**Содержание**

1. Исходные данные

Краткая техническая характеристика АТС. Принятые значения коэффициентов

1. Расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя. Оценка приспособляемости ДВС
2. Расчёт КПД и передаточных чисел трансмиссии. Кинематическая схема трансмиссии автомобиля. Расчёт КПД и передаточных чисел
3. Расчёт показателей тяговой характеристики АТС
4. Расчёт и построение динамического паспорта
5. Расчёт и построение мощностной характеристики. Установившееся движение АТС. Анализ энергозатрат для общего случая движения

Литература

Приложение 1

Приложение 2

Приложение 3

Приложение 4

**1. Исходные данные для расчетов**

Таблица 1.1

## Краткая техническая характеристика АТС.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. измер. | Усл.обозн. | Числ. значения | Приме-чание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Колесная схемаОсобенности приводаЧисло мест (вместительность)ГрузоподъемностьСнаряженная масса :В т.ч. на переднюю ось: на заднюю ось :Полная масса :В т.ч. на переднюю ось : На заднюю ось :Габаритные размеры : -длинна -ширина -высотаПродольная базаШирина колеиМаксимальная скоростьВремя разгона до 100 км/чМаксимально преодолеваемый подъемТормозной путь с \_\_\_\_\_ км/чКонтрольный расход топлива: - при 90 км/ч - при \_\_\_\_\_\_\_\_ км/ч -при городском циклеМарка двигателяТип двигателя, особенности конструкции и расположения.Номинальная(максимальная) мощность двигателя при частоте вращения коленча-того вала | --чел.кг.кгкгкгкгкгкгммммммммммкм/чс%мл/100кмл/100кмл/100кмл/100кмкВтоб/мин | mгmomo1mo2mm1m2LaBaHaLB1/B2VмtрiмSTQNHnH | 4х2передний5210109059050013006906104795181614202685147616315,7600-610Карбюра-торный, четырехци-линдровый554600 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Удельный расход топлива при номинальной мощностиМаксимальный крутящий момент при частоте вращения коленчатого валаТип трансмиссииПередаточное числа:-главной передачи-коробки передач-раздаточной коробки-колесного редуктора-дополнительных устройствРазмерность пневматических шинРадиус качения колес | г/кВт\*чН\*мОб/минм | ge(NH)Me maxnMU0Uкп1Uкп2Uкп3Uкп4Uкп5Uрк1Uрк2UкрUдопrк | 28013825004,1113,4551,7891,0650,703-175/65R150,2355 | радиальные |
| Дополнительные данные по АТС, учтённые при расчётах: |  |

## Таблица 1.2

## Принятые значения коэффициентов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Условноеобозначение | Численныезначения | Примечание\* |
| Коэффициент холостых потерь в трансмиссииКоэффициент эксплуатационной загрузкиКПД цилиндрической пары зубчатых колесКПД конической пары зубчатых колесКПД карданного шарнираКоэффициент сопротивления качению (табличный)Коэффициент сцепления колес с дорогойКоэффициент обтекаемости илиКоэффициент аэродинамического сопротивления | Кхол | 0,0410,980,97-0,030,40,310,30 | Н.с2/м4 |

\*В примечании указать, откуда взята принятая величина коэффициента (ссылка на литературу).

# **2. Расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя. Оценка приспособляемости ДВС**

Эффективные показатели поршневых двигателей внутреннего сгорания расчетным путем можно определить с использованием приведенных ниже аналитических зависимостей. Эти расчеты, выполненные в предложении полной подачи топлива, дают показатели, которые являются предельно возможными для рассчитываемого двигателя, т.е. они характеризуют, что максимально можно “выжать” из этого источника энергии. График, построенный по этим данным в зависимости от частоты вращения коленчатого вала, называется внешней скоростной характеристикой ДВС.

Расчетные формулы:

-эффективная мощность двигателя для интересующего режима работы, кВт;

, кВт,

где

 - для карбюраторного 4-х цилиндрового двигателя;

, кВт(2.1)

-эффективный крутящий момент на коленчатом валу, H\*м;

, Нм(2.2)

-эффективный удельный расход топлива, г/кВт\*ч;

, (2.3)

где

 - для карбюраторных двигателей

-часовой расход топлива,кг/ч.

Qч=gеNе10-3(2.4)

В формулах (2.1)-(2.3) :

NH=Ne max – номинальная(максимальная) мощность двигателя;

λд=ωд/ωH – коэффициент, характеризующий скоростной режим работы ДВС:

ωд- текущая(интересующая) частота вращения коленчатого вала, с-1;

λд=λH=1 – номинальный режим работы двигателя (с максимальной мощностью);

λд<1 – работа двигателя с нагрузкой выше номинала (с перегрузкой);

λд>1 – работа двигателя с недогрузкой;

a,b,c – коэффициенты, выбираемые с учетом типа двигателя при расчете Ne (см. приложение 2);

aT,bT,cT - то же для расчета ge. (см. Приложение 2).

Для табл.2 недостающие параметры определяют и принимают:

 - текущее значение частоты, где

 - коэффициент, характеризующий степень использования оборотов двигателя;

 - номинальное значение частоты, ;

;

λмах=1.20...1.25 – для ЛА с карбюраторным двигателем;

λмах=1.10...1.15 - для ГА с карбюраторным двигателем;

λмах=1.07...1.08 – для АТС с дизельным двигателем.

\*Здесь и далее по всем формулам следует привести хотя бы один вариант расчёта в цифрах.

Коэффициенты приспособляемости ДВС.

Чтобы оценить, какие перегрузки способен преодолеть двигатель, необходимо определить коэффициенты приспособляемости, которые рассчитываются по формулам:

Κм=Мемах/Мн = 142,72/114,18=1,25 (2.5)

– коэффициент приспособляемости по нагрузке;

Κω=ωн/ωм = 481,71/240,86=1,99 (2.6)

- коэффициент приспособляемости по частоте вращения,

где Мемах –максимальный крутящий момент двигателя (из табл. 2);

ωм – частота вращения коленчатого вала при Мемах.

Данные расчёта см. табл. 2

Графическая зависимость - рис.1.

Таблица 2.

Расчет выходных данных ДВС.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №n/n | λд | ωд, С | Ne\*,кВт | Ме,Н\*м | ge,г/(кВт\*ч) | Qч,кг/ч | Примечание |
| 1 | 0,3 | 144,51 | 19,965 | 138,15 | 272,16 | 5,43 | Nн =55кВтnн =4600 об/минgе(Nн) =280 г/кВт\*чилиgе min =248,64KM =1,25Kω = 1,99 |
| 2 | 0,4 | 192,68 | 27,280 | 141,58 | 259,84 | 7,09 |
| 3 | 0,5 | 240,86 | 34,375 | 142,72 | 252,00 | 8,66 |
| 4 | 0,6 | 289,03 | 40,920 | 141,58 | 248,64 | 10,17 |
| 5 | 0,7 | 337,20 | 46,585 | 138,15 | 249,76 | 11,64 |
| 6 | 0,8 | 385,37 | 51,040 | 132,44 | 255,36 | 13,03 |
| 7 | 0,9 | 433,54 | 53,955 | 124,45 | 265,44 | 14,32 |
| 8 | 1,0 | 481,71 | 55,000 | 114,176 | 280,00 | 15,40 |
| 9 | 1,1 | 529,88 | 53,845 | 101,617 | 299,04 | 16,10 |
| 10 | 1,2 | 578,05 | 50,160 | 86,774 | 322,56 | 16,18 |
| λмах |  |   |   |   |   |  |

\* Для дизелей Nе рассчитывают по формуле 2.1 до λд=1

Внешняя скоростная характеристика двигателя

Рис. 1.

**3. Расчет КПД и передаточных чисел трансмиссии**

##

## **3.1 Кинематическая схема трансмиссии автомобиля**

Рис. 2.

##

## **3.2 Расчет КПД и передаточных чисел**

Расчетные формулы (см. 3.1 и 3.2):

Коэффициент полезного действия (КПД) механической ступенчатой трансмиссии АТС можно определить по формуле:

 (3.1)

где, кроме обозначенных в табл. 1.2:

 КПД цилиндрической пары

 КПД конической пары

- число работающих ( передающих крутящий момент) пар шестерен с цилиндрическими зубчатыми колесами при включении рассматриваемой передачи;

-количество конических пар шестерен;

-количество карданных шарниров.

Определяя количество элементов трансмиссии, необходимо учитывать степень их нагружения. Если элемент имеет 100% нагружение, то =1.

Если поток мощности разветвляется, то на участках с 50% нагружением два элемента считают за один (=0.5), т.п.

Передаточное число трансмиссии находят по формуле:

== (3.2)

где - частота вращения ведущих колес;

 передаточное число коробки передач;

 передаточное число главной передачи

-передаточное число дополнительных устройств, позволяющих изменить общее передаточное число трансмиссии, например – раздаточная коробка, колесный редуктор и др.

Uтр1=3,455·4,111=14,204

Uтр2=1,789·4,111=7,355

Uтр3=1,065·4,111=4,378

Uтр4=0,703·4,111=2,890

Расчётные данные по пункту 3 представлены в табл.3.

Таблица 3

Расчет КПД и передаточных чисел.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Передачи | ηц | кц | ηк | кк | ηтр | Uтр | Примеч. |
| 1234 | 0,980,980,980,98 | 1111 | 0,970,970,970,97 | 1111 | 0,9130,9130,9130,913 | 14,2147,3554,3782,890 | Кхол =0,04=1Uдоп=0 |

#

# **4. Расчет и построение тяговой характеристики АТС (для установившегося движения по горизонтальной местности)**

Линейная скорость движения автомобиля, м/с:

м/с(4.1)

где – скорость движения АТС, км/ч.

Тяговая сила на ведущих колесах (касательная сила тяги), Н:

(4.2)

Сила сопротивления воздуха, Н:

, (4.3)

где –коэффициент обтекаемости; – плотность воздуха, кг/м3;

 площадь лобовой поверхности, :

=- для легковых автомобилей; (4.4)

где -ширина колеи.

Pw=0,5·0,31·1,29·0,78·1,816·1,42·2,3962=2,309H

Сила сопротивления качению колес, Н:

,

где для радиальных шин (4.6)

f0 =fт

fт=0,03

fv=0,03·(1+(0,0216·2,396)2)=0,03008

Pf=0,03008·1300·9,81=383,61Н

Сила тяги по сцеплению (сила сцепления ведущих колес с дорогой) в продольном направлении, Н:

 (4.8)

Pkφ=0,4·690·9,81=2707,56 Н

где коэффициент сцепления колес с дорогой;

 сила, прижимающая ведущие колеса к дороге (Gcц=Rz ведущая), Н;

mi – масса, приходящаяся на ведущую ось, кг;

m i = m1 – для переднеприводных АТС;

Pkφ(o)=φx×mo1×g - сцепная сила ведущих колёс порожнего автомобиля.

Pkφ(o)=0,4×590×9,81=2315,16 Н

Данные расчетов см. табл. 4, график - рис. 3.

Расчет показателей тяговой характеристики.

Таблица 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пере-дача | λд | v, м/с | Pk, H | Pw, H | Pf\*, H | Pw+Pf\*, H |  fv\* | Примеч. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I | 0,3 | 2,396 | 7607,49 | 2,309 | 383,615 | 385,923 | 2,396 | Рkφ=2707,56НРkφ(0)=2315,16Н |
| 0,4 | 3,195 | 7796,37 | 4,104 | 384,412 | 388,516 | 3,195 |
| 0,5 | 3,993 | 7859,15 | 6,414 | 385,437 | 391,850 | 3,993 |
| 0,6 | 4,792 | 7796,37 | 9,236 | 386,689 | 395,925 | 4,792 |
| 0,7 | 5,591 | 7607,49 | 12,571 | 388,169 | 400,740 | 5,591 |
| 0,8 | 6,389 | 7293,06 | 16,419 | 389,877 | 406,296 | 6,389 |
| 0,9 | 7,188 | 6853,07 | 20,780 | 391,813 | 412,592 | 7,188 |
| 1,0 | 7,987 | 6287,32 | 25,654 | 393,976 | 419,630 | 7,987 |
| 1,1 | 8,785 | 5595,73 | 31,041 | 396,367 | 427,408 | 8,785 |
| 1,2 | 9,584 | 4778,37 | 36,941 | 398,986 | 435,927 | 9,584 |
| II | 0,3 | 4,627 | 3939,25 | 8,611 | 386,412 | 395,022 | 4,627 |  |
| 0,4 | 6,169 | 4037,05 | 15,308 | 389,384 | 404,692 | 6,169 |
| 0,5 | 7,712 | 4069,56 | 23,920 | 393,207 | 417,127 | 7,712 |
| 0,6 | 9,254 | 4037,05 | 34,445 | 397,878 | 432,322 | 9,254 |
| 0,7 | 10,797 | 3939,25 | 46,883 | 403,398 | 450,281 | 10,797 |
| 0,8 | 12,339 | 3776,43 | 61,234 | 409,768 | 471,002 | 12,339 |
| 0,9 | 13,882 | 3548,60 | 77,499 | 416,987 | 494,485 | 13,882 |
| 1,0 | 15,424 | 3255,65 | 95,677 | 425,055 | 520,732 | 15,424 |
| 1,1 | 16,966 | 2897,54 | 115,769 | 433,972 | 549,741 | 16,966 |
| 1,2 | 18,509 | 2474,30 | 137,774 | 443,739 | 581,513 | 18,509 |
| III | 0,3 | 7,773 | 2344,80 | 24,302 | 393,376 | 417,678 | 7,773 |  |
| 0,4 | 10,365 | 2403,02 | 43,204 | 401,765 | 444,969 | 10,365 |
| 0,5 | 12,956 | 2422,37 | 67,512 | 412,554 | 480,066 | 12,956 |
| 0,6 | 15,547 | 2403,02 | 97,216 | 425,738 | 522,953 | 15,547 |
| 0,7 | 18,139 | 2344,80 | 132,320 | 441,318 | 573,638 | 18,139 |
| 0,8 | 20,730 | 2247,89 | 172,825 | 459,296 | 632,121 | 20,730 |
| 0,9 | 23,321 | 2112,28 | 218,730 | 479,670 | 698,400 | 23,321 |
| 1,0 | 25,912 | 1937,90 | 270,036 | 502,441 | 772,477 | 25,912 |
| 1,1 | 28,503 | 1724,73 | 326,742 | 527,610 | 854,352 | 28,503 |
| 1,2 | 31,094 | 1472,80 | 388,849 | 555,175 | 944,024 | 31,094 |

Продолжение таблицы 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пере-дача | λд | v, м/с | Pk, H | Pw, H | Pf\*, H | Pw+Pf\*, H | fv\* | Примеч. |
| IV | 0,3 | 11,776 | 1547,85 | 55,770 | 407,343 | 463,113 | 11,776 |  |
| 0,4 | 15,701 | 1586,28 | 99,147 | 426,595 | 525,742 | 15,701 |
| 0,5 | 19,627 | 1599,05 | 154,930 | 451,353 | 606,283 | 19,627 |
| 0,6 | 23,552 | 1586,28 | 223,096 | 481,608 | 704,704 | 23,552 |
| 0,7 | 27,478 | 1547,85 | 303,656 | 517,363 | 821,019 | 27,478 |
| 0,8 | 31,403 | 1483,87 | 396,609 | 558,619 | 955,227 | 31,403 |
| 0,9 | 35,328 | 1394,35 | 501,955 | 605,375 | 1107,330 | 35,328 |
| 1,0 | 39,254 | 1279,24 | 619,695 | 657,632 | 1277,326 | 39,254 |
| 1,1 | 43,179 | 1138,53 | 749,828 | 715,389 | 1465,217 | 43,179 |
| 1,2 | 47,104 | 972,23 | 892,354 | 778,647 | 1671,001 | 47,104 |

\*Расчеты выполнить для =1.

Тяговая характеристика автомобиля

Audi 100 Avant

(V=const, i=tgα=0)

Рис. 3.

Схема внешних сил действующих на АТС

при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (по указанию преподавателя)

**5. Расчет и построение динамического паспорта АТС**

Динамический фактор автомобиля (коэф. динамичности по тяге):

,(5.1)

где : Pк и PW из табл.4.

Расчеты сведены в табл. 5.

Динамический фактор по сцеплению

==0,4·0,531=0,2124(5.2)

где -коэффициент нагрузки ведущих колес:

=-для АТС классической схемы;

Масштаб шкалы следует выбрать из соотношения:

=(5.3)

где -цена деления шкалы D, мм;

-цена деления шкалы D0, мм;

 -снаряженная масса, кг;

-полная масса, кг.

Коэффициент сопротивления качению с учетом влияния скорости движения АТС -см. табл 4, динамический паспорт- рис. 5.

Таблица 5.

Расчет показателей динамического паспорта.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| λд | 1 передача | 2-я | 3-я | 4-я | Примеч. |
| ν1 | D1 | ν2 | D2 | ν3 | D3 | ν4 | D4 | Dφ=0,2124fт= |
| 0,3 | 2,396 | 0,596 | 4,627 | 0,308 | 7,773 | 0,182 | 11,776 | 0,117 |
| 0,4 | 3,195 | 0,611 | 6,169 | 0,315 | 10,365 | 0,185 | 15,701 | 0,117 |
| 0,5 | 3,993 | 0,616 | 7,712 | 0,317 | 12,956 | 0,185 | 19,627 | 0,113 |
| 0,6 | 4,792 | 0,611 | 9,254 | 0,314 | 15,547 | 0,181 | 23,552 | 0,107 |
| 0,7 | 5,591 | 0,596 | 10,797 | 0,305 | 18,139 | 0,173 | 27,478 | 0,098 |
| 0,8 | 6,389 | 0,571 | 12,339 | 0,291 | 20,730 | 0,163 | 31,403 | 0,085 |
| 0,9 | 7,188 | 0,536 | 13,882 | 0,272 | 23,321 | 0,148 | 35,328 | 0,070 |
| 1,0 | 7,987 | 0,491 | 15,424 | 0,248 | 25,912 | 0,131 | 39,254 | 0,052 |
| 1,1 | 8,785 | 0,436 | 16,966 | 0,218 | 28,503 | 0,110 | 43,179 | 0,030 |
| 1,2 | 9,584 | 0,372 | 18,509 | 0,183 | 31,094 | 0,085 | 47,104 | 0,006 |
| λд max |  |  |  |  |  |  |  |  |

Динамический паспорт.

Рис. 5

**6. Расчет и построение мощностной характеристики автомобиля**

**6.1 Установившееся движение АТС**

Расчетные формулы:

Мощность, подведенная к ведущим колесам с ипользованием возможностей двигателя и трансмиссии, кВт:

Nк=Nе-Nтр=Nе·ηтр=19,965·0,913=18,23(6.1)

где: Nе – (см. табл. 2)

Мощность, теряемая на преодоление внешних сопротивлений при установившемся движении на горизонтальном участке дороги, соответственно, кВт:

(6.2)

(6.3)

где: Pf, Pw и v – (см. табл. 4)

Результаты расчетов см. табл.6.1. и 6.2., график – рис. 6.

Таблица 6.1

Расчет показателей мощностной характеристики автомобиля

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Передача |  | v, м/с | Nе, кВт | Nk, кВт | Примеч. |
| I | 0,3 | 2,396 | 19,965 | 0,925 |  |
| 0,4 | 3,195 | 27,28 | 1,241 |
| 0,5 | 3,993 | 34,375 | 1,565 |
| 0,6 | 4,792 | 40,92 | 1,897 |
| 0,7 | 5,591 | 46,585 | 2,240 |
| 0,8 | 6,389 | 51,04 | 2,596 |
| 0,9 | 7,188 | 53,955 | 2,966 |
| 1 | 7,987 | 55 | 3,351 |
| 1,1 | 8,785 | 53,845 | 3,755 |
| 1,2 | 9,584 | 50,16 | 4,178 |
| II | 0,3 | 4,627 | 19,965 | 1,828 |
| 0,4 | 6,169 | 27,28 | 2,497 |
| 0,5 | 7,712 | 34,375 | 3,217 |
| 0,6 | 9,254 | 40,92 | 4,001 |
| 0,7 | 10,797 | 46,585 | 4,862 |
| 0,8 | 12,339 | 51,04 | 5,812 |
| 0,9 | 13,882 | 53,955 | 6,864 |
| 1 | 15,424 | 55 | 8,032 |
| 1,1 | 16,966 | 53,845 | 9,327 |
| 1,2 | 18,509 | 50,16 | 10,763 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Передача |  | v, м/с | Nе, кВт | Nk, кВт | Примеч. |
| III | 0,3 | 7,773 | 19,965 | 3,247 |  |
| 0,4 | 10,365 | 27,28 | 4,612 |
| 0,5 | 12,956 | 34,375 | 6,220 |
| 0,6 | 15,547 | 40,92 | 8,131 |
| 0,7 | 18,139 | 46,585 | 10,405 |
| 0,8 | 20,730 | 51,04 | 13,104 |
| 0,9 | 23,321 | 53,955 | 16,287 |
| 1 | 25,912 | 55 | 20,016 |
| 1,1 | 28,503 | 53,845 | 24,352 |
| 1,2 | 31,094 | 50,16 | 29,354 |
| IV | 0,3 | 11,776 | 19,965 | 5,454 |
| 0,4 | 15,701 | 27,28 | 8,255 |
| 0,5 | 19,627 | 34,375 | 11,900 |
| 0,6 | 23,552 | 40,92 | 16,598 |
| 0,7 | 27,478 | 46,585 | 22,560 |
| 0,8 | 31,403 | 51,04 | 29,997 |
| 0,9 | 35,328 | 53,955 | 39,120 |
| 1 | 39,254 | 55 | 50,140 |
| 1,1 | 43,179 | 53,845 | 63,266 |
| 1,2 | 47,104 | 50,16 | 78,711 |

Таблица 6.2

Расчет потерь мощности на преодоление внешних сопротивлений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Передача | I | II | III | IV |
| vн, м/с | 9,584 | 18,509 | 31,094 | 47,104 |
| Nf, кВт | 3,824 | 8,213 | 17,263 | 36,677 |
| Nw, кВт | 0,354 | 2,550 | 12,091 | 42,034 |
| Nf+ Nw, кВт | 4,178 | 10,763 | 29,354 | 78,711 |

Мощностная характеристика автомобиля

(V=const, i=0)

**6.2 Анализ энергозатрат для общего случая движения**

Уравнение мощностного баланса АТС для общего случая движения:

Ne=Nтр+Nf+Nw±Nα±Nj+Nпр=(6.2.1)

В частности:

, кВт-мощность, необходимая для преодоления подъёма; (6.2.2)

Где -продольный уклон дороги.

, кВт-затраты энергии на ускорение;

где -коэфициент учёта вращающихся масс; (6.2.3)

-передаточное число коробки.

При расчётах можно принять:

-для ведомых колёс;

-для ведущих колёс.

Возможные значения и , которое способно преодолеть АТС в разных случаях движения на рассматриваемой дороге, легко можно оценить, используя динамический паспорт:

, при V=const и Д<Дφ;

, при i=0 (движение по равнине),

Где g=9.81 м/с2

# Расчётные данные и графические зависимости по произведённому анализу см.табл.6.3, рис 12

Таблица 6.3

Анализ Pα и Nα

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Расчётные показатели | Единицы измерения | i=tgα | Примечание |
| 2% | 4% | 6% |
| PαNα | HкВт |  |  |  | m= |

# Таблица 6.4

# Анализ Pj и Nj

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Расчётн. показатели | Ед.изм. | Передачи | Примечание |
| I | II | III | IV | V |
| δврPjVNj | -Hкм/чкВт |  |  |  |  |  | Движение равноускоренное |

# **Литература**

1. Краткий автомобильный справочник. М., Трансконсалтинг, 1994 или др. издания.

2. Руководство по устройству и эксплуатации автомобиля

3. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. М., Машиностроение, 1989.

4. Конотилов В.И. Автомобили, теоретические основы. Тюмень, ТюмГНТУ, 1999.

5. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий. М., Транспорт, 1989

6. ГОСТ Р51709-2001. Автотранспортные средства, требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки. М., Госстандарт России, 2001.

7. Конспект лекций по дисциплине «Теория АТС» и методические указания.

# **Приложение 1**

Где взять указанные данные [1]\*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Усл. обозн. | Разм. | Стр. |
| Коэф. сопротивления качению, табл.Коэф. аэродин. сопрот. (обтекаемости)Коэф. сцепления колес с дорогойРасчетные массы пассажиров, обслуживающего персонала и багажаГабаритные размеры АТС, например ВАЗ-1111Условное обозначение шинПараметры шин ЛА(диагон.)Параметры шин (радиальн.)Параметры шин ГАПараметры шин больш. грузоподъемн.Параметры шин с регулир. давлением | fтkwϕm4mбLa, Ва, На | -кгс\*с2/м4-кгкгмм | 6363698686689643645647649652454 |

**Приложение 2**

Таблица 2.1

Примерные значения коэффициентов a,b,c.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип ДВС | а | b | c |
| Карбюраторные4-х тактные дизели с непосредственным впрыском топлива2-х тактные дизели | 1.000.530.87  | 1.001.561.17 | 1.001.091.00 |

Таблица 2.2

Примерные значения коэффициентов aт,bт,cт.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип ДВС | ат | bт | ст |
| КарбюраторныеДизельные | 1.201.55 | 1.001.55 | 0.801.00 |

Таблица 2.3

Примерное значение удельного расхода топлива у современных ДВС.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип ДВС | ge(NH), г/кВт\*ч |
| Карбюраторные | 327…234 |
| Дизельные: |  |
| - 4-х тактные без наддува | 235…202 |
| - 4-х тактные с наддувом | 223…188 |
| - 2-х тактные | 257…223 |

Можно также принять:

ge/Nн=gemin(1.05...1.10)

**Приложение 3**

Примерные значения коэффициентов для расчета КПД трансмиссии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПоказателиКПД цилиндрической пары зубчатых колесКПД конической пары зубчатых колесКПД карданного шарнира с подшипниками каченияКоэф.холостых (гидравлических) потерь в трансмиссии :* для АТС типа 4x2
* для АТС типа 4x4
* для АТС типа 6x6

Коэф. эксплуатационной загрузки | Усл.обозн.ηцηкηкардκхолκхолκхолχэ | Численное значение0.980...0.9900.970...0.980≈0.9950.03...0.05(0.03...0.05)\*(1.5...2)(0.03...0.05)\*(2...3)χэ=Ме/Мн=1\* |

**Приложение 4**

Таблица 4.1

Коэффициенты сопротивления качению АТС

|  |  |
| --- | --- |
| Тип дорогиЦементобетонное и асфальтобетонное покрытия: в отличном состоянии в удовлетворительном состоянииЩебеночное или гравийное шоссе, обработанное вяжущими органическими материаламиТо же, без обработкиБрусчаткаБулыжная мостовая:в хорошем состояниис выбоинамиХорошие нескользкие грунтовые и гравийные дороги с незначительной колейностью, сухиеПлохие нескользкие грунтовые и гравийные дороги с колейностьюГрунтовые после дождяГрунтовые размокшие дороги с глубоко прорезаемой колеей и в период распутицыСуглинистая или глинистая целина:сухаяв пластическом состояниив текучем состоянииПесок влажныйПесок сыпучий (сухой)Снежные укатанные дороги расчищенныеСнежные дороги нерасчищенныеЛед или обледенелая дорога | fт0.012-0.0180.018-0.0200.02-0.0250.03-0.040.02-0.0250.023-0.30.035-0.050.030.060.05-0.150.1-0.250.04-0.060.10-0.200.20-0.300.08-0.150.15-0.300.03-0.05до 0.100.018-0.03 |

**Приложение 4 (продолжение)**

Таблица 4.2

Коэффициенты сцепления колес с дорогой

|  |  |
| --- | --- |
| Вид и состояние дорожного покрытияАсфальтобетонное, цементобетонное:сухоемокроеЩебеночное:сухоемокроеГрунтовая дорога:сухаямокраяПокрытая укатанным снегом дорогаОбледенелая дорога | ϕ0.7-0.80.4-0.30.6-0.70.3-0.50.5-0.60.2-0.40.2-0.30.1-0.2 |

Таблица 4.3

Коэффициенты сцепления для шин, имеющих рисунок протектора повышенной проходимости

|  |  |
| --- | --- |
| Вид и состояние дорожного покрытияАсфальтобетонное или бетонное сухоеТо же, мокрое чистоеТо же, покрытое грязьюБулыжное сухоеЩебеночное сухоеТо же, мокроеГрунтовая дорога сухаяТо же, увлажненная дождемТо же, в период распутицыЦелина летом:песок сухойпесок влажныйсуглинок сухойсуглинок, увлажненный до пластического состояниято же, до текучего состоянияЦелина зимой:снег рыхлыйснег укатанный (на дороге)Обледенелая дорога и гладкий ледТающая гололедица | ϕ0.7-0.80.5-0.60.25-0.450.6-0.70.6-0.70.4-0.550.5-0.60.35-0.50.2-0.30.2-0.30.4-0.50.4-0.50.3-0.450.15-0.250.2-0.40.3-0.500.06-0.070.05-0.10 |

Таблица 4.4

Примерные значения коэффициента сопротивления воздуха АТС. Н.с2/м4

|  |  |
| --- | --- |
| Тип АТС | κw |
| ЛегковыеГрузовыеАвтобусыГоночные | 0.20...0.350.6...0.70.25...0.400.13...0.15 |

Таблица 4.5

Коэффициенты обтекаемости некоторых автомобилей.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип или марка АТС | сх |
| ЛА с кузовом типа «седан»ВАЗ-2108ЗАЗ-1102Москвич-2141ВАЗ-2110Рено, Веста-2(фр.)Урал типа 6\*6КамАЗ, МАЗАвтобусы с кузовом вагонного типаАП ЗиЛ | 0.43...0.460.380.370.350.310.1860.9...1.11.1...1.20.55...0.651.1...1.3 |