

**У.А. Абдулгзис, А.У. Абдулгзис,
Д.М. Клец, М.А. Подригало**

**ДИНАМИКА КОЛЕСА И
УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ
АВТОМОБИЛЯ**



**У.А. Абдулгзис, А.У. Абдулгзис,
Д.М. Клец, М.А. Подригало**

**ДИНАМИКА КОЛЕСА И
УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ
АВТОМОБИЛЯ**

Под редакцией докт. техн. наук,
профессора У.А. Абдулгзиса

Симферополь
2010

УДК 629.017

ББК

**Абдулгасис У.А., Абдулгасис А.У., Клец Д.М.,
Подригало М.А.**

Динамика колеса и устойчивость движения автомобиля. – Симферополь: изд-во _____, 2010. – 206 с.

Исследована динамика автомобильного колеса. Исследованы процессы, протекающие в пятне контакта одиночных и сдвоенных колес с дорогой. Проведена оценка влияния неравномерности динамических радиусов колес на устойчивость движения автомобиля.

Издание рассчитано на конструкторов автомобильных заводов, эксплуатационников, аспирантов, магистров и студентов технических университетов.

Ил. 61. Табл. 21. Библиогр. назв. 63.

Досліджено динаміку автомобільного колеса. Досліджено процеси, що протікають у плямі контакту одиночних та здвоєних коліс із дорогою. Проведено оцінку впливу нерівномірності динамічних радіусів коліс на стійкість руху автомобіля.

Видання розраховане на конструкторів автомобільних заводів, експлуатаційників, аспірантів, магістрів і студентів технічних університетів.

Іл. 61. Табл. 21. Бібліогр. назв. 63.

Рецензенты: Сахно В. П., д-р техн. наук, профессор. Национальный транспортный университет
Лебедев А. Т., д-р техн. наук, профессор, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства.

ISBN XXX

© **Абдулгасис У.А., Абдулгасис А.У.,
Клец Д.М., Подригало М.А.**

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| Введение | 7 |
| РАЗДЕЛ 1 КАЧЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО КОЛЕСА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ТЯГОВОЙ СИЛЫ | 9 |
| 1.1 Анализ известных положений | 9 |
| 1.2 Определение точки приложения тяговой силы | 12 |
| РАЗДЕЛ 2 ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЖЕННОСТИ СДВОЕННЫХ ШИН ЗАДНИХ ВЕДУЩИХ МОСТОВ АВТОМОБИЛЕЙ | 17 |
| 2.1 Оценка распределения вертикальных реакций дороги между колесами | 17 |
| 2.1.1 Исходные уравнения | 17 |
| 2.1.2 Вероятностный метод определения реакций дороги | 18 |
| 2.1.3 Оценка погрешностей определения реакций дороги вероятностным методом | 25 |
| 2.1.4 Показатели неравномерности нагружения сдвоенных колес вертикальными реакциями | 26 |
| 2.2 Экспериментальная оценка неравномерности распределения вертикальных реакций между сдвоенными колесами автомобиля | 29 |
| 2.2.1 Описание стенда и программы – методики экспериментальных исследований | 29 |
| 2.2.2 Результаты экспериментальных исследований и оценка погрешностей | 33 |
| 2.2.3 Обработка результатов экспериментальных исследований | 36 |
| 2.3 Теоретическое обоснование экспериментальной зависимости распределения вертикальных реакций между сдвоенными шинами | 43 |

| | |
|--|-----|
| РАЗДЕЛ 3 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТАКТА АВТОМОБИЛЬНЫХ КОЛЕС С ДОРОГОЙ | 55 |
| 3.1 Модель контакта неподвижных автомобильных колес с дорогой | 55 |
| 3.1.1 Общие положения | 55 |
| 3.1.2 Определение погонной нагрузки в пятне контакта одиночного колеса с дорогой | 56 |
| 3.1.3 Определение силы продольного сжатия периферийной части шины в пятне контакта | 62 |
| 3.1.4 Определение приведенной силы трения | 68 |
| 3.1.5 Изменение приведенной силы при колебательном нагружении колеса вертикальной нагрузкой | 74 |
| 3.2 Модель контакта ведомых автомобильных колес с дорогой | 76 |
| 3.2.1 Определение упругого буксования ведомого колеса | 76 |
| 3.2.2 Определение мощности трения в пятне контакта одиночного колеса с дорогой | 80 |
| 3.2.3 Распределение мощности трения между пятнами контакта сдвоенных ведомых колес | 89 |
| 3.3 Модель контакта ведущих автомобильных колес с дорогой | 93 |
| 3.3.1 Определение дополнительной нагрузки, вызванной действием крутящего момента на одиночное колесо | 93 |
| 3.3.2 Определение мощности трения в пятне контакта ведущего колеса с дорогой | 100 |
| 3.3.3 Распределение мощности трения между пятнами контакта сдвоенных колес | 105 |

| | | |
|---|---|-----|
| РАЗДЕЛ 4 ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ АВТОМОБИЛЯ ПРИ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ РАДИУСОВ ОДИНАР- НЫХ КОЛЕС РАЗЛИЧНЫХ БОРТОВ | | 111 |
| 4.1 | Динамические и кинематические параметры ведущего моста и автомобиля, при появлении разности динамических радиусов | 111 |
| 4.2 | Влияние коэффициента блокировки дифференциала ведущего моста на устойчивость автомобиля при разности динамических радиусов колес | 119 |
| 4.3 | Оценка влияния технологических и динамических факторов на изменение динамического радиуса колеса | 125 |
| 4.4 | Определение угловой скорости рыскания автомобиля при бортовой неравномерности динамических радиусов колёс | 127 |
| 4.5 | Определение предельно допустимого соотношения динамических радиусов ведущих колес левых и правых бортов по условию устойчивости автомобиля | 132 |
| 4.5.1 | Определение разности угловых скоростей ведущих колес автомобиля | 135 |
| 4.5.2 | Определение поворачивающего момента при отсутствии трения в дифференциале | 139 |
| 4.5.3 | Определение поворачивающего момента при дифференциале повышенного трения | 142 |
| 4.5.4 | Оценка устойчивости движения автомобиля | 149 |
| 4.6 | Статистическая оценка неравномерности свободных радиусов колес | 152 |
| 4.6.1 | Методика проведения измерений | 153 |
| 4.6.2 | Обработка результатов измерений | 153 |

| | |
|---|-----|
| РАЗДЕЛ 5 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И УСТАНОВКИ ШИН СДВОЕННЫХ КОЛЕС | 159 |
| 5.1 Разработка конструкции стенда для подбора шин сдвоенных колес | 159 |
| 5.1.1 Описание и принцип работы электронного средства измерения PICDEM 2 PLUS | 163 |
| 5.1.2 Принцип проведения операции подбора шин | 168 |
| 5.2 Разработка экспресс - методики выявления качества изготовления и идентичности размеров шин | 173 |
| 5.2.1 Обоснование метода проведения входного контроля | 173 |
| 5.2.2 Методика проведения измерения шин | 176 |
| 5.2.3 Пример обработки результатов измерений | 176 |
| 5.3 Рекомендации по технологии проведения комплектации шин ведущих сдвоенных колес | 191 |
| 5.4 Способ обеспечения равенства вертикальных реакций дороги на шинах сдвоенных колес в эксплуатационных условиях | 194 |
| ЛИТЕРАТУРА | 200 |