**Федеральное агентство по образованию РФ**

**“Тюменская государственная сельскохозяйственная академия”**

**Механико-технологический институт**

**Кафедра ремонта машин**

**Самостоятельная работа №2**

**Расчет машинно-тракторного агрегата**

**Трактор Т-4А, вариант №5**

**Выполнил: Куминов С.В.**

**группа 543 б**

**Проверил:** **канд.техн.наук.**

**Жернаков А.А.**

**Тюмень 2007**

ВАРИАНТ №5.

Исходные данные: Т-4А, Кпл=50кН/м2, а=0,24, α=2ْ

1 Расчет пахотного агрегата

Выбираем 5,6 и 7 передачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| передача | Вт, кг/ч | Fкр, кН | Vр, км/ч |
| 5 | 22,1 | 38,4 | 6,43 |
| 6 | 22,4 | 31,3 | 7,29 |
| 7 | 21,8 | 26,5 | 8,46 |

1) Если на выбранных передачах рабочая скорость больше 5 км/ч, то следует провести перерасчет удельного сопротивления плуга с учетом поправки на увеличение удельного сопротивления от скорости:

*,* кН/м2

где Кпл - удельное сопротивление плуга;

V р - рабочая скорость на конкретной передаче;

V о - скорость равная 5 км/ч;

 - темп нарастания удельного сопротивления плуга при увеличении скорости на 1 км/ч.

Т.к Кпл=50, то =5%.

Для 5ой передачи  кН/м2

Для 6ой передачи  кН/м2

Для 7ой передачи:  кН/м2

2) Ширина захвата плуга на каждой передаче при движении по горизонтальной местности определяется по выражению:

м

где Fкр - сила тяги на крюке трактора, кН;

а - глубина вспашки, м.

Для 5ой передачи  м

Для 6ой передачи  м

Для 7ой передачи:  м

3) Определяется число корпусов плуга: ,

где *вк* - ширина корпуса плуга (равна 0,35 м, а для новыхмарок плугов - 0,40 м)

Результат округляется в меньшую сторону до целого числа:

Для 5ой передачи , n=8

Для 6ой передачи  n=6

Для 7ой передачи:  , n=5

Записывается марка плуга

5-ПН-8-35

6-ПЛН-6-35

7-ПЛН-5-35

4 ) Уточняется рабочая ширина захвата агрегата на каждой

передаче:



Для 5ой передачи 

Для 6ой передачи 

Для 7ой передачи: 

5) Определяется тяговое сопротивление плуга:

кН

Для 5ой передачи 

Для 6ой передачи 

Для 7ой передачи: 

6) Рассчитывается фактический коэффициент использо­вания силы тяги на крюке трактора:

|  |  |
| --- | --- |
| передача | Fкр |
| 5 | 38,4 |
| 6 | 27,6 |
| 7 | 26,5 |



Fкр принимается при Pкр = Pкрмах

Для 5ой передачи 

Для 6ой передачи 

Для 7ой передачи: 

7) Производительность агрегата по передачам:

, га/ч

где τ- коэффициент использования времени смены.( τ=0,81)Vp принимается по η факт

Для 5ой передачи 

Для 6ой передачи 

Для 7ой передачи: 

Максимальная производительность на 5ой передаче, что получилось за счёт наибольшей силы на крюке. Для 5ой передачи: Т-4А+ПН-8-35

8) Для оптимальной передачи определяется расход ди­зельного топлива на гектар вспашки: ( Вт принимается по ηфакт)



9) Рассчитывается максимально возможный угол подъе­ма агрегата:



где Gт и Gпл- соответственно вес трактора и вес плуга, кН (табл. 6)

(Gт=80,8кН Gпл=22кН) Fкр принимается при Ркр=Ркрмах





10) Результаты расчёта: Т-4А+ПН-8-35 передача 5.

2. Расчёт непахотного агрегата.

Боронование дисковыми боронами (стерня)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| передача | Вт, кг/ч | Fкр, кН | Vр, км/ч |
| 6 | 20,7 | 27,6 | 7,35 |
| 7 | 20 | 23,5 | 8,51 |
| 8 | 20 | 20 | 9,64 |

1) Если на выбранных передачах рабочая скорость больше 5 км/ч, то следует провести перерасчет удельного сопротивления сельхозмашины с учетом поправки на увеличение удельного сопротивления от скорости:

*,* кН/м2

где Км - удельное сопротивление машины;

V р - рабочая скорость на конкретной передаче;

V о - скорость равная 5 км/ч;

 - темп нарастания удельного сопротивления сельхозмашины при увеличении скорости на 1 км/ч.

Т.к Км=1,6-2,2, то =5%.

Для 6ой передачи:  кН/м2

Для 7ой передачи  кН/м2

Для 8ой передачи  кН/м2

2) Ширина захвата агрегата на каждой передаче при движении по горизонтальной местности определяется по выражению:

м

где Fкр - сила тяги на крюке трактора, кН;

Для 6ой передачи:  м

Для 7ой передачи  м

Для 8ой передачи  м

Записывается формула агрегата:

Для 6ой передачи: Т-4А+БД-10

Для 7ой передачи Т-4А+БД-10

Для 8ой передачи Т-4А+БДН-7

3) Определяется тяговое сопротивление плуга:

,кН

Для 6ой передачи: 

Для 7ой передачи 

Для 8ой передачи 

4) Рассчитывается фактический коэффициент использо­вания силы тяги на крюке трактора:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| передача | Fкр | Vр, км/ч |
| 6 | 30 | 7,6 |
| 7 | 23,5 | 8,51 |
| 8 | 19,1 | 9,75 |



Fкр принимается при Pкр = Pкрмах

Для 6ой передачи: 

Для 7ой передачи 

Для 8ой передачи 

5) Производительность агрегата по передачам:

, га/ч

где τ- коэффициент использования времени смены.( τ=0,81)Vp принимается по ηфакт

Для 6ой передачи: 

Для 7ой передачи 

Для 8ой передачи 

Максимальная производительность на 7ой передаче,что получилось за счёт наибольшей силы на крюке. Для 7ой передачи: Т-4А+БД-10

6)Погектарный расход топлива на оптимальной передаче:

( Вт принимается по ηфакт)



7) Рассчитывается максимально возможный угол подъе­ма агрегата:



где Gм- вес сельскохозяйственной машины, кН

n- число машин

(Gм=37кН, n=1) Fкр принимается при Ркр=Ркрмах





8) Результаты расчёта: 7ая передача Т-4А+БД-10

**3.Расчёт транспортного агрегата.(кирпич)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| передачи | n,об/мин | Ре | Те,кН\*м | Вт,кг/ч |
| Те=0 | 1840 | 0 | 0 | 6 |
| Тен | 1700 | 96 | 0,54 | 24 |
| Темах | 1200 | 77,7 | 0,617 | 19,2 |

1.Выбираем 2 передачи:

7 и8

Сила тяги трактора по двигателю:



где

*Темах и Тен* - соответственно максимальный и номинальный эффективный моментдвигателя.

*i тр* - общее передаточное число трансмиссии для конкретной передачи;

*rк* - динамический радиус колеса трактора, м.

Механический кпд трансмиссии определяется по формуле:



где

- соответственно механические кпд цилиндрических и конических зубчатых передач;

- число пар передач данного вида, находящиеся в зацеплении (коробка передач, главная и конечная передача заднего моста, раздаточная коробка, передний ведущий мост)

для гусеничных тракторов *rk* равен радиусу начальной окружности ведущей звездочки, для колесных тракторов:



где: *ro* - радиус посадочной окружности стального обода

*hш* - высота поперечного профиля шины

*kш* - коэффициент усадки шины.





Для 7 передачи(*i тр*=27,9) 

Для 8 передачи(*i тр*=25) 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| передача | 7 | 8 |
| Fт(д)н | 35,4 | 31,76 |

Результаты расчётов.

2) Определяется максимальная сила тяги трактора по сцеплению движителей с почвой:



где φ- коэффициент сцепления движителей с почвой (φ=0,9-1,0)

G *сц* - сцепной вес трактора, кН.(Gсц=Gэ=80,8 кН)

Сцепной вес гусеничного трактора и колесного трактора со семи ведущими колесами следует принять равным эксплуатационному весу трактора.



3) Должно выполняться условие: Fтмах и Fтн< Fт(φ), иначе : Fтмах и Fтн=Fт(φ).

Расчёт будем вести по силе тяги на двигателе.

4) Определяется сила сопротивления перекатыванию трактора при движении на подъём :



где

*f* - коэффициент сопротивления качению трактора на заданном агрофоне.

α-угол подъёма



5) Определяется сила сопротивления на преодоления подъёма:



6) Определяется сила тяги на крюке:



7 передача: 

8 передача

7) Сопротивления прицепов:



где Gобщ- общий вес перевозимого груза вместе с прицепом.

8) отсюда: 

 

9) Вес одного груженого прицепа: 

где: Gп.пр – вес порожнего прицепа.

Необходимо определить число поддонов кирпичей:

Размер среднего поддона: ш\*д\*в (мм): 750\*1200\*650. в поддоне 150 кирпичей,  

Выбираем прицеп марки ПСТ-Ф-60 (G=67 кН, V=15м3, грузоподъёмность-140-150 кН)

Количество поддонов в прицепе определяется по двум условиям:



 т.е. число поддонов в прицепе определяем по грузоподъемности: п=25  

10) Число прицепов.

  

Определим число поддонов во втором прицепе:

Для 7 передачи:



Для 8 передачи:



11) Результат расчёта: Агрегат выгоднее использовать на 7ой передаче, т.к. он возьмёт два прицепа с большим количеством поддонов, а скорость движения отличается незначительно. Т-4А+ 2ПСТ-Ф-60. Vср=8,5 км/ч.