Министерство образования Украины

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Кафедра автомобилей

**Курсовая работа**

Расчетно-графический анализ тягово-скоростных свойств автомобиля **ВАЗ -21083**

Выполнил:студент гр.А-33

Бесчастнов П.С.

 Проверил: Писарев В.П.

Харьков 2003

**Введение**

 Различные виды подвижного состава автомобильного транспорта – одиночные автомобили, седельные и прицепные автопоезда объединяются понятием “автотранспортные средства”/АТС/. Общим для них служат колесные движители и опорные оси в различных комбинациях. В связи с этим взаимодействие АТС с дорогой и окружающей средой базируется на тех же основных закономерностях, что и для одиночного автомобиля.

 Эффективность использования АТС в различных условиях эксплуатации определяется комплексом их потенциальных эксплуатационных свойств – тягово-скоростных, тормозных, проходимости, топливной экономичности, устойчивости и управляемости, комфортабельности плавности хода. На эти эксплуатационные свойства влияют основные параметры автомобиля и его узлов, прежде всего двигателя, трансмиссии и колес, а также характеристики дороги и условий движения.

 При выполнении курсовой работы оценивалась взаимосвязь и взаимозависимость совместного влияния конструктивных параметров автомобиля и условий движения на эксплуатационные свойства. При анализе тягово-скоростных свойств автомобиля ВАЗ – 21083 выполняются необходимые расчеты на основании конкретных технических данных, строятся графики и по ним анализируются тягово-скоростные свойства.

Исходные данные для расчета

|  |  |
| --- | --- |
| Вид автомобиля | легковой |
| Полная масса м, кг | 1370 |
| Марка и тип двигателя | ВАЗ-21083, карбюраторный |
| Максимальная мощность Nemax, кВт | 52,6 |
| Частота вращения двигателя при максимальной мощности nN, об/мин | 5600 |
| Наличие ограничителя частоты вращения коленчатого вала  | нет |
| Передаточные числа |  |
|  Uk1 | 3,636 |
|  Uk2 | 1,95 |
|  Uk3 | 1,357 |
|  Uk4 | 0,941 |
|  Uk5 | 0,784 |
|  раздаточной коробки или делителя  | нет |
|  главной передачи Ud | 3,7 |
| Шины | 175/70R13 |
| Статистический радиус колес rст | 0,269 |
| Габаритные размеры: |   |
|  ширина Br, м | 1,62 |
|  высота Hr, м | 1,402 |
| КПД трансмиссии η | 0,9 |
| Коеффициент сопротивления воздуха К, Η\*c2/м4 | 0,25 |
| σ/ Реальные значения основных параметров автомобиля для сравнения их с полученными расчетами |
| Максимальный крутящий момент двигателя Memax, Η\*м | 106,4 |
| Частота вращения двигателя при максимальном крутящем моменте nм, об/мин | 3400 |
| Максимальная скорость Vmax, км/ч | 156 |
| Время разгона до 100 км/ч tp, с | 13 |

## 1.Построение внешней скоростной характеристики двигателя

Для построения внешней скоростной характеристики поршневого двигателя внутреннего сгорания используют эмпирическую формулу, позволяющую по известным координатам одной точки скоростной характеристики (*Nemax* и *nN)* воспроизвести всю кривую мощности:

где *Ne*, кВт *–* текущее значение мощности двигателя, соответствующее частоте вращения вала двигателя  *n,* об/мин; *Nemax* , кВт – максимальная мощность двигателя внутреннего сгорания при частоте вращения *nN* , об/мин; *A1,A2* – эмпирические коэффициенты, характеризующие тип двигателя внутреннего сгорания.

Значения эмпирических коэффициентов *A1,A2*  принимают для карбюраторных двигателей *A1= A2*  = 1,0.

Для выбора текущего значения *n* диапазон частоты вращения вала двигателя от минимально устойчивых оборотов *nmin* до *nN* разбивают на произвольное число участков:

Так как у карбюраторного двигателя, не имеющего ограничителя частоты вращения, максимальная частота вращения коленчатого вала *nmax* при движении автомобиля с максимальной скоростью может на 10-20% превышать частоту *nN* , для него берут еще одно значение *n* после *nN* c тем же интервалом *Δn*.

Минимальную частоту вращения коленчатого вала *nmin* выбирают в пределах 800 об/мин.

 Определив *Ne* для принятых значений *n*, вычисляют соответствующие значения крутящего момента двигателя, Нм:

Результаты расчетов сводят в табл.1 и строят внешнюю скоростную характеристику двигателя *Ne=f(n)* и *Me=f(n)*.

 Таблица 1

Результаты расчетов внешней скоростной характеристики двигателя

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | Значение параметров |
| n,об/мин | 800 | 1600 | 2400 | 3200 | 4000 | 4800 | 5600 | 6400 |
| A1\*n/nN | 0,1429 | 0,2857 | 0,4286 | 0,5714 | 0,7143 | 0,8571 | 1 | 1,1429 |
| A2(n/nN)^2 | 0,0204 | 0,0816 | 0,1837 | 0,3265 | 0,5102 | 0,7347 | 1 | 1,3061 |
| (n/nN)^3 | 0,0029 | 0,0233 | 0,0787 | 0,1866 | 0,3644 | 0,6297 | 1 | 1,4927 |
| A1\*n/nN+A2(n/nN)^2-(n/nN)^3 | 0,1604 | 0,344 | 0,5336 | 0,7113 | 0,8601 | 0,9621 | 1 | 0,9563 |
| Ne,кВт | 8,437 | 18,0944 | 28,0674 | 37,4144 | 45,2413 | 50,6065 | 52,6 | 50,301 |
| Ме,Hм | 100,717 | 108,001 | 111,685 | 111,659 | 108,014 | 100,686 | 89,702 | 75,059 |

## 2.Построение графиков силового баланса и динамической характеристики

При построении графиков силового баланса для различных передач и скоростей движения автомобиля рассчитывают значения составляющих уравнения силового баланса:

Тяговое усилие на ведущих колесах определяют из выражения, Н:

где *rд* - динамический радиус колеса, который в нормальных условиях движения принимаем равным *rст*, м. Вторую составляющую силового баланса - силу суммарного дорожного сопротивления определяют по формуле, Н:

где *G=gm* - полный вес автомобиля, Н; *g=* 9.8I м/с2 - ускорение свободного падения.

В расчетах не учитывается влияние скорости движения на коэффициент сопротивления качению, в связи c чем полагают *Ψ=const.*

Для **ВАЗ-21083** *G=9,81\*1370=13439,7*Н, а при заданном *Ψ=0,019 Р=0,019\*1370\*9,81=255,35* Н.

Сила сопротивления воздуха, Н:

где *F* - лобовая площадь, м2; *v* - скорость автомобиля, км/ч.

Лобовая площадь может быть определена по чертежу автомобиля, а при его отсутствии - приближенно по выражению:

где *α* - коэффициент заполнения площади, для легковых автомобилей *α=0,78-0,8*. Для ***ВАЗ - 21083*** *F = 0,78\*1,65\*1,402=1,804* м2

Сила сопротивления разгону, Н:

где *δ* - коэффициент, учитывающий влияние инерции вращающихся масс; *j* - ускорение автомобиля в поступательном движении, м/с2.

При построении и анализе графиков силового баланса величина *Pj* не рассчитывается, а определяется как разность тягового усилия *Pk* и суммы сопротивлений движению *(PΨ+Pw)*.

График силового баланса и все последующие строят в функции скорости автомобиля *v,* км/ч, которая связана с частотой вращения вала двигателя *n* зависимостью:

где *rk* - радиус качения колеса, м, равный при отсутствии проскальзывания статическому радиусу *rст*.

Динамический фактор автомобиля *D* определяется для различных передач и скоростей движения по формуле:

Переменные по скорости величины *Pk,Pw* и *D* рассчитывают по формулам, сводят данные расчетов в табл.2 и строят по ним графики силового 6aланca и динамической характеристики.

 Таблица 2

Результаты расчетов силового баланса и динамической характеристики

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры |  |  | Значение параметров |  |  |  |  |
|  | n,об/мин | 800 | 1600 | 2400 | 3200 | 4000 | 4800 | 5600 | 6400 |
|  | Ме,Нм | 100,717 | 108,001 | 111,685 | 111,659 | 108,014 | 100,686 | 89,702 | 75,059 |
|  | V,км/ч | 6,0081 | 12,0163 | 18,0244 | 24,0326 | 30,0407 | 36,0489 | 42,057 | 48,0652 |
| Uк1 = | Pк,Н | 4600,82 | 4933,55 | 5101,84 | 5100,65 | 4934,15 | 4599,4 | 4097,64 | 3428,74 |
| 3,636 | Рw,Н |  - |  - | 11,3079 | 20,1031 | 31,411 | 45,232 | 61,5656 | 80,4124 |
|  | Рк-Рw,H | 4600,82 | 4933,55 | 5101,84 | 5100,65 | 4934,15 | 4599,4 | 4097,64 | 3428,74 |
|  | D | 0,3423 | 0,3671 | 0,3796 | 0,3795 | 0,3671 | 0,3422 | 0,3049 | 0,2551 |
|  | V,км/ч | 11,2029 | 22,4058 | 33,6086 | 44,8115 | 56,0144 | 67,2173 | 78,4202 | 89,6231 |
| Uк2 = | Pк,Н | 2467,43 | 2645,88 | 2736,14 | 2735,5 | 2646,2 | 2466,68 | 2197,58 | 1838,85 |
| 1,95 | Рw,Н | - | 17,474 | 39,315 | 69,894 | 109,21 | 157,262 | 214,051 | 279,577 |
|  | Рк-Рw,H | 2467,43 | 2645,88 | 2736,14 | 2735,5 | 2646,2 | 2466,68 | 2197,58 | 1838,85 |
|  | D | 0,1836 | 0,1969 | 0,2036 | 0,2035 | 0,1969 | 0,1835 | 0,1635 | 0,1368 |
|  | V,км/ч | 16,098 | 32,197 | 48,295 | 64,394 | 80,492 | 96,591 | 112,689 | 128,788 |
| Uк3 = | Pк,Н | 1717,08 | 1841,26 | 1904,07 | 1903,63 | 1841,49 | 1716,55 | 1529,29 | 1279,65 |
| 1,357 | Рw,Н | 9,02 | 36,082 | 81,183 | 144,329 | 225,511 | 324,739 | 442,002 | 577,314 |
|  | Рк-Рw,H | 1717,08 | 1841,26 | 1904,07 | 1903,63 | 1841,49 | 1716,55 | 1529,29 | 1279,65 |
|  | D | 0,1278 | 0,137 | 0,1417 | 0,1416 | 0,137 | 0,1277 | 0,1138 | 0,0952 |
|  | V,км/ч | 23,215 | 46,431 | 69,646 | 92,861 | 116,077 | 139,292 | 162,507 | - |
| Uк4 = | Pк,Н | 1190,7 | 1276,81 | 1320,36 | 1320,05 | 1276,96 | 1190,33 | 1060,47 | - |
| 0,941 | Рw,Н | 18,76 | 75,04 | 168,83 | 300,14 | 468,98 | 675,33 | 919,19 | - |
|  | Рк-Рw,H | 1171,94 | 1201,77 | 1151,53 | 1019,91 | 807,98 | 515 | 141,28 | - |
|  | D | 0,0872 | 0,0894 | 0,0857 | 0,0759 | 0,0601 | 0,0383 | 0,0105 | - |
|  | V,км/ч | 27,864 | 55,729 | 83,593 | 111,457 | 139,322 | 167,186 | - | - |
| Uк5 = | Pк,Н | 992,04 | 1063,78 | 1100,07 | 1099,81 | 1063,91 | 991,73 | - | - |
| 0,784 | Рw,Н | 27,02 | 108,1 | 243,22 | 432,39 | 675,62 | 972,88 | - | - |
|  | Рк-Рw,H | 965,02 | 955,68 | 856,85 | 667,42 | 388,29 | 18,85 | - | - |
|  | D | 0,0718 | 0,0711 | 0,0638 | 0,0497 | 0,0289 | 0,0014 | - | - |
| РΨ+РW,H  |  | 282,37 | 363,45 | 498,57 | 687,74 | 930,97 | 1228,23 | - | - |
|  |  | 255,3543 | 255,3543 | 255,3543 | 255,3543 | 255,3543 | 255,3543 | - | - |

## 3.Оценка показателей разгона автомобиля

Показатели разгона автомобиля представляют собой графики ускорений, времени и пути разгона в функции скорости.

Ускорение *j* для разных передач и скоростей определяют по значениям *D* из табл.2, используя формулу:

где *δ =1,04 + 0.04 uki2* предварительно рассчитывается для каждой передачи.

Расчетные данные для построения графика ускорений сводят, в табл.3, где приводятся значения величин, обратных ускорениям *1/j*, которые будут использованы при определении времени разгона АТС.

Поскольку при максимальной скорости для автомобиля без ограничителя частоты вращения вала двигателя ускорение *j=0*, а обратная величина *1/j=∞*, построение графика *1/j=f(v)* ограничивают последней точкой, примерно соответствующей *0.9vmax*. Для **ВАЗ - 21083** это ограничение составляет 0,9\*156=140 км/ч. Скорости 140 км/ч соответствуют значения j = 0,1761м/с2 и 1/j = 5,6786c2/м.

 Таблица 3

Результаты расчетов ускорений и величин обратных ускорениям

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | n,об/мин | 800 | 1600 | 2400 | 3200 | 4000 | 4800 | 5600 | 6400 |
|  | V,км/ч | 6,0081 | 12,016 | 18,024 | 24,033 | 30,041 | 36,049 | 42,057 | 48,0652 |
| 1-я передача | D | 0,3423 | 0,3671 | 0,3796 | 0,3795 | 0,3671 | 0,3422 | 0,3049 | 0,2551 |
| Uк1 = 3,636 | D - ψ | 0,3233 | 0,3481 | 0,3606 | 0,3605 | 0,3481 | 0,3232 | 0,2859 | 0,2361 |
| δ1= 1,56882 | j,м/с2 | 2,0216 | 2,1767 | 2,2549 | 2,2542 | 2,1767 | 2,021 | 1,7878 | 1,4764 |
|  | 1/j | 0,4947 | 0,4594 | 0,4435 | 0,4436 | 0,4594 | 0,4948 | 0,5593 | 0,6773 |
|  | V,км/ч | 11,203 | 22,406 | 33,609 | 44,812 | 56,014 | 67,217 | 78,42 | 89,6231 |
| 2-я передача | D | 0,1836 | 0,1969 | 0,2036 | 0,2035 | 0,1969 | 0,1835 | 0,1635 | 0,1368 |
| Uк2 = 1,95 | D - ψ | 0,1646 | 0,1779 | 0,1846 | 0,1845 | 0,1779 | 0,1645 | 0,1445 | 0,1178 |
| δ2 = 1,1921 | j,м/с2 | 1,3545 | 1,464 | 1,5191 | 1,5183 | 1,464 | 1,3537 | 1,1891 | 0,9694 |
|  | 1/j | 0,7383 | 0,6831 | 0,6583 | 0,6586 | 0,6831 | 0,7387 | 0,841 | 1,0316 |
|  | V,км/ч | 16,098 | 32,197 | 48,295 | 64,394 | 80,492 | 96,591 | 112,69 | 128,788 |
| 3-я передача | D | 0,1278 | 0,137 | 0,1417 | 0,1416 | 0,137 | 0,1277 | 0,1138 | 0,0952 |
| Uк3 = 1,357 | D - ψ | 0,1088 | 0,118 | 0,1227 | 0,1226 | 0,118 | 0,1087 | 0,0948 | 0,0762 |
| δ3 = 1,11366 | j,м/с2 | 0,9584 | 1,0394 | 1,0808 | 1,08 | 1,0394 | 0,9575 | 0,8351 | 0,6712 |
|  | 1/j | 1,0434 | 0,9621 | 0,9252 | 0,9259 | 0,9621 | 1,0444 | 1,1975 | 1,4899 |
|  | V,км/ч | 23,215 | 46,431 | 69,646 | 92,861 | 116,08 | 139,29 | 162,51 | - |
| 4-я передача | D | 0,0872 | 0,0894 | 0,0857 | 0,0759 | 0,0601 | 0,0383 | 0,0105 | - |
| Uк4 = 0,941 | D - ψ | 0,0682 | 0,0704 | 0,0667 | 0,0569 | 0,0411 | 0,0193 | -0,008 | - |
| δ4 = 1,075419 | j,м/с2 | 0,6221 | 0,6422 | 0,6084 | 0,519 | 0,3749 | 0,1761 | -0,078 | - |
|  | 1/j | 1,6075 | 1,5571 | 1,6437 | 1,9268 | 2,6674 | 5,6786 | -12,9 | - |
|  | V,км/ч | 27,864 | 55,729 | 83,593 | 111,46 | 139,32 | 167,19 | - | - |
| 5-я передача | D | 0,0718 | 0,0711 | 0,0638 | 0,0497 | 0,0289 | 0,0014 | - | - |
| Uk5=0.784 | D - ψ | 0,0528 | 0,0521 | 0,0448 | 0,0307 | 0,0099 | -0,018 | - | - |
| δ5 =1.06459 | j,м/с2 | 0,4865 | 0,4801 | 0,4128 | 0,2829 | 0,0912 | -0,162 | - | - |
|  | 1/j | 2,0555 | 2,0829 | 2,4225 | 3,5348 | 10,965 | -6,165 | - | - |

Время разгона получают как интеграл функции

графическим интегрированием функции *1/j=f(v)*, используя график величин, обратных ускорениям. Для этого площадь под кривыми *1/j=f(v)* в интервале от *vmin* до *0.9vmax* разбивают на произвольное число участков. Переход с одной передачи на другую выбирают при равных или при наиболее близких значениях *j* и *1/j.*При этом каждый участок будет ограничен частью оси абсцисс, частью кривой зависимости *1/j=f(v)* и ординатами точек этой кривой, соответствующих начальной и конечной скоростям выбранного интервала. Площади этих участков представляют собой в определенном масштабе время разгона в соответствующем интервала скоростей на данной дороге.

Подсчитав площади участков и нарастающую сумму площадей, вычисляют время разгона, сводят расчеты в табл.4 и строят график времени разгона.

#  Таблица 4

### Результаты расчетов времени разгона

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Значение параметра |
| V,км/ч | 6 | 26,5 | 47,5 | 68 | 88 | 109 | 128 | 139 | 140 |
| Fti,мм2 | 0 | 157,5 | 189 | 241,5 | 304,5 | 378 | 462 | 330 | 138,6 |
| ΣFti,мм2 | 0 | 157,5 | 346,5 | 588 | 892,5 | 1270,5 | 1732,5 | 2062,5 | 2201,1 |
| Σ t,c | 0 | 2,612 | 5,746 | 9,751 | 14,8 | 21,07 | 28,731 | 34,204 | 36,502 |

Путь разгона определяют по аналогии графическим интегрированием функции *t=f(v)*, т.е. подсчетом соответствующих площадей графика времени разгона, поскольку

Методика расчета и построения аналогична предшествующей. Для этого площадь над кривой *t=f(v)* в интервале от *vmin* до *0.9vmax* разбивают на произвольное число участков. Каждый участок ограничен частью оси ординат, частью кривой *t=f(v)* и абсциссами точек этой кривой, соответствующих начальной и конечной скоростям выбранного интервала. Площади этих участков представляют собой в определенном масштабе путь разгона в соответствующем интервале скоростей на данной дороге

Подсчитав площади участков и нарастающую сумму площадей, вычисляют путь разгона, сводят расчеты в табл.5 и строят график пути разгона.

#  Таблица 5

### Результаты расчетов пути разгона

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр |  | Значение параметра |  |  |
| V,км/ч | 6 | 43,5 | 69,3 | 89 | 119,5 | 140 |
| Fsi,мм^2 | 0 | 643,5 | 1466,4 | 2057,9 | 5421 | 7785 |
| ΣFsi,мм^2 | 0 | 643,5 | 2109,9 | 4167,8 | 9588,8 | 17373,8 |
| S,м | 0 | 123,75 | 405,75 | 801,5 | 1844 | 3341,12 |

## 4.График мощностного баланса автомобиля

Уравнения баланса мощности могут быть выражены через мощность двигателя *Ne:*



или через мощность на колесах *Nk*:

где *Nr* - мощность, теряемая в трансмиссии; *NΨ* ,*Nw* - мощность, расходуемая на преодоление соответственно суммарных дорожных сопротивлений и сопротивления воздуха; *Nj* - мощность, используемая для разгона.

Вначале вычисляют мощность на ведущих колесах *Nk*. Эту величину определяют через мощность *Ne*, развиваемую на коленчатом валу двигателя, с учетом потерь в трансмиссии



Значения мощностей *NΨ*  и *Nw* рассчитывают с использованием величин *PΨ*  и *Pw* , взятых из табл.2 для высшей передачи с целью обеспечения всего диапазона скоростей движения автомобиля:



Полученные значения величин *NΨ*  и *Nw* суммируют.

Из табл.2 берут также значения скоростей движения автомобиля на всех передачах, соответствующие принятым ранее величинам частоты вращения коленчатого вали двигателя. Данные расчетов сводят в табл.6 и по ним строят график мощностного баланса автомобиля.

На графике мощностного баланса строят следующие зависимости . мощностей от скорости движения автомобиля: *Ne=f(v)* - только для высшей передачи; *Nk=f(v)* - для всех передач; *NΨ=f(v), NΨ+Nw=f(v).*

Мощности *Nr* и *Nj* определяются на графике как разности *Nr=Ne-Nk, Nj=Nk-(NΨ+Nw)*.

#  Таблица 6

### Результаты расчета составляющих баланса мощности

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр |   |   | Значение параметра |   |   |   |
| n,об/мин | 800 | 1600 | 2400 | 3200 | 4000 | 4800 | 5600 | 6400 |
| Ne,кВт | 8,437 | 18,094 | 28,067 | 37,414 | 45,241 | 50,606 | 52,6 | 50,301 |
| Nк,кВт | 7,6777 | 16,466 | 25,541 | 34,047 | 41,17 | 46,052 | 47,866 | 45,774 |
| V,км/ч Uк1=3,636 | 6,0081 | 12,016 | 18,024 | 24,033 | 30,041 | 36,049 | 42,057 | 48,065 |
|  Uк2=1,95 | 11,203 | 22,406 | 33,609 | 44,812 | 56,014 | 67,217 | 78,420 | 89,623 |
|  Uк3=1,357 | 16,098 | 32,197 | 48,295 | 64,394 | 80,492 | 96,591 | 112,69 | 128,79 |
|  Uк4=0,941 | 23,215 | 46,431 | 69,646 | 92,861 | 116,08 | 139,29 | 162,51 | - |
|  Uk5=0,784 | 27,864 | 55,729 | 83,593 | 111,46 | 139,32 | 167,19 | - | - |
| Nψ,кВт | 1,9764 | 3,953 | 5,9294 | 7,9058 | 9,8824 | 11,859 | - | - |
| Nw,кВт | 0,2091 | 1,6734 | 5,6476 | 13,387 | 26,147 | 45,181 | - | - |
| Nψ+Nw,кВт | 2,1856 | 5,6264 | 11,577 | 21,293 | 36,029 | 57,04 | - | - |

## 5.Анализ тягово-скоростных свойств автомобиля

Из внешней скоростной характеристики двигателя определяют значения максимального крутящего момента *Memax* , частоту вращения коленчатого вала при максимальном крутящем моменте *nM* и момент при максимальной мощности *MN*. Полученные значения *Memax* и *nM* сравниваются с реальными данными. По значениям *Memax* и *MN* можно вычислить коэффициент приспособляемости двигателя



Для **ВАЗ - 21083** значение Memax = 89,872Н\*м а MN =90,3Н\*м. Тогда *Kпр=0,995*

По графику силового баланса определяют максимально возможную скорость движения автомобиля для заданных дорожных условий. Ее можно определить также по динамической характеристике, графику ускорений и мощностному балансу автомобиля. При правильном построении указанных зависимостей максимальные значения скорости будут для всех графиков одинаковы. По динамической характеристике автомобиля для каждой передачи определяют максимальное дорожное сопротивление *Ψmax i*, которое может преодолеть автомобиль, критическую скорость *vкр i* и максимальный преодолеваемый продольный уклон дороги *imax i*.

Максимальный преодолеваемый продольный уклон дороги:



Для большей наглядности полученное значение уклона представляют в процентах.

Для автомобиля **ВАЗ - 21083** перечисленные параметры составляют:

*vmax = 156* км/ч

*Ψmax1 = Dmax1 =0,3782 vкр1 =20* км/ч

 *Ψmax2 =Dmax2 =0,205 vкр2 = 39* км/ч

 *Ψmax3 =Dmax3 =0,143 vкр3 = 56* км/ч

 *Ψmax4 =Dmax4 =0,089 vкр4 = 46,4* км/ч

 *Ψmax5 =Dmax5 =0,073 vкр5 = 44* км/ч

*imax1=0,3782 – 0,10 = 0,2782 = 27,8%;*

*imax2=0,205 – 0,10 = 0,105 = 12,8%;*

*imax3 = 0,143 – 0,10 = 0,043 =4,3%*

*imax4=0,089 – 0,10 =- 0,011 =- 0,1%*

*imax5 = 0,073 – 0,10 = -0,027 =-2,7%*

По графику ускорений определяется максимальное ускорение *jmax* для каждой передачи и оптимальные скорости перехода *vпер* с одной передачи на другую на данной дороге.

С помощью графиков времени и пути разгона для принятого дорожного сопротивления определяют соответственно время и путь разгона автомобиля до скорости 100 км/ч.

Для автомобиля **ВАЗ - 21083** :

*Jmax1 =2,77*м/с2 ;Vпер 1-2= 48 км/ч ;

*Jmax2 =1,53* м/с2 ; Vпер 2-3= 87 км/ч ;

*Jmax3 = 1,08*м/с2 ;Vпер 3-4= 112км/ч ;

Jmax4 = *0,64*м/с2 *;* t100 = 18,3 с ;

Jmax5 = *0,49*м/с2  *;* S100 = 315 м.

#### Список литературы

 Алекса Н.Н., Алексеенко В.Н., Гредескул А.Б. Теория эксплуатационных свойств автотранспортных средств в примерах и заданиях: Учеб. пособ. –К.:

УМК ВО, 1990. –100 с.















