

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»

Вопросы для экзамена (версия 2010 г.)

1. Формулировка основной цели дисциплины «Проектирование воздушных судов».
2. Роль и значение проектирования в жизненном цикле самолета. Общая характеристика этапов проектирования самолета.
3. Основные принципы проектирования самолета: их формулировки и суть.
4. Классификация методов проектирования самолета: формулировки определений, а также основные достоинства (PDF; 0.0 МБ)
5. Формулировки законов разбег-подъем: закон расширения множества «потребности-функции»; закон прогрессивности.
6. Формулировки законов строения: закон соответствия функции и структуры, закон корреляции параметров.
7. Формулировки закономерности: «закон относительных весов» и закономерности «свойство-вес».
8. Структура проектного решения и основные определения.
9. Классификация основных причин разработки нового самолета.
10. Классификация весовых формул.
11. Вывод теоретической формулы для определения относительного веса топлива (для самолетов с ДТРД) и ее анализ.
12. Вывод формулы для определения веса силовой установки самолета и ее анализ.
13. Теоретическая формула для определения веса конструкции крыла: формулировка, вывод и анализ.
14. Вывод уравнения весового баланса самолета. Формулировка сути этого уравнения.
15. Вывод уравнения существования самолета. Формулировка сути этого уравнения.
16. Анализ уравнения существования самолета. Формулировка сути этого уравнения.
17. Схемы определения взлетного веса.
18. Коэффициент роста взлетного веса самолета.
19. Классификация методов синтеза схемы самолета. Метод матрицы признаков схемы и пример его применения для синтеза базовой схемы самолета.
20. Основные принципы анализа различных базовых схем самолета.
21. Сравнительный анализ балансировочных схем «утки» и «нормальной схемы»: аэродинамическая эффективность, полет на больших углах атаки, возможность механизации, весовая эффективность и концепции «утки».
22. Сравнительный анализ схем «низкоплана» и «высокоплана»: аэродинамическая эффективность, весовая эффективность, эксплуатационная эффективность и комфортабельность.
23. Сравнительный анализ схем хвостового оперения самолета: весовая эффективность и эксплуатационная эффективность.
24. Сравнительный анализ схем расположения двигателей: двигатели на крыле и двигатели в хвостовой части фюзеляжа: аэродинамическая эффективность, весовая эффективность, комфортабельность, эксплуатационная эффективность.
25. Число двигателей на самолете.
26. Техническая эффективность самолета (определения и показатели).
27. Структура экономической эффективности самолета.
28. Взаимосвязь весовой эффективности самолета и его экономичности (общая характеристика).
29. Взаимосвязь топливной эффективности самолета и его экономичности (общая характеристика).
30. Взаимосвязь эксплуатационной эффективности самолета и его экономичности (общая характеристика).
31. Взаимосвязь комфортабельности самолета и его экономичности (общая характеристика).

32. Однокритериальный подход к оптимизации проектного решения, суть основных критериев, достоинства и недостатки подхода.
33. Многокритериальный подход, его достоинства, недостатки и проблемы; концепция самолета (условия выбора ЧКЭ, ранжирование, нормализация), физический смысл (суть) глобального критерия.
34. Логика предварительного проектирования (формулировка).
35. Основные расчетные случаи для определения параметров самолета (формулировка основных понятий).
36. Расчетный случай «Взлет самолета» для определения параметров самолета: формулировка, вывод аналитического выражения, анализ.
37. Расчетный случай «Продолженный взлет самолета» для определения параметров самолета: формулировка, вывод аналитического выражения, анализ.
38. Расчетный случай «Крейсерский полет на режиме минимального расхода топлива» для определения параметров самолета: формулировка, вывод аналитического выражения, анализ.
39. Расчетный случай «Посадка самолета» для определения параметров самолета: формулировка, вывод аналитического выражения и анализ.
40. Выбор допустимых параметров самолета: метод выбора в области допустимых параметров самолета; метод последовательного выбора параметров самолета.
41. Оптимизация параметров самолета.
42. Особенности определения параметров винтовых самолетов.
43. Назначение фюзеляжа и основные требования к нему.
44. Форма и геометрические характеристики фюзеляжа.
45. Оптимальное удлинение фюзеляжа: аэродинамическая оптимизация, весовая оптимизация, оптимизация по взлетному весу.
46. Назначение крыла и основные требования к нему.
47. Выбор удлинения крыла: аэродинамическая эффективность, весовая эффективность, частная оптимизация.
48. Выбор стреловидности крыла: аэродинамическая эффективность, весовая эффективность, частная оптимизация.
49. Выбор сужения крыла: аэродинамическая эффективность, весовая эффективность, частная оптимизация.
50. Выбор относительной толщины крыла: аэродинамическая эффективность, весовая эффективность, частная оптимизация.
51. Концепция законцовок крыла: обычная, удлиненная, вертикальная.
52. Корневые наплывы крыла: передние и задние наплывы.
53. Органы поперечного управления: элероны, интерцепторы, примеры их компоновок, а также основные геометрические характеристики.
54. Механизация крыла: основные типы и особенности компоновки.
55. Назначение оперения и основные геометрические характеристики ГО и ВО.
56. Основные условия для определения площади горизонтального оперения («крест» для Аго).
57. Особенности концепций горизонтального оперения (неподвижный, переставной и управляемый стабилизатор).
58. Основные условия для определения геометрических параметров горизонтального оперения. Выбор удлинение ГО.
59. Основные условия для определения геометрических параметров горизонтального оперения. Выбор стреловидности и относительной толщины ГО.
60. Основные условия для определения геометрических параметров вертикального оперения. Выбор стреловидности ВО.
61. Основные условия для определения геометрических параметров вертикального оперения. Выбор удлинения ВО.

62. Основные принципы определения положения колес основных опор шасси и положения колес передней опоры шасси на виде сбоку самолета.
63. Основные принципы определения колеи шасси на виде спереди самолета.
64. Цели и задачи аэродинамической, объемной-весовой и силовой компоновок самолета.
65. Особенности компоновок силовой установки на крыле.
66. Особенности компоновок силовой установки в хвостовой части фюзеляжа.

Лектор

А.Н. Арепьев