**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 = ….. кН  Трактор 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 передач  при номинальной силе тяги; ;V н1= ……. км/ч.  5. Максимальная транспортная скорость движения трактора   Vмакс=……. км/ч.  6.  Частота вращения коленчатого вала двигателя при  номинальной мощности ; nн=…… об/мин.  7.  Удельный расход топлива при номинальной мощности  двигателя; 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 м  12. Степень неравномерности регулятора ; δр =…….  13. Число активно действующих зубьев звездочки за один оборот ; *Z* = 13  Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **Тяговый диапазон трактора**  Тяговый диапазон трактора определяется по формуле:  http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image002.gif  где 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 соот­ношения  δт =  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  **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 =*  кВт  где 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/с2  ηтр— к. п. д., учитывающий потери мощности втрансмиссии и определяемый по формуле  http://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 = 0,88  f — коэффициент сопротивления качению; для гусенич­ных — 0,08.  Тогда :  *Nен =*  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 получить  V2=V1·q; V3=V2 ·q=V1 ·q2; V4=V1 ·q3; …VZ=V1 ·qz-1;  отсюда  http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image030.gif.  q = = ……………..  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/ч  Высшая 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.gif  Где: *lЗВ* —фактическая длина одного звена гусеницы, м; *lЗВ* = ……………… м  *z —* число активно действующих зубьев звездочки за один оборот. *Z* = ……….  r но = =…………… м  Тогда : i *тр1* =0,377 \* = ……………  Остальные передаточные числа трансмиссии подсчитываются по формуле:  http://studmaster.narod.ru/tia/tia_kursovaja1.files/image044.gif и т.д.,  где *q* — знаменатель геометрической прогрессии.  i тр2 = = ………………..  i тр3 = = ……………….  i тр4 = = …………….  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 \* = ………………….*  Тогда :  *ik1 = = ………………..*  *ik2 = = …………………*  *ik3 = = ………………….*  *ik4 = = ………………*  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 = ;* | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | |  | | *КП 190 629 … 13 Пз* | | *Лист* |
|  |  |  | |  | |  | | *11* |
| *Изм* | *Лист* | *№ документа* | | *Подпись.* | | *Дата* | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Принимаем z2= ………….. Принимаем z4= …………..*  *Тогда :z1\* z3= =……………..*  *Принимаем z3= …………….. Принимаем z1= ……………..*  Находим действительное передаточное число коробки:  *i1д = =………………..*  Определяем действительные передаточные числа трансмиссии:  *iтр1Д =i1д \* io ; iтр1 =…………… \* …………… = ……………………*  Находим расчетные рабочие скорости движения трактора:  Vр1д = = = =……………….. км / час  **Для 2 передачи :**  находим число зубьев шестерен :  *i2 = ;*  *Принимаем z6= …………….. ; z1= ……………; z2= ……………*  *Тогда : z5= =……………..*  Находим действительное передаточное число коробки:  *i 2д = =………………….*  Определяем действительные передаточные числа трансмиссии:  *iтр2Д =i2д\* io ; iтр2 =………….. \* ……………. = ………………*  Находим расчетные рабочие скорости движения трактора:  Vр2д = = = =………………. км / час  **Для 3 передачи :**  находим число зубьев шестерен :  *i3 = ;*  *Принимаем z8= …………. Тогда : z7= =…………..*  *Принимаем z7=…….. ; z1= ……..; z2= ……..*  Находим действительное передаточное число коробки:  *i3д = =……………….*  Определяем действительные передаточные числа трансмиссии:  *iтр3Д =i3д\* io ; iтр3 =……………. \* …………… = ……………….*  Находим расчетные рабочие скорости движения трактора:  Vр3д = = = =……………… км / час  **Для 4 передачи :**  находим число зубьев шестерен :  *i4 = ;*  *Принимаем z10= …………..*  *Тогда : z9= =…………….*  *Принимаем z9= ………. ; ; z1= …………..; z2= ……………*  Находим действительное передаточное число коробки:  *i4д = =………………………………* | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *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 = = = =…………… км / час    Таблица 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 = = =………. 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 =*, кг/кВт  qм = =………. 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∙м  Максимальный крутящий момент:  ,  где µ - коэффициент запаса крутящего момента, µ = 10... 15 %.  Н∙м  На 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 кВт  Построение 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/ч  Часовой 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/ч  Построив 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* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Литература  Основная   1. 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