

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Основы механики подвижного состава»

1. Основные узлы механической части ПС. "Принцип разделения масс".
2. Основные задачи исследования динамики ПС. Динамические характеристики ПС.
3. Характеристики элементов рессорного подвешивания (диссипативные и упругие элементы, определение в них сил).
4. Виды колебаний ПС. Свободные колебания. Вынужденные колебания.
5. Динамические характеристики пути. Эквивалентная геометрическая неровность. Модели пути. Возмущения, вызывающие колебания. Геометрические неровности рельсов.
6. Принципа Даламбера. Динамическая модель ПС, параметры модели. Число степеней свободы. Обобщенные координаты динамической модели.
7. Уравнение вертикальных колебаний модели с одной степенью свободы при кинематическом возмущении.
8. Уравнения колебаний модели плоского двухосного экипажа (тележки). Транспортное запаздывание.
9. Свободные колебания в недемпфированной системе (без гасителя). Собственная частота колебаний.
10. Свободные колебания в демпфированной системе (с гасителем). Коэффициент относительного затухания. Коэффициент критического затухания.
11. Парциальная динамическая система (на примере модели с 2-мя степенями свободы). Определение парциальных частот колебаний.
12. Вынужденные колебания динамической системы во временной области (модель с 1-ой степенью свободы). Соотношение частот вынужденных и собственных колебаний. Динамический коэффициент передачи. Резонанс.
13. Частотный метод исследования вынужденных колебаний на примере модели с одной степенью свободы. Получение ЧХ модели.
14. Амплитудная частотная характеристика (АЧХ) и фазовая частотная характеристика (ФЧХ) модели с 1-ой степенью свободы.
15. Анализ АЧХ модели с одной степенью свободы.
16. Анализ ФЧХ модели с одной степенью свободы.
17. Влияние на АЧХ параметров рессорного подвешивания (жесткости и диссипации). Правило выбора параметров рессорного подвешивания.
18. Случайные колебания. Характеристики стационарных случайных процессов. Реакция динамической системы.
19. Случайные колебания. Функция спектральной плотности (ФСП) эквивалентной геометрической неровности. Методика расчета показателей динамических качеств (ПДК) ПС (правило 3-х сигм).
20. Показатели динамических качеств. Показатели виброзащиты ПС.
21. Показатели динамических качеств. Плавностью хода ПС.
22. Показатели динамических качеств. Показатели безопасности движения ПС.

1. Особенности конструкции КП, влияющие на боковые колебания. Изменение радиусов кругов катания колес при извилистом движении КП.
2. Определение скоростей в точках контакта колес и рельсов (режим – без скольжения). Качение колесной пары со скольжением.
3. Упругое проскальзывание (псевдоскольжение или крип).
4. Силы крипа. Гипотеза Картера. Особенности теории Калкера.
5. Зависимость силы крипа от относительной скорости проскальзывания.
6. Дифференциальные уравнения движения свободной колесной пары без контакта гребня с рельсом.
7. Дифференциальные уравнения движения колесной пары упруго связанной с тележкой.
8. Особенности боковых колебаний ПС (Устойчивость, автоколебания, критическая скорость).
9. Определение критической скорости по устойчивости (на примере КП упруго связанной с тележкой, теорема Ляпунова). Анализ влияния параметров ПС на величину критической скорости.
10. Движение ПС в кривых участках пути. Особенности рельсовой колеи в кривых участках пути. Положения тележки в круговой кривой.
11. Модель вписывания тележки в круговую кривую. Причины появления дополнительных упругих скоростей контактных точек колес.
12. Вписывание тележки в круговую кривую. Касательные силы в точках контакта колес и рельсов при хордовой установке.
13. Вписывание тележки в круговую кривую. Касательные силы в точках контакта колес и рельсов за счет различия диаметров окружностей катания колес.
14. Вписывание тележки в круговую кривую. Касательные силы в точках контакта колес и рельсов за счет относительного (перекосного) движения тележки.
15. Вписывание тележки в круговую кривую. Касательные силы в точках контакта колес и рельсов, определяемые углом перекоса тележки.
16. Вписывание тележки в круговую кривую. Составление дифференциального уравнения относительного движения тележки.
17. Мероприятия по улучшению вписывания ПС в кривые участки пути (лубликация, радиальная установка КП в кривых).
18. Понятие о прочности конструкций ПС и расчётных режимах. Диаграмма нагружения материала образца.
19. Понятие об усталости материалов. Характеристики усталостной прочности и виды циклов. Кривая усталости.
20. Коэффициент запаса усталостной прочности. Особенности усталостных изломов и способы повышения усталостной прочности.
21. Методы расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ПС. Метод сил – основная идея.
22. Методы расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ПС. Метод конечных элементов – основная идея.