

ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ
ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРИИ В МЕХАНИКЕ И ТРАНСПОРТА
КАФЕДРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА
АВТОМОБИЛЯ
Курс лекций**

КИШИНЭУ
ТУМ
2012

CZU 629.01(075.8)

O-75

Методическое пособие предназначено для студентов, изучающих курс «Теория и расчет автомобилей» студентами специальности 527.1 «Инженерия и технология автомобильного транспорта».

В пособии рассмотрены основы проектирования автомобиля, назначение, требования, классификация, обзор конструкций трансмиссии автомобиля, вопросы выбора конструктивных схем, методология их проектирования, основные кинематические расчеты и расчеты на прочность основных деталей трансмиссии автомобиля.

Составители:

др. техн. наук, конф. унив. ПОРОСЯТКОВСКИЙ В. А.
старший преподаватель РОТАРУ И. В.

Рецензенты: др. техн. наук, конф. унив. ГУБЕР Ю. Е.
др. техн. наук, конф. унив. ГОЯН В. В.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

Основы проектирования и расчета автомобиля : Курс лекций / Техн. ун-т Молдовы ; сост.: Поросятковский В.А., Ротару И.В. – К. : ТУМ, 2012. – 375 р.

Bibliogr.: p. 371. - 100 ex.

ISBN 978-9975-45-224-3.

629.01(075.8)

O-75

ISBN 978-9975-45-224-3.

© ТУМ, 2012

ВВЕДЕНИЕ

Современное автомобилестроение развивается быстрыми темпами, а основные тенденции развития конструкций автомобилей приобретают глобальный общемировой характер.

Основными тенденциями современного автомобилестроения являются: повышение надежности работы агрегатов, систем и автомобиля в целом, увеличение его экологической безопасности, повышение топливной экономичности, создание условий для безопасной и комфортной работы водителя и езды пассажиров, сохранности перевозимых грузов, автоматизация процессов работы автомобиля и его систем, разработка привлекательных по внешнему виду и удобных по размещению пассажиров и грузов конструкций легковых и грузовых автомобилей.

Внедрение этих прогрессивных тенденций в автомобилестроении преследует также цели по общему снижению потребления горюче-смазочных материалов, трудоемкости технического обслуживания и ремонта, снижению расхода материалов на изготовление автомобиля, понижению уровня шума и токсичности отработавших газов и др.

Достичь этих высоких показателей можно, уменьшая массу автомобиля, применяя более экономичные и надежные двигатели, улучшая аэродинамику автомобиля, применяя современные легкие и прочные конструкционные материалы, совершенствуя конструкции трансмиссий, а также используя электронные системы и устройства, позволяющие поддерживать оптимальные режимы движения.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Основы проектирования автомобиля	4
1.1. Типаж и эксплуатационные качества автомобилей	4
1.2. Стадии и этапы проектирования автомобилей	6
1.3. Анализ компоновочных схем автомобилей	13
1.4. Общая компоновка автомобиля	21
Глава 2. Основы расчета автомобиля, расчетные и нагрузочные режимы	35
2.1. Методы расчета на прочность деталей основных функциональных узлов автомобиля, расчетные режимы	35
2.2. Расчеты на статическую прочность деталей автомобиля	39
2.3. Расчет на сопротивление усталости	43
2.4. Вероятностные методы расчета деталей автомобиля	51
2.5. Нагрузочные режимы	56
2.6. Расчетные режимы автомобиля	59
Глава 3. Трансмиссия	64
3.1. Сцепления	69
3.2. Рабочий процесс, основы проектирования и расчета сцеплений	71
3.3. Расчет приводов сцепления	89
Глава 4. Коробки передач	92
4.1. Выбор типа и конструктивной схемы коробки передач	94
4.2. Определение геометрических и конструктивных параметров коробки передач	96
4.3. Расчет на прочность зубьев шестерен	98
4.4. Расчет валов коробки передач и подбор подшипников	102
4.5. Расчет синхронизаторов	108
4.6. Определение параметров картера коробки передач	110
Глава 5. Карданные передачи	112
5.1. Кинематический расчет карданной передачи	114
5.2. Расчет на прочность карданного вала	124
5.3. Проверка прочности вилок, крестовин шарниров и шлицевых соединений	126
Глава 6. Главная передача	130
6.1. Назначение, требования и классификация главных передач	130
6.2. Характеристики и конструктивные особенности главных передач	134
6.3. Выбор и обоснование типа и конструктивных особенностей главной передачи	144

6.4. Определение основных параметров и геометрических размеров главной передачи	145
6.5. Расчет на изгибную и контактную прочность.....	147
6.6. Расчет валов и подбор подшипников главной передачи	150
Глава 7. Дифференциал	155
7.1. Назначение, требования и классификация дифференциалов....	155
7.2. Кинематика дифференциального механизма	160
7.3. Динамика дифференциального механизма	161
7.4. Расчет дифференциала	164
Глава 8. Полуоси и колесные передачи	168
8.1. Нагрузочные режимы колес автомобиля	169
8.2. Расчет полуосей автомобиля	171
8.3. Колесные передачи.....	176
Глава 9. Бесступенчатые трансмиссии	181
9.1. Гидродинамические трансмиссии	181
9.2. Гидрообъемные передачи.....	194
9.3. Фрикционные бесступенчатые передачи (вариаторы).....	200
9.4. Электрические трансмиссии.....	205
Глава 10. Комбинированные трансмиссии	209
10.1. Гидромеханические трансмиссии	209
10.2. Электромеханические трансмиссии	214
Глава 11. Балки мостов	219
11.1. Общие сведения. Назначение и классификация мостов	219
11.2. Ведущие мосты	220
11.3. Управляемые ведомые мосты.....	231
11.4. Управляемый ведущий мост.....	245
Глава 12. Рулевые управления	248
12.1. Назначение, требования и классификация рулевых управлений.....	248
12.2. Выбор типа и конструктивной схемы рулевого управления ..	250
12.3. Кинематический расчет рулевого привода	251
12.4. Конструирование и расчет рулевых механизмов.....	256
12.5. Конструирование и расчет рулевого привода	262
12.6. Конструирование и расчет рулевого усилителя.....	267
Глава 13. Тормозная система	270
13.1. Классификация и требования к тормозным системам	270
13.2. Определение типа, конструкции и расчетных параметров тормозных механизмов.....	274
13.3. Выбор типа и конструктивной схемы тормозного привода....	285
13.4. Расчет регуляторов тормозных сил	287

Глава 14. Подвески	291
14.1. Назначение, требования и классификация подвесок	291
14.2. Определение параметров подвески и расчетных нагрузок на упругие элементы	295
14.3. Расчет упругих элементов на прочность и жесткость.....	298
Глава 15. Несущая система автомобиля – рама и кузов	312
15.1. Классификация, требования и особенности работы	312
15.2. Основы проектирования автомобильных рам.....	316
15.3. Основы проектирования и расчета кузовов	335
Глава 16. Шины и колеса	343
16.1. Назначение, требования и классификация автомобильных шин.....	343
16.2. Выбор типа шин.....	349
16.3. Колеса. Назначение, требования и классификация автомобильных колес.....	350
16.4. Ободья.....	352
16.5. Диски.....	356
16.6. Ступицы	359
16.7. Расчет подшипников ступиц колес	361
Глава 17. Материалы основных деталей трансмиссии	367
Литература	371