешивающими ПНД при гравитационной схеме, если разность давлений в них составляет 0,2 МПа?
25. Куда обычно отводят не конденсирующиеся газы из ПНД?
26. Какие регенеративные подогреватели называют подогревателями низкого давления?
27. Почему в регенеративных подогревателях необходимо иметь большее давление воды по сравнению с греющим паром?
28. Для чего на линиях отборного пара устанавливаются обратные клапаны?
29. Можно ли устанавливать смешивающие подогреватели без перекачивающих (конденсатных) насосов?

30. Для чего в поверхностных регенеративных подогревателях применяют пароохладители?
31. Как изменится уровень воды в подогревателе при разрыве трубок поверхности нагрева?
32. Какие регенеративные подогреватели называют подогревателями высокого давления?
33. Почему питательная вода направляется внутрь труб подогревателя, а греющий пар снаружи?
34. Что является основной причиной повышения недогрева воды в вакуумных ПНД?
35. Чем опасно понижение уровня конденсата греющего пара в подогревателе ниже нормального?
36. Куда обычно отводят неконденсирующиеся газы из ПВД?
37. Какая арматура устанавливается на линии отборного пара на регенеративный подогреватель?
38. Для чего на линии удаления дренажа греющего пара из подогревателя устанавливают конденсатоотводчик?
39. Основной недостаток регенеративных подогревателей с U-образными трубками по сравнению с прямыми
40. Назначение байпасов регенеративных подогревателей
41. По какому параметру формируется импульс защиты для отключения ПВД?
42. Для чего необходимо удалять неконденсирующиеся газы из подогревателей низкого давления?

Раздел 3. ОТПУСК ТЕПЛОТЫ ОТ ТЭС

1. "Температурным графиком теплосети" называют...
2. Что называют "коэффициентом теплофикации"?
3. Выберите правильную формулу для расчета КПД паротурбинной установки по выработке электроэнергии, где: $Q_{от}$ - отпущенное тепло из ТУ; $N_{э}$ - электрическая мощность; $Q_{ту}$ - расход тепла на ПТУ
4. Какой параметр является определяющим при расчете текущего значения отопительной нагрузки потребителя?
- 5 В каком случае говорят о количественном регулировании отпуска теплоты на отопление от ТЭЦ?
- 6 В каком случае говорят о качественном регулировании отпуска теплоты на отопление от ТЭЦ?
- 6 При изменении давления сетевой воды в подающем трубопроводе
- 7 Чем отличается цикл ПТУ с противодавлением от конденсационного цикла?
8. Теплофикацией называют
9. Энергетическая эффективность теплофикации
10. Как изменится расход пара на теплофикационную турбину в теплофикационном режиме по сравнению с конденсационным при неизменной электрической мощности?
11. Что называют мощностью турбины на тепловом потреблении?
12. Удельная выработка на тепловом потреблении – это
13. Выберите правильную формулу для расчета расхода тепла на отопление $Q_{от}$, где: X - удельная отопительная характеристика здания; V - кубатура здания; $t_{нв}$ – температура наружного воздуха; $t_{пом}$ – температура внутри здания
14. Преимущества качественного регулирования отпуска теплоты от ТЭЦ по сравнению с количественным
15. Для чего в турбинах выполняют регулируемые отборы?
16. Как регулируется температура прямой сети в теплофикационных установках КЭС?
17. Что препятствует широкому распространению цикла ПТУ с противодавлением?
1. Основной вид центрального регулирования отпуска тепла
18. Укажите основной недостаток включения в схему станции паропреобразовательной установки:
20. Основное отличие конденсационных турбин АЭС типа «КТ-» от турбин типа «Т-»
21. Что означает тип турбины «ПТ-»
22. Что означает тип турбины «Т-»
23. Какая величина стоит в числителе выражения для расчета удельной выработки на тепловом потреблении $\varepsilon_T = N_{э.тп} / Q_T$?
24. Какая величина стоит в знаменателе выражения для расчета удельной выработки на тепловом потреблении $\varepsilon_T = N_{э.тп} / Q_T$?

Раздел 8. ГТУ и ПГУ

1. В утилизационных ПГУ происходят следующие процессы:
2. ПГУ с высоконапорным парогенератором может работать на топливе:
3. В ПГУ электрическая мощность вырабатывается в (элемент):
4. В парогазовых установках сбросного типа котел-утилизатор устанавливаются (где?):
5. Топливо в газотурбинной установке простого типа подводится к:
6. Давление рабочего тела в газовой турбине (как меняется):
7. Выберите правильный вариант расчета полезной мощности ГТУ:
8. Выберите правильный вариант расчета внутреннего КПД ПГУ утилизационного типа:
9. Как меняется температура воздуха за компрессором при повышении степени сжатия воздуха в компрессоре
10. С повышением начальной температуры рабочего тела перед газовой турбиной при заданной степени сжатия и условии равенства теплоемкостей воздуха и продуктов сгорания термический КПД цикла ГТУ
11. С повышением температуры газов перед турбиной для идеального цикла ГТУ при постоянной степени сжатия и условии равенства теплоемкостей воздуха и продуктов сгорания располагаемый теплоперепад газовой турбины
12. Как меняется температура отработавшего в газовой турбине рабочего тела при понижении начальной температуры теоретического цикла ГТУ?
- 13.
14. Утилизационная ПГУ может работать (топливо):
15. Вторичный воздух в камеру сгорания ГТУ подают с целью:
16. Куда поступает топливо в газотурбинной установке открытого типа :
17. Давление рабочего тела в компрессоре (как меняется):
18. Как и почему меняется удельная теоретическая работа компрессора ГТУ при повышении температуры наружного воздуха и прочих равных условиях?
19. Как меняется КПД теоретического цикла ГТУ с подводом теплоты при $p = \text{const}$ с изменением степени сжатия в компрессоре при постоянной начальной температуре цикла?
20. Как меняется работа компрессора на сжатие 1 кг воздуха в реальном цикле ГТУ по сравнению с теоретическим?
21. Относится (или нет) и почему цикл ПГУ с одноконтурным котлом-утилизатором к бинарным циклам?

ПРИМЕР ЗАДАЧИ (15 бал)

Разделы 5,6,7.

КОМПЛЕКСНОЕ ЗАДАНИЕ ПО РАСЧЕТУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ТЭС

Вариант _____.

Влажнопаровая турбинная установка ТЭС с начальными параметрами P_0, x_0 и конечным давлением P_K работает по циклу Ренкина с одноступенчатым регенеративным отбором и сепарацией (разделительное давление P_1). Подогрев питательной воды осуществляется в теплообменнике смешивающего типа – рис.1. Электрическая мощность турбины $N_{\text{э}}$.

Потери на дросселирование в трубопроводах и арматуре не учитывать. Повышением энтальпии в насосах пренебречь.

Выполнить следующие задания:

1. Определить параметры рабочего тела в характерных точках схемы и записать значения:
 - 1.1. Точка 1 - $h_0 = (1 \text{ балл})$
 - 1.2. Точка 2 - $h_1 = (1 \text{ балл})$
 - 1.3. Точка 3 - $h_C = (1 \text{ балл})$
 - 1.4. Точка 4 - $h_K = (1 \text{ балл})$
 - 1.5. Точка 5 - $h_K' = (1 \text{ балл})$
 - 1.6. Точка 6 - $t_{\text{ПВ}} = (1 \text{ балл})$
 - 1.7. Точка 6 - $h_{\text{ПВ}} = (1 \text{ балл})$

Итого по заданию 1 – 7 баллов

2. Составить уравнения теплового и материального балансов для регенеративного подогревателя и сепаратора и рассчитать:
 - 2.1. относительный расход греющего пара $\alpha_1 = (1 \text{ балл});$
 - 2.2. относительный расход нагреваемой воды $\alpha_{OK} = (1 \text{ балл});$
 - 2.3. относительный расход отсепарированной влаги $\alpha_C = (1 \text{ балл});$
 - 2.4. относительный расход пара в конденсатор $\alpha_K = (1 \text{ балл});$

Итого по заданию 2 – 4 бал.

3. Определить
 - 3.1. Внутреннюю мощность, вырабатываемую в турбине паром регенеративного отбора N_1 , кВт (1 балл);
 - 3.2. расход пара на турбину D_0 , кг/с (1 балл);
 - 3.3. расход теплоты на турбоустановку $Q_{\text{ТУ}}$, кВт (1 балл);
 - 3.4. КПД турбоустановки по выработке электроэнергии; (1 балл);

Итого по заданию 3 – 4 бал.

Условные обозначения:

η_{oi} - внутренний относительный КПД турбины;

η_K - КПД парогенератора;

η_M, η_G - механический КПД и КПД генератора соответственно.

$Q_H^p = 29300$ кДж/кг – низшая рабочая теплота сгорания условного топлива.

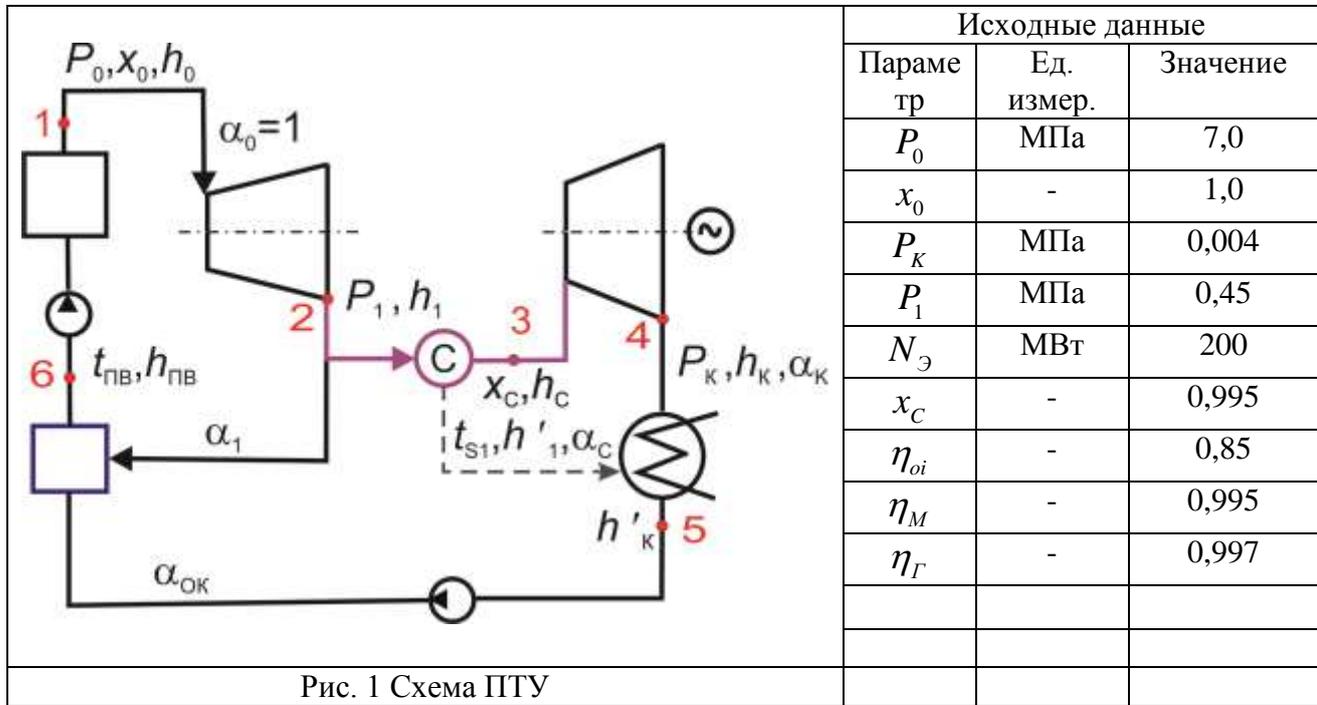


Рис. 1 Схема РТУ