

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисц. “КиП АД”

(читать как “Охарактеризуйте ...”, “Классифицируйте”)

1. Типы ГТД и области их применения.
2. Основные параметры для ГТД различных типов.
3. Конструктивно-компоновочные схемы ГТД различных типов.
4. Усилия действующие на основные элементы и узлы ГТД.
5. Силовые схемы роторов ГТД.
6. Силовые схемы корпусов ГТД.
7. Крепление ГТД на воздушных судах .
8. Назначение и типы компрессоров ГТД. Конструктивные компоновки.
9. Конструкция роторов компрессоров ГТД.
10. Рабочие лопатки компрессоров ГТД.
11. Конструкция статоров компрессоров ГТД.
12. Уплотнения проточной части компрессоров ГТД. Расход среды через лабиринтное уплотнение. Активное управление радиальными зазорами в последних ступенях компрессоров ГТД.
13. Вспомогательные системы и устройства компрессоров ГТД.
14. Особенности конструкции центробежных и комбинированных компрессоров ГТД.
15. Материалы, используемые в конструкциях компрессоров.
16. Шум, создаваемый компрессором ГТД, и способы его снижения.
17. Характерные неисправности компрессоров ГТД, их предупреждение, обнаружение и устранение.
18. Способы повышения эксплуатационной надежности компрессоров.
19. Назначение камер сгорания ГТД. Типы камер сгорания.
20. Конструкция элементов камер сгорания ГТД.
21. Материалы, используемые в конструкциях камер сгорания ГТД.
22. Меры борьбы с эмиссией вредных веществ камер сгорания ГТД.
23. Характерные неисправности камер сгорания ГТД, их предупреждение, обнаружение и устранение.
24. Назначение и типы газовых турбин ГТД, классификация.
25. Конструктивные компоновки турбин ГТД.
26. Роторы осевых турбин ГТД.
27. Рабочие лопатки газовых турбин ГТД.
28. Статоры турбин ГТД.
29. Особенности конструкции и охлаждения лопаток сопловых аппаратов ГТД и рабочих лопаток.
30. Корпусы сопловых аппаратов ГТД. Корпусы опор, тепловая защита опор.
31. Материалы, используемые для деталей турбин. Понятие жаростойкости и жаропрочности.
32. Уплотнения проточной части и опор ГТД. Изменение радиального зазора в турбине и системы активного управления радиальными зазорами.
33. Охлаждение турбин ГТД. Эффективность различных типов охлаждения.

34. Характерные неисправности турбин ГТД, их предупреждение, обнаружение и устранение.
35. Особенности входных устройств ГТД.
36. Реверсирование тяги ГТД.
37. Шум, создаваемый реактивной струей ГТД, и способы его снижения.
38. Характерные неисправности входных и выходных устройств ГТД, их предупреждение, обнаружение и устранение.
39. Назначение опор ГТД.
40. Типы подшипников, применяемых в опорах авиационных ГТД. Выбор подшипников. Уплотнения опор.
41. Упругодемпферные устройства ГТД.
42. Характерные неисправности опор и соединительных муфт, их предупреждение, обнаружение и устранение.
43. Редукторы ТВД. Центральный привод и коробки приводов. (Назначение, особенности нагружения и конструкции).
44. Конструкция основных элементов редукторов. Материалы.
45. Измерители крутящего момента ТВД.
46. Приводы агрегатов ГТД.
47. Привод постоянных оборотов.
48. Характерные неисправности редукторов, приводов агрегатов в эксплуатации.
49. Расчет осевых сил, действующих на каскады ГТД.
50. Условия работы рабочих лопаток, нагрузки, действующие на них. Определение напряжений в рабочих лопатках
51. Расчетная схема и основные расчетные соотношения для напряженного состояния лопатки при:
 - 51.1.растяжении рабочих лопаток центробежными силами;
 - 51.2.изгибе лопаток газовыми силами;
 - 51.3.изгибе лопаток центробежными силами;
 - 51.4.совместном действии нагрузок.
52. Напряжения от действия центробежных сил при различных законах изменения площади сечения рабочей лопатки вдоль радиуса.
53. Учет температурных напряжений в лопатках турбин.
54. Разгрузка лопаток от напряжения изгиба.
55. Критерии и запасы статической прочности лопаток.
56. Учет многорежимности нагружения рабочих лопаток в процессе эксплуатации.
57. Прочность замковых частей рабочих лопаток .
58. Условия работы дисков компрессоров и турбин и их нагружение.
59. Основные эксплуатационные режимы расчета дисков на прочность и учет многорежимности нагружения.
60. Основные уравнения напряженного состояния дисков. Граничные условия. Общие свойства напряженного состояния дисков.
61. Метод конечных разностей. Методика расчетного определения напряжений, действующих в дисках.

62. Критерии и запасы прочности дисков.
63. Особенности определения напряжений в диске с учетом неупругих деформаций.
64. Метод переменных параметров упругости.
65. Особенности расчета на прочность колес центробежных компрессоров и радиальных турбин.
66. Особенности расчета на прочность барабанно-дисковых конструкций
67. Оценка прочности валов.
68. Определение напряжений в оболочках.
69. Потеря устойчивости оболочками и проверка оболочек на устойчивость. Конструктивные решения по обеспечению прочности и устойчивости оболочек. Эксплуатационные требования к оболочкам и особенности режимов эксплуатации.
70. Оценка непробиваемости корпусов АД.
71. Собственные формы колебаний оболочек. Определение собственных частот колебаний оболочки. Энергия колебаний и особенности частотных диаграмм.
72. Собственные формы и частоты колебаний
 - 72.1. рабочих лопаток;
 - 72.2. дисков.
73. Особенности спектров собственных колебаний рабочих колес.
74. Источники возбуждения колебаний лопаток и дисков.
75. Резонансные (частотные) диаграммы для исследования колебаний
 - 75.1. рабочих лопаток
 - 75.2. дисков
 - 75.3. рабочих колес
 (построение и использование для определения резонансных режимов, особенности диаграмм для компрессоров и турбин, особенности диаграмм для комплектов лопаток и рабочих колес).
76. Влияние геометрических характеристик и других факторов на собственные частоты колебаний. Запасы динамической прочности. Пути борьбы с опасными резонансными колебаниями деталей ГТД.
77. Динамика простейшего ротора.
78. Критическая частота вращения роторов в системе ГТД.
79. Метод динамических жесткостей.
80. Критическая частота вращения многодискового ротора.
81. Пути борьбы с опасными вибрациями двигателей.
82. Нормирование и контроль вибраций двигателей в эксплуатации.
83. Типы маслосистем ГТД и их характеристики.
84. Магистрали маслосистем ГТД.
85. Агрегаты, узлы и коммуникации систем смазки и суфлирования (назначение, принцип действия, основные характеристики, обозначение на гидравлической принципиальной схеме).
86. Уплотнения, применяемые в ГТД.
87. Возможные неисправности масляных систем ГТД, их предупреждение, обнаружение, устранение. Контроль систем смазки в эксплуатации.

88. Устройство топливных систем ГТД и их типовые схемы.
89. Законы регулирования ГТД.
90. Основные агрегаты, узлы и коммуникации топливных систем ГТД (назначение, принцип действия, основные характеристики, обозначение на гидравлической принципиальной схеме).
91. Характерные неисправности топливных систем ГТД, их предупреждение, обнаружение и устранение.
92. Типы пусковых систем ГТД.
93. Этапы запуска ГТД. Уравнения моментов. Диаграмма запуска.
94. Определение продолжительности запуска.
95. Стартеры (электро- и воздушные). Механизмы передачи крутящего момента от стартера к ротору двигателя при его запуске. Системы зажигания.
96. Причины снижения надежности запуска ГТД, основные неисправности пусковых систем, их предупреждение, обнаружение и устранение.
97. Назначение, состав и условия включения противообледенительных и противопожарных систем ГТД.
98. Типы датчиков, коллекторы противообледенительной и противопожарной систем. Заслонки систем. Особенности противообледенительной системы двигателей без лопаток входного направляющего аппарата.
99. Системы привода реверсивных устройств ГТД.
100. Нормирование и контроль вибраций двигателей в эксплуатации. Балансировка роторов.
101. Надежность, безопасность, долговечность ГТД.
102. Технологичность ГТД.
103. Виды ресурса ГТД и методы их установления.
104. Показатели безотказности и долговечности ГТД.
105. Влияние условий эксплуатации на показатели безотказности.
106. Задачи диагностики и контроля состояния ГТД.
107. Диагностика ГТД: по термогазодинамическим показателям; по контролю состояния масла; виброакустическая диагностика, методы визуального контроля, дефектоскопия и др.
108. Понятие об автоматизированных системах диагностирования ГТД. Типы систем диагностирования и их использовании в современных условиях.

Везде: уметь, при необходимости, проиллюстрировать ответ примерами конструкций и установок, размещенными в лабораториях кафедры.

Уметь установить и охарактеризовать типичные эксплуатационные повреждения деталей с использованием наглядных пособий.

Также уметь выполнить оценку статической прочности деталей АД и динамических характеристик конструкций для предложенных исходных данных.