**Министерство образования Рязанской области**

**ОГБОУ СПО «Ряжский дорожный техникум»**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**по устройству автомобилей и тракторов**

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**КП-190 629**

Допущен к защите

Зав. отделением \_\_Овчинников В.Ф.. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 фамилия подпись дата

Руководитель проекта Тимофеев И.С \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 фамилия подпись дата

Проектировал \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 фамилия подпись дата

РЯЖСК - 2013

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов, вопросов | % задания | страницы |
| 1 | **Введение**  | 3 | 5 |
| 1.1 | Начало карьеры и вид деятельности Джон Дира.  |  |  |
| 1.2 | Работы , выполняемые Джон Диром в собственной кузнице. |  |  |
| 1.3 | Вид и год создания уникальной конструкции по заказу потребителей. |  |  |
| 1.4 |  Деятельность сына Чарльза Дира. Начала производства тракторов. |  |  |
| 1.5 |  Деятельность компании Джон Дир на сегоднейший день. |  |  |
| 2. | **Конструктивные особенности двигателя Power Tech Plus.** | 5 | 5 |
| 2.1 | Тип водяного насоса;тип привода водяного насоса.Цель таких конструкций. |  |  |
| 2.2 |  Элементы , приводимые ремнем двигателя.Устройство , увеличивающее срок службы ремня. |  |  |
| 2.3 |  Тип воздушного фильтра. |  |  |
| 2.4 | Функции ,имеющиеся в двигателе : по топливу ; по топливному фильтру. |  |  |
| 2.5 | 2.4. Прирост мощности в %; крутой подъем крутящего момента в % ; запас крутящего момента в % . |  |  |
| 2.6 | Типы главных компонентов : турбины ; системы рециркуляции ОГ ; топливной системы ; головки цилиндров. |  |  |
| **3.** | **Конструктивные особенности** т**рансмиссии Power Quad Plus.** | 3 | 6 |
| **4.** | **Конструктивные особенности кабины и удобство в управлении трактором и комфортом.** | 3 | 6 |
| **5.** | **Конструктивные особенности системы параллельного вождения Green Star.** | 3 | 7 |
|  |  |  | … |
|  |  |  | … |
|  |  |  | … |
|  |  |  | … |
|  |   |  | … |
|  |  Тип воздушного фильтра. |  | … |
|  | 2.3.Функции ,имеющиеся в двигателе : по топливу ; по топливному фильтру. |  | … |
|  |  |  | … |
|  |  |  | … |
|  |  |  | … |

 |
|  |  |  |  |  | *КП 190 629 … 13 Пз* |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись* |  *Дата* |
| *Разработ.* | *…* | *…* | *…* | Расчет трактора…………. | *Лит.* | *Лист*  |  *Листов*  |
| *Проверил* | *Тимофеев ИС* |  |  | */У/* |  *3* | *…* |
|  |  |  |  | *РДТ гр………* |
| *Н. контр* |  |  |  |
| *Утвердил* |  |  |  |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов, вопросов | % задания | страницы |
| **6.** | **Конструктивные особенности системы управления навесными орудиями IMS** | 3 | 7 |
| **7.** | [**Расчетная часть**](http://truckauto.na.by/kurs/zip/KP_Thema_3.zip) | 40 | 8 |
| 7.1 | Тяговый диапазон трактора. |  |  |
| 7.2 | Определение массы трактора. |  |  |
| 7.3 | Выбор скоростей движения. |  |  |
| 7.4 | Определение номинальной мощности двигателя трактора. |  |  |
| 7.5 | Выбор рабочих скоростей движения. |  |  |
| 7.6 | Определение передаточных чисел трансмиссии и коробки передач |  |  |
| 7.7 | Показатели энергонасыщенности и металлоемкости трактора |  |  |
| **8.** | **Построение скоростной характеристики двигателя** | 40 | 15 |
| **9.** | **Графическая часть** |  |  |
| 9.1 | Внешняя скоростная характеристика двигателя |  |  |
| 9.2 | Кинематическая схема трансмиссии трактора |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |   |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

 |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *4* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |
| **Введение** **Конструктивные особенности двигателя Power Tech Plus.** |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *5* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |
|  **Конструктивные особенности** т**рансмиссии Power Quad Plus.** **Конструктивные особенности кабины и удобство в управлении трактором и комфортом.** |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *6* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |
|  **Конструктивные особенности системы параллельного вождения Green Star.**  **Конструктивные особенности системы управления навесными орудиями IMS** |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *7* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |
| **ТЯГОВЫЙ РАСЧЕТ ТРАКТОРА**Исходные данные :1.  Тип (прототип) трактора ; ДТ-75М, гусеничный.2.  Номинальная сила тяги ; Рн = ….. кНТрактор ДТ-75М относится к тяговому классу 3, номинальное тяговое усилие у которого равно Рн = 3 тс ≈……. кН, выраженной в тоннах силы (1 тс = 1 \* g кН = 9,81 кН ≈ 10 кН, где g - ускорение свободного падения , g =9,81 кН). 3. .  Число основных рабочих передач ; z=4.4.   Расчетная скорость движения на низшей рабочей передачпри номинальной силе тяги; ;V н1= ……. км/ч.5. Максимальная транспортная скорость движения трактора  Vмакс=……. км/ч.6.  Частота вращения коленчатого вала двигателя приноминальной мощности ; nн=…… об/мин.7.  Удельный расход топлива при номинальной мощностидвигателя; gен=………г/кВт\*ч. 8.Конструктивная масса трактора mк = ……. кг.9. Тяговый диапазон принять δТ=……10. Коэффициент расширения тяговой зоны трак­тора ε =……. Длина одного звена гусеницы ; *lЗВ* = 0,173 м12. Степень неравномерности регулятора ; δр =…….13. Число активно действующих зубьев звездочки за один оборот ; *Z* = 13Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Тяговый диапазон трактора**Тяговый диапазон трактора определяется по формуле:http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image002.gifгде Рн и (Рн – 1)— соответственно номинальная сила тяги (по заданию) и сила тяги трактора предыдущего класса; ε — коэффициент расширения тяговой зоны трак­тора, рекомендуемый в среднем 1,3. Для тракторов класса тяги …………… тяговый диапазон можно принять δТ=………...Зная тяговый диапазон и номинальную силу тяги трак­тора, можно определить его минимальную силу тяги из соот­ношенияδт =  откуда : Ркр min =  =………….. **Масса трактора**Масса трактора оценивается его состоянием. Если трак­тор не имеет заправочных материалов, балласта и тракториста, то такая масса называется конструктивной (*т*к). Пол­ностью заправленный трактор с трактористом и балластом будет иметь массу эксплуатационную *(тэ).*  |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *8* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |
| **Конструктивная масса**mк трактора ……………. = ……………… кг Для большинства тракторов эксплуатационную массу можно определить по следующему выражению:*т*э= (1,07—1,1)*т*к.= 1,07 \*…………….. = ……………..кг $≈ ……….. т$**Расчет номинальной мощности двигателя**Расчет номинальной мощности двигателя производится с учетом номинального тягового усилия трактора, силы сопро­тивления качению, массы трактора, потерь на трение в тран­смиссии и необходимого запаса мощности двигателя.Учитывая вышеизложенное, номинальная мощность дви­гателя определяется по формуле: *Nен =* $\frac{\left(Рн+f\*g\*mэ\right)\*VН1 }{3600\* ηтр\*хэ }$ кВтгде РН и VН1 — соответственно номинальное тяговое усилие (Н) и расчетная скорость движения на низ­шей рабочей передаче при номинальной силе, тяги, км/ч (по заданию); Рн = ……………0 000 Н*тэ* — эксплуатационная масса трактора (кг); *т*э = …………… кН*g —* ускорение свободного падения (м/с2); *g* = 9,8 м/с2ηтр— к. п. д., учитывающий потери мощности втрансмиссии и определяемый по формулеhttp://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image022.gif,где ηц и ηк — соответственно к. п. д. цилиндрической и конической пары шестерен. Принимаются равными ηц = 0,985 и ηк = 0,975; ηх — к. п. д., учитывающий потери мощности на холостом ходу; принимается ηх = 0,96; nи n1 — степенные показатели числа пар шестерен, ра­ботающих в трансмиссии на данной передаче;xэ — коэффициент эксплуатационной нагрузки тракторного двигателя — 0,85.ηтр = 0,9854 \* 0,975 \*0,96 = 0,88f — коэффициент сопротивления качению; для гусенич­ных — 0,08.Тогда :*Nен =* $\frac{\left(Рн+f\*g\*mэ\right)\*VН1 }{3600\* ηтр\*хэ }$ кВт *Nен =* (…….0000 + 0,08\*9,8\*………………)\* ……….. = …………. кВт 3600 \* 0,88 \* 0,85 **Расчет основных рабочих скоростей трактора**Для расчета ряда основных рабочих скоростей трактора определяется диапазон скоростей, который характеризуется отношением высшей рабочей скорости к скорости на первой передаче http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image024.gif,где *Vн1* - расчетная скорость на первой передаче (по зада­нию) принимается в км/ч;   |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *9* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |
| http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image024.gif,где :*Vн1* - расчетная скорость на первой передаче (по зада­нию) принимается в км/ч; *Vz* - высшая рабочая скорость, которую необходимо определить.Величина скоростного диапазона подсчитывается по фор­муле :http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image026.gif,где :γдопmin — коэффициент, допустимой минимальной загрузки двигателя. Рекомендуется принимать равным 0,85.δvдос =…………. \* 0,85 = ……………….Для расчета высшей и промежуточных скоростей необ­ходимо определить знаменатель геометрической прогрес­сии — *q*.Зная, что *http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image028.gif,* можно получитьV2=V1·q; V3=V2 ·q=V1 ·q2; V4=V1 ·q3; …VZ=V1 ·qz-1;отсюдаhttp://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image030.gif.q = $\sqrt[4-1]{………………}$ = ……………..Определив знаменатель геометрической прогрессии, под­считывают скорости V2, V3, V4 … VZ*.*V2=V1·q = ………….. \* ……………. = ……………. км/ч V3=V2 ·q=V1 ·q2  = …………… \* ……………2 = …………… км/ч V4= VZ= V1 ·q3 = …………. \* ……….3 = ………….. км/чВысшая транспортная скорость в геометрическую про­грессию не входит. Промежуточную транспортную скорость определяют как среднюю геометрическую величину между высшей транспортной и высшей скоростью основного ряда по формуле: V*тр* 2 = 0,2 (Vmр max+Vz) = 0,2 ( …………… + ……………. ) = ……………. км/ч Окончательный ряд скоростей корректируется в соответст­вии с практическими возможностями подбора чисел зубьев шестерен коробки передач проектируемого трактора.**1.5. Расчет передаточных чисел трансмиссии и коробки передач**Для гусеничного трактора передаточное число на первой передаче соответственно определяется по формуле:http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image038.gif,Где : nH — номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин Vр1- рабочая скорость трактора на 1 передачи ; *Vр1* = *Vн1* rHO—радиус начальной окружности ведущей звездочки, который подсчитывается по формуле: |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *10* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |
| , http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image040.gifГде: *lЗВ* —фактическая длина одного звена гусеницы, м; *lЗВ* = ……………… м*z —* число активно действующих зубьев звездочки за один оборот. *Z* = ……….r но$ =\frac{z\*lзв}{2п}$ = $\frac{……..\*……….}{2\*3,14}$=…………… мТогда : i *тр1* =0,377 \* $\frac{……………..\*…………}{…………………}$ = ……………Остальные передаточные числа трансмиссии подсчитываются по формуле: $i тр2= \frac{iтр1}{q};$ http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image044.gif и т.д.,где *q* — знаменатель геометрической прогрессии.i тр2 =$\frac{………………}{……………….}$ = ………………..i тр3 = $\frac{…………………… }{…………………}$ = ……………….i тр4 =$\frac{……………….. }{………………}$ = …………….Зная расчетные общие передаточные числа трансмиссии на каждой передаче – iтр и передаточные числа шестерен с постоянным зацеплением трактора-прототипа t0, определяют передаточные числа коробки перемены передач по формуле:http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image046.gif; http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image048.gif; http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image050.gif и т.д.,

|  |  |
| --- | --- |
| где i0 - передаточное число шестерен с постоянным зацеплением прототипа. |  |

*i0 =* *ivm; ivm* $=0,377\frac{ nm \*rk }{vтрmax}$*= 0,377 \** $\frac{……………..0\*…………….. }{……………..}$ *= ………………….*Тогда : *ik1 =* $\frac{………….. }{………………}$ *= ………………..**ik2 =* $\frac{………….. }{…………}$ *= …………………* *ik3 =* $\frac{……………… }{…………..}$ *= ………………….**ik4 =* $\frac{……………….. }{…………..}$ *= ………………*Далее приводится схема коробки передач, на которой указывается какие шестерни находятся в зацеплении на каж­дой передаче и подбираются для них числа зубьев в соответ­ствии с требуемыми передаточными числами. При необходи­мости округления дробных значений чисел зубьев шестерен действительные передаточные числа коробки передачи могут отличаться от расчетных. В этом случае соответственно вносятся изменения в общие передаточные числа трансмиссии и в расчетные скорости движения трактора.Подсчитанные числа зубьев шестерен трансмиссии и уточ­ненные значения передаточных чисел iтр и скоростей движе­ния V для основных расчетных передач вносятся в таблицу 1.**Для 1 передачи :**находим число зубьев шестерен : *i1 =* $\frac{z4\*z2 }{z3\*z1}$*;*  |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *11* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |

|  |
| --- |
| *Принимаем z2= ………….. Принимаем z4= …………..**Тогда :z1\* z3*$ =\frac{z4\*z2 }{i1}$*=* $\frac{……………\*………………. }{…………………}$*=……………..**Принимаем z3= …………….. Принимаем z1= ……………..*Находим действительное передаточное число коробки: *i1д =* $\frac{z4\*z2 }{z3\*z1}= \frac{…………………..\*………………. }{…………………..}$*=………………..*Определяем действительные передаточные числа трансмиссии:*iтр1Д =i1д \* io ; iтр1 =…………… \* …………… = ……………………* Находим расчетные рабочие скорости движения трактора:Vр1д = $\frac{0,377 \* nн \*rно}{i тр1}$= = $\frac{0,377 \*…………………….. \*………………..}{…………………..}$=……………….. км / час**Для 2 передачи :**находим число зубьев шестерен : *i2 =* $\frac{z6\*z2 }{z5\*z1}$*;* *Принимаем z6= …………….. ; z1= ……………; z2= ……………**Тогда : z5*$ =\frac{z6\*z2 }{i2\*z1}$*=* $\frac{…………\*…………….. }{………………\*……………..}$*=……………..*$≈……………$Находим действительное передаточное число коробки: *i 2д =* $\frac{z6\*z2 }{z5\*z1}= \frac{…………….\*…………….. }{……………\*………………}$*=………………….*Определяем действительные передаточные числа трансмиссии:*iтр2Д =i2д\* io ; iтр2 =………….. \* ……………. = ………………* Находим расчетные рабочие скорости движения трактора:Vр2д = $\frac{0,377 \* nн \*rно}{i тр2д}$= = $\frac{0,377 \*………………… \*……………….}{…………………..}$=………………. км / час**Для 3 передачи :**находим число зубьев шестерен : *i3 =* $\frac{z8\*z2 }{z7\*z1}$*;* *Принимаем z8= …………. Тогда : z7*$ =\frac{z8\*z2 }{i3\*z1}$*=* $\frac{………………\*……………….. }{………………..\*……………..}$*=…………..*$≈…………..$*Принимаем z7=…….. ; z1= ……..; z2= ……..*Находим действительное передаточное число коробки: *i3д =* $\frac{z8\*z2 }{z7\*z1}= \frac{………\*………… }{………….\*……………}$*=……………….*Определяем действительные передаточные числа трансмиссии:*iтр3Д =i3д\* io ; iтр3 =……………. \* …………… = ……………….* Находим расчетные рабочие скорости движения трактора:Vр3д = $\frac{0,377 \* nн \*rно}{i тр3д}$= = $\frac{0,377 \*…………………. \*……………}{………………}$=……………… км / час**Для 4 передачи :**находим число зубьев шестерен : *i4 =* $\frac{z10\*z2 }{z9\*z1}$*;* *Принимаем z10= …………..* *Тогда : z9*$ =\frac{z10\*z2 }{i4\*z1}$*=* $\frac{…….\*……. }{…………….\*………..}$*=…………….*$≈……….$*Принимаем z9= ………. ; ; z1= …………..; z2= ……………*Находим действительное передаточное число коробки: *i4д =* $\frac{z10\*z2 }{z9\*z1}= \frac{…………….\*…………… }{……………….\*…………….}$*=………………………………* |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *12* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Определяем действительные передаточные числа трансмиссии:*iтр4Д =iд4 \* io ; iтр4 =……….. \* …………. = …………* Находим расчетные рабочие скорости движения трактора:Vр4д = $\frac{0,377 \* nн \*rно}{i тр4д}$= = $\frac{0,377 \*……………… \*………….}{………………..}$=…………… км / часТаблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер шестерни | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Число зубьев | … | …. | ….. | …… | …… | …… | …… | …… | …… | ……. |
| Передачи | основные |
| I | II | III | IV |
| Шестерни в зацеплении | 1,2,3,4 | 1,2,5,6 | 1,2,7,8 | 1,2,9,10 |
| Передаточные числа трансмиссии | ….  | …..  | ….  | ……       |
| Рабочие скорости движения, км/ч | …….  |  ……. |  …… |   ……       |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *13* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |

|  |
| --- |
| **Показатели энергонасыщенности и металлоемкости трактора**Энергонасыщенность и металлоемкость являются важными параметрами, характеризующими уровень технического совершенства в области тракторостроения. Рациональное использование металла является проблемой народно-хозяйст­венного значения. С повышением энергонасыщенности трак­тора увеличивается возможность повышения производительности труда без существенного увеличения дорогостоящего металла. Энергонасыщенность трактора характеризуется отноше­нием номинальной мощности тракторного двигателя кэкс­плуатационной массе трактора. Величину энергонасыщенно­сти определяют по формуле:Nэ = $\frac{Nен}{mэ}$ =$\frac{…………}{………..}$ =………. кВт/т*Металлоемкость* трактора характеризуется отношением *(тк)* конструктивной массы к номинальной мощности *(Neн)* двигателя. Этот показатель по мере совершенствования кон­струкций тракторов и повышения их энергонасыщенности не­прерывно снижается. Снижение металлоемкости не должно ухудшать сцепных свойств трактора и понижать его надежность в работе. Величину металлоемкости определяют по формуле: *qМ =*$\frac{mк}{Neн }$, кг/кВт qм = $\frac{…….}{………}$ =………. кг/кВт  |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *14* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Построение скоростной характеристики двигателя А-41**На оси абсцисс отметим характерные частоты вращения коленчатого вала:nн - номинальная частота вращения коленчатого вала;nм - частота вращения при максимальном крутящем моменте;nхх - максимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу,где δр - степень неравномерности регулятора. У современных автотракторных  двигателей δр = 0,06... 0,08.Для двигателя ……….:nн = ……….. об/мин;nм = 0,6…0,8 nн = 0,7\* …………… = …………. об/мин; об/мин.На регуляторном участке характеристики (от nхх до nн) и на корректорном участке характеристики (от nн до nм) отметим по два промежуточных значения частоты вращения, которые впишем в таблицу 1.Крутящий момент двигателя, работающего на режиме номинальной мощности: Н∙м Н∙мМаксимальный крутящий момент:,где µ - коэффициент запаса крутящего момента, µ = 10... 15 %. Н∙мНа графике строим три точки: Мк.хх = 0, Мк.н и Мк.max, предварительно построив шкалу момента и шкалу частоты вращения (рис. 1.) На регуляторном участке построенные точки соединяют прямой линией, а на корректорном - выпуклой кривой.Таблица 1.– Параметры скоростной характеристики двигателя A-41

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | Частота вращения коленчатого вала, об/мин |
| n1(м) | n2 | n3 | n4(н) | n5 | n6 | n7(хх) |
| ….. | …. | ….. | ……. | ….. | …… | …… |
| Мк , Нм | …. |  |  | ….. |  |  | 0 |
| Ne , кВт |  |  |  |  |  |  | 0 |
| ge , г/кВт∙ч | ….. |  |  | ….. |  |  | ∞ |
| GT , кг/ч |  |  |  |  |  |  |  |

 |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *15* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |

|  |
| --- |
|  Рисунок 1. - Скоростная характеристика двигателя …….Определяем по графику и вписываем в таблицу 1. промежуточные значения кривой крутящего момента.Вычислим и построим кривую эффективной мощности двигателя Nе при соответствующих значениях крутящего момента.  =  = ………..кВт =  = …… кВт =  = …… кВт =  = …….кВт  =  = …… кВт =  = …… кВт   |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *16* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |

|  |
| --- |
|  =  = 0 кВтПостроение кривой удельного эффективного расхода топлива ge начнем с расхода топлива на режиме номинальной мощности (gе.н.= …….. г/кВт∙ч).Удельный эффективный расход топлива при максимальном крутящем моменте (gе.м.) на 8...12 % больше, чем на режиме номинальной мощности.gе.мах.= ….. \* + ( ……. \* 0,08 ) = ……. + ……. = ………. г/кВт∙ч Учитывая изложенное, строим точки gе.н. и gе.м. и соединяем их вогнутой кривой. Значения промежуточных точек вписываем в таблицу 1. и вычисляем часовой расход топлива Gт для корректорного участка характеристики: =  = …… кг/ч =  = …… кг/ч =  = …… кг/ч =  = …… кг/чЧасовой расход топлива Gт.хх при работе двигателя без нагрузки с максимальной частотой вращения коленчатого вала не превышает обычно 25...30 % расхода топлива на режиме номинальной мощности Gт.н и изменяется на регуляторном участке по линейному закону.  =  + (  \*  ) = …… кг/ч =  = …… кг/ч =  = …… кг/чПостроив линию расхода топлива, вписываем в табл. 1. соответствующие значения для регуляторного участка характеристики, рассчитываем и строим окончательно кривую ge:  ……..г/кВт∙ч  ……..г/кВт∙ч  ……..г/кВт∙ч  ……..г/кВт∙ч |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *17* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |

|  |
| --- |
| ЛитератураОсновная1. Методические указания к изучению конструкции, основ теории и расчёта

 трактора и автомобилей и выполнения курсовой работы. Ряжск, 2013 2.Кутьков Г. М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства.  М.: КолосС, 2004 3. Барский И. Б. Конструирование и расчёт тракторов. М.: Машиностроение, 1980 4. Чудаков Д.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля.  М.: Колос, 1972.Дополнительная 5. Скотников В.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. М.: Агропромиздат, 1986. 6. Работа с нормативной и технической литературой (ГОСТ, Интернет ресурсы) для определения характеристик тракторов Джон Дир. |
|  |  |  |  |  |  *КП 190 629 … 13 Пз* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | *18* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | *Подпись.* | *Дата* |

  =  = ………..кВт

 =  = …… кВт

 =  = …… кВт

 =  = 80кВт

 =  = …… кВт

 =  = …… кВт