

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|----------------|---|
| Введение | 3 |
|----------------|---|

РАЗДЕЛ I ТЕОРИЯ, ДИНАМИКА И КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

| | |
|---|-----|
| Глава 1. КЛАССИФИКАЦИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ ДВС | 7 |
| 1.1. Классификация двигателей | 7 |
| 1.2. Рабочие процессы двигателя | 10 |
| 1.3. Энергетический баланс и экономико-энергетические показатели двигателя | 14 |
| 1.4. Методы форсирования двигателя | 16 |
| 1.5. Понятие о характеристиках двигателя | 19 |
| 1.6. Работа двигателя в составе транспортного средства | 22 |
| Глава 2. ТОПЛИВА И ИХ СВОЙСТВА | 25 |
| 2.1. Состав и свойства топлив | 25 |
| 2.2. Элементный состав рабочего тела и продуктов сгорания | 28 |
| Глава 3. ПРОЦЕССЫ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЦИКЛОВ | 30 |
| 3.1. Процессы газообмена | 30 |
| 3.2. Процесс сжатия | 38 |
| 3.3. Процессы смесеобразования и сгорания в двигателях с искровым зажиганием | 39 |
| 3.4. Процессы смесеобразования и сгорания в дизелях | 46 |
| 3.5. Процесс расширения | 59 |
| Глава 4. ИНДИКАТОРНЫЕ И ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ | 61 |
| 4.1. Индикаторные показатели | 61 |
| 4.2. Механические потери в двигателе | 65 |
| 4.3. Эффективные показатели двигателя | 67 |
| Глава 5. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ | 70 |
| 5.1. Общие положения | 70 |
| 5.2. Система питания двигателей с искровым зажиганием | 70 |
| 5.3. Топливные системы дизелей | 86 |
| 5.4. Системы наддува | 96 |
| 5.5. Устойчивость и автоматическое регулирование частоты вращения | 98 |
| Глава 6. ТОКСИЧНОСТЬ И ШУМ ДВИГАТЕЛЯ | 104 |
| 6.1. Токсичность отработавших газов двигателя | 104 |
| 6.2. Акустические показатели двигателя | 112 |
| Глава 7. ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ | 116 |
| 7.1. Регулировочные характеристики | 116 |
| 7.2. Нагрузочные характеристики | 120 |

| | |
|--|-----|
| 7.3. Скоростные характеристики | 123 |
| Глава 8. КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА | |
| КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА | 131 |
| 8.1. Кинематика кривошипно-шатунного механизма | 131 |
| 8.2. Динамика кривошипно-шатунного механизма | 133 |
| 8.3. Влияние конструктивных соотношений | |
| кривошипно-шатунного механизма | |
| на параметры двигателя | 139 |
| Глава 9. УРАВНОВЕШИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ | 142 |
| 9.1. Общие положения | 142 |
| 9.2. Уравновешивание одноцилиндрового двигателя | 143 |
| 9.3. Уравновешивание многоцилиндровых | |
| линейных двигателей | 144 |
| 9.4. Уравновешивание многоцилиндровых | |
| V-образных двигателей | 147 |
| 9.5. Равномерность хода двигателя | 149 |
| Глава 10. ЦИЛИНДРОВАЯ ГРУППА И КАРТЕРЫ | 151 |
| 10.1. Общие положения | 151 |
| 10.2. Корпусные элементы двигателей жидкостного | |
| охлаждения | 152 |
| 10.3. Цилиндры и картеры двигателей | |
| воздушного охлаждения | 160 |
| 10.4. Надежность газового стыка | 162 |
| Глава 11. ПОРШНЕВАЯ ГРУППА | 164 |
| 11.1. Общие положения | 164 |
| 11.2. Поршень | 166 |
| 11.3. Поршневой палец | 174 |
| 11.4. Поршневые кольца | 175 |
| Глава 12. ШАТУННАЯ ГРУППА | 180 |
| Глава 13. ГРУППА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА | 186 |
| 13.1. Общие положения | 186 |
| 13.2. Состав и структура коленчатого вала | 186 |
| 13.3. Прочность коленчатого вала и методы ее повышения | 189 |
| 13.4. Основные сведения о крутильных колебаниях | 190 |
| Глава 14. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ | 193 |
| 14.1. Схемы механизмов газораспределения | 193 |
| 14.2. Элементы механизма газораспределения | 200 |
| 14.3. Профилирование кулачков | 209 |
| Глава 15. СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА | 212 |
| 15.1. Общие положения | 212 |
| 15.2. Работа смазочной системы | 213 |
| 15.3. Моторные масла | 214 |
| 15.4. Агрегаты смазочной системы | 215 |
| Глава 16. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ | 217 |
| 16.1. Общие положения | 217 |
| 16.2. Жидкостная система охлаждения | 217 |
| 16.3. Воздушная система охлаждения | 221 |
| Глава 17. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ | 223 |

| | |
|---|------------|
| 17.1. Общие положения | 223 |
| 17.2. Воздухоочистители | 223 |
| 17.3. Глушители шума впуска | 225 |
| 17.4. Агрегаты питания воздухом двигателей с наддувом | 225 |
| Глава 18. СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ | 228 |
| 18.1. Общие положения | 228 |
| 18.2. Система глушения шума выпуска | 228 |
| 18.3. Нейтрализаторы отработавших газов | 229 |
| Глава 19. СИСТЕМЫ ПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ | 232 |
| 19.1. Способы пуска двигателя | 232 |
| 19.2. Средства, облегчающие пуск двигателя | 233 |
| Глава 20. КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ | 235 |

РАЗДЕЛ II ТЕОРИЯ АВТОМОБИЛЯ

| | |
|---|------------|
| Глава 21. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АВТОМОБИЛЯ | 250 |
| 21.1. Свойства автомобиля, их оценочные параметры и определения | 250 |
| 21.2. Взаимодействие колеса с опорной поверхностью | 252 |
| 21.3. Силы сопротивления движению автомобиля | 260 |
| 21.4. Коэффициент полезного действия трансмиссии | 262 |
| 21.5. Тяговая характеристика и уравнения движения автомобиля | 265 |
| 21.6. Нормальные реакции дороги | 269 |
| Глава 22. ТЯГОВО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АВТОМОБИЛЯ | 273 |
| 22.1. Силовой и мощностной балансы автомобиля | 273 |
| 22.2. Динамическая характеристика автомобиля | 276 |
| 22.3. Неустановившиеся режимы движения автомобиля | 281 |
| 22.4. Влияние конструктивных факторов на тяговую динамичность автомобиля | 288 |
| 22.5. Тяговые возможности автопоезда | 291 |
| Глава 23. ИСПЫТАНИЯ ТЯГОВО-СКОРОСТНЫХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЯ | 296 |
| 23.1. Показатели, условия, виды и методы испытаний | 296 |
| 23.2. Аппаратура для дорожных испытаний | 297 |
| 23.3. Стенды для испытаний | 304 |
| Глава 24. ТОРМОЖЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ | 309 |
| 24.1. Тормозная сила и уравнение движения автомобиля при торможении | 309 |
| 24.2. Распределение тормозной силы между мостами автомобиля | 315 |
| 24.3. Способы торможения автомобиля | 316 |
| 24.4. Определение показателей эффективности тормозных систем автомобиля | 319 |
| Глава 25. ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ | 324 |
| 25.1. Измерители и показатели топливной экономичности | 324 |
| 25.2. Топливо-экономическая характеристика автомобиля | 326 |
| 25.3. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на расход топлива | 328 |

| | |
|--|-----|
| 25.4. Топливная экономичность автопоезда | 331 |
| 25.5. Понятие о нормах расхода топлива | 333 |
| Глава 26. УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОМОБИЛЯ | 335 |
| 26.1. Показатели устойчивости | 335 |
| 26.2. Занос переднего и заднего мостов | 340 |
| 26.3. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на поперечную устойчивость | 341 |
| 26.4. Продольная устойчивость | 345 |
| Глава 27. УПРАВЛЯЕМОСТЬ АВТОМОБИЛЯ | 347 |
| 27.1. Показатели управляемости | 347 |
| 27.2. Критическая скорость по условиям управляемости | 347 |
| 27.3. Увод колеса | 349 |
| 27.4. Поворачиваемость автомобиля | 353 |
| 27.5. Соотношение углов поворота управляемых колес | 358 |
| 27.6. Колебания управляемых колес | 359 |
| 27.7. Стабилизация управляемых колес | 361 |
| Глава 28. ПРОХОДИМОСТЬ АВТОМОБИЛЯ | 366 |
| 28.1. Проходимость автомобиля и ее геометрические показатели | 366 |
| 28.2. Тяговые и опорные показатели проходимости | 369 |
| 28.3. Влияние конструкции на проходимость автомобиля | 371 |
| 28.4. Вездеходные машины | 374 |
| 28.5. Увеличение проходимости автомобиля | 379 |
| Глава 29. ПЛАВНОСТЬ ХОДА АВТОМОБИЛЯ | 381 |
| 29.1. Влияние колебаний на человека | 381 |
| 29.2. Измерители плавности хода | 382 |
| 29.3. Колебания автомобиля | 383 |
| 29.4. Повышение плавности хода | 387 |

РАЗДЕЛ III КОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

| | |
|---|-----|
| Глава 30. ТРАНСМИССИЯ | 389 |
| 30.1. Назначение и типы | 389 |
| 30.2. Механическая ступенчатая трансмиссия | 391 |
| 30.3. Гидрообъемная трансмиссия | 393 |
| 30.4. Электрическая трансмиссия | 394 |
| 30.5. Гидромеханическая трансмиссия | 395 |
| 30.6. Электромеханическая трансмиссия | 396 |
| 30.7. Трансмиссия автопоезда | 397 |
| Глава 31. СЦЕПЛЕНИЕ | 398 |
| 31.1. Назначение и типы | 398 |
| 31.2. Фрикционное однодисковое сцепление | 399 |
| 31.3. Фрикционное однодисковое сцепление с периферийными пружинами | 400 |
| 31.4. Фрикционное однодисковое сцепление с центральной пружиной | 406 |
| 31.5. Фрикционное двухдисковое сцепление | 410 |
| Глава 32. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ | 415 |
| 32.1. Назначение и типы | 415 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 32.2. | Двухвальная коробка передач | 417 |
| 32.3. | Трехвальная коробка передач | 421 |
| 32.4. | Многовальная коробка передач | 427 |
| 32.5. | Гидромеханическая коробка передач | 430 |
| Глава 33. | РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА | 435 |
| 33.1. | Назначение и типы | 435 |
| 33.2. | Конструкции раздаточных коробок | 436 |
| Глава 34. | КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА | 442 |
| 34.1. | Назначение и типы | 442 |
| 34.2. | Карданные шарниры | 444 |
| 34.3. | Конструкции карданных передач | 446 |
| Глава 35. | МОСТЫ | 450 |
| 35.1. | Назначение и типы | 450 |
| 35.2. | Ведущий мост | 451 |
| 35.3. | Главная передача | 460 |
| 35.4. | Дифференциал | 463 |
| 35.5. | Полуоси | 467 |
| 35.6. | Передний управляемый мост | 468 |
| 35.7. | Комбинированный мост | 473 |
| 35.8. | Поддерживающий мост | 481 |
| 35.9. | Установка и стабилизация управляемых колес | 482 |
| Глава 36. | НЕСУЩАЯ СИСТЕМА | 486 |
| 36.1. | Назначение и типы | 486 |
| 36.2. | Конструкции рам | 487 |
| Глава 37. | ПОДВЕСКА | 493 |
| 37.1. | Назначение, основные устройства и типы | 493 |
| 37.2. | Конструкции подвесок | 498 |
| 37.3. | Амортизаторы | 511 |
| Глава 38. | КОЛЕСА | 516 |
| 38.1. | Назначение и типы | 516 |
| 38.2. | Типы, размеры и маркировка шин | 517 |
| 38.3. | Камерные и бескамерные шины | 518 |
| 38.4. | Рисунок протектора шины | 521 |
| 38.5. | Профиль шин | 524 |
| 38.6. | Диагональные и радиальные шины | 526 |
| 38.7. | Шины с регулируемым давлением | 527 |
| 38.8. | Обод, ступица и соединитель колеса | 528 |
| Глава 39. | КУЗОВ | 532 |
| 39.1. | Назначение и типы | 532 |
| 39.2. | Кузов легкового автомобиля | 533 |
| 39.3. | Кузов автобуса | 539 |
| 39.4. | Кузов грузового автомобиля | 542 |
| 39.5. | Вентиляция и отопление кузова | 552 |
| 39.6. | Безопасность кузова | 555 |
| 39.7. | Обтекаемость, обзорность и шумоизоляция кузова | 556 |
| Глава 40. | РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ | 558 |
| 40.1. | Назначение и типы | 558 |
| 40.2. | Травмобезопасное рулевое управление | 559 |

| | |
|--|------------|
| 40.3. Рулевой механизм | 562 |
| 40.4. Рулевой привод | 564 |
| 40.5. Рулевой усилитель | 565 |
| 40.6. Конструкции рулевого управления | 569 |
| Глава 41. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ | 586 |
| 41.1. Назначение и типы | 586 |
| 41.2. Торможение автомобиля | 587 |
| 41.3. Тормозные механизмы | 589 |
| 41.4. Тормозные приводы | 591 |
| 41.5. Тормозные системы легковых автомобилей | 600 |
| 41.6. Тормозные механизмы и приборы тормозного пневмопривода грузовых автомобилей | 616 |
| 41.7. Антиблокировочные системы | 632 |
| Глава 42. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЕЙ | 637 |
| 42.1. Городские автомобили | 637 |
| 42.2. Автомобили для междугородних перевозок | 639 |
| 42.3. Автомобили будущего | 641 |

РАЗДЕЛ IV ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

| | |
|---|------------|
| Глава 43. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 645 |
| 43.1. Назначение и структурная схема электрооборудования | 645 |
| 43.2. Источники тока | 647 |
| 43.3. Регулирование напряжения генератора | 650 |
| 43.4. Аккумуляторные батареи | 655 |
| Глава 44. СИСТЕМА ПУСКА | 661 |
| 44.1. Стартер. Назначение и функциональные особенности | 661 |
| 44.2. Конструкции стартеров | 663 |
| 44.3. Муфты свободного хода | 667 |
| Глава 45. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ | 671 |
| 45.1. Общая структура системы зажигания | 671 |
| 45.2. Прерыватели-распределители | 678 |
| 45.3. Коммутаторы | 686 |
| 45.4. Контроллеры | 688 |
| 45.5. Катушки зажигания | 690 |
| 45.6. Свечи зажигания | 692 |
| 45.7. Система зажигания с электронным распределением высокого напряжения | 694 |
| Глава 46. СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | 698 |
| 46.1. Приборы наружного освещения | 698 |
| 46.2. Светосигнальные приборы | 701 |
| 46.3. Прерыватели указателей поворота | 704 |
| Глава 47. КОНТРОЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 707 |
| 47.1. Виды информации | 707 |
| 47.2. Измерение параметров рабочих процессов | 708 |
| 47.3. Получение информации о температуре | 714 |
| 47.4. Контроль уровня топлива в баке | 715 |

| | |
|---|------------|
| 47.5. Контроль функционирования системы электроснабжения | 717 |
| 47.6. Измерение скорости автомобиля и частоты вращения коленчатого вала двигателя | 718 |
| 47.7. Обеспечение информацией водителя | 721 |
| 47.8. Электронные сигнальные и вспомогательные устройства | 724 |
| 47.9. Звуковые сигнальные приборы | 727 |
| Глава 48. ЭЛЕКТРОНИКА В УПРАВЛЕНИИ СИСТЕМАМИ ДВИГАТЕЛЯ | 730 |
| 48.1. Управление карбюратором | 730 |
| 48.2. Управление впрыском топлива | 731 |
| 48.3. Управление топливopодачей дизелей | 736 |
| 48.4. Информационное обеспечение микропроцессорных систем управления двигателем | 739 |
| Глава 49. ЭЛЕКТРОНИКА В УПРАВЛЕНИИ ТРАНСМИССИЕЙ | 746 |
| 49.1. Задачи комплексного управления | 746 |
| 49.2. Исполнительный механизм привода сцепления | 746 |
| 49.3. Автоматизация переключения передач | 749 |
| 49.4. Управление подвеской | 752 |
| 49.5. Управление антиблокировочной тормозной системой | 756 |
| 49.6. Противобуксовочная система | 762 |
| Глава 50. ЭЛЕКТРОНИКА В УПРАВЛЕНИИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ | 765 |
| 50.1. Приводные устройства | 765 |
| 50.2. Стеклоочистители | 765 |
| 50.3. Управление положением фар | 772 |
| 50.4. Управление агрегатами автомобиля | 774 |
| Глава 51. АВТОМАТИКА В УПРАВЛЕНИИ ТЕПЛОВЫМИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ | 778 |
| 51.1. Приборы для облегчения пуска двигателя при низких температурах | 778 |
| 51.2. Жидкостные предпусковые подогреватели | 781 |
| 51.3. Аэрозольное пусковое устройство | 784 |
| 51.4. Автоматическое управление вентилятором системы охлаждения | 785 |
| 51.5. Электрооборудование системы кондиционирования воздуха | 786 |
| 51.6. Система отопления | 787 |
| Глава 52. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ | 790 |
| 52.1. Развитие систем зажигания | 790 |
| 52.2. Электромобили | 792 |
| 52.3. Автомобили с комбинированными энергетическими установками | 793 |
| 52.4. Перспективы развития электромобилей | 796 |
| 52.5. Электроника в системе предотвращения столкновений автомобилей | 798 |
| Список литературы | 804 |