

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Учебное пособие (лабораторный практикум) для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по направлению
«Агроинженерия»

УДК 631.1

Учебное пособие по дисциплине «Эксплуатация машинно-тракторного парка» подготовили сотрудники кафедры «Процессы и машины в агробизнесе» Ставропольского государственного аграрного университета Высочкина Л.И., Данилов М.В., Сляднев Д.Н., Якубов Р.М. рекомендовано к изданию методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства Ставропольского ГАУ

Рецензент:

Швецов И.И., к.т.н., доцент кафедры машин и технологий АПК

Эксплуатация машинно-тракторного парка: Учебное пособие (лабораторный практикум) для студентов высш. учеб. заведений / Высочкина Л.И., Данилов М.В., Сляднев Д.Н., Якубов Р.М. – Ставрополь: Бюро новостей, 2018. - 74 с.

Рассмотрены вопросы аналитических расчетов тягового, мощностного баланса трактора, расчет состава машинно-тракторных агрегатов. Материал пособия изложен в соответствии с программой курса «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и содержит справочные материалы для самостоятельного выполнения расчетно-графических работ.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 110800 «Агроинженерия».

© Л.И. Высочкина, М.В. Данилов, Д.Н. Сляднев., Р.М. Якубов, 2018.

© Бюро новостей, 2018.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Правила оформления расчетно пояснительной записки.....	5
Работа 1. Определение основных эксплуатационных показателей работы трактора	6
Работа 2. Расчет состава машинно-тракторных агрегатов	13
Литература	24
Приложения.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Удовлетворение растущих потребностей населения в продовольствии, а промышленности в сырье является основной задачей сельского хозяйства. Рентабельность производства и качество получаемого сырья во многом зависят от эффективности использования машинно-тракторного парка. Постоянный контроль качества выполняемых операций, использование передового опыта и научно обоснованных методов хозяйствования, позволяет достигать максимальных результатов.

Переход к рыночным отношениям и эффективное функционирование сельскохозяйственного производства возможно только на основе механизации и автоматизации и при качественном применении высокопроизводительной техники. Также должны быть экономически обоснованы создание или реконструкция базы для проведения технического обслуживания и ремонта, отношения со специализированными предприятиями технического сервиса.

Проблемами обоснования методов и способов рациональной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов (МТА), машинно-тракторного парка (МТП) и высокоэффективного использования сельскохозяйственной техники занимается наука об эксплуатации машинно-тракторного парка (ЭМТП).

Практические занятия по дисциплине «Эксплуатация машинно-тракторного парка» имеют цель: закрепление и углубление теоретического материала, приобретение практических навыков применения полученных знаний, позволяющих эффективно использовать МТП в сельскохозяйственных предприятиях России.

Практическим курсом по дисциплине «Эксплуатация машинно-тракторного парка» предусмотрено выполнение двух расчетно-графических работ. Примеры для выполнения рассматриваются преподавателем в аудитории.

Содержанием данного лабораторного практикума предусмотрен вспомогательный и справочный материал, позволяющий облегчить поиск исходных данных для расчета.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Расчётно-графические работы студенты выполняют самостоятельно по индивидуальному заданию преподавателя в соответствии с ГОСТ 2.105-79 (СТ СЭВ 2667-80) «Общие требования к текстовым документам». Записку необходимо выполнять чётким разборчивым почерком на одной стороне листа чёрными или синими чернилами.

По каждому рассматриваемому показателю дают: название, формулу, обозначение физических величин, входящих в неё, единицы измерения. Расчёты выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Ссылка на используемые литературные источники обязательна. Все чертежи, графики, схемы выполняют на отдельных листах бумаги формата А4. Графическую часть выполняют с обязательным нанесением всех расчётных точек (без цифрового сопровождения). При нанесении шкал показателей следует выбирать такие масштабы, которые позволяют максимально заполнять лист и в то же время свободно читать их значения.

Представленная на проверку работа должна иметь: титульный лист, задание на выполнение, расчётную и графическую часть, список литературы.

Пример заполнения титульного листа приведён в приложении.

РАБОТА 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ТРАКТОРА

Цель работы - научиться рассчитывать значения составляющих тягового и мощностного баланса трактора, количественно оценивать влияние технических показателей двигателя, трансмиссии и ходового аппарата, а также свойств и состояния грунта и рельефа поля на возможности перемещения (работы) трактора.

Рассчитать на заданных передачах следующие эксплуатационные показатели работы трактора:

$P_{кас}$ – касательную силу тяги, $кН$;

$F_{сц}$ – силу сцепления ходового аппарата трактора с почвой, $кН$;

$G_{сц}$ – сцепной вес трактора, $кН$;

F – движущую агрегатную силу, $кН$;

$P_{нсц}$ – потери касательной силы тяги при недостаточном сцеплении ходового аппарата трактора с почвой, $кН$;

P_f – сопротивление передвижению трактора, $кН$;

P_α – сопротивление движению трактора на подъём, $кН$;

$P_{ТН}$ – номинальную силу тяги трактора, $кН$;

V_p – рабочую скорость движения, $м/с$;

$N_{мех}$ – потери мощности в трансмиссии, $кВт$;

N_f – потери мощности на передвижение, $кВт$;

N_α – потери мощности на подъём, $кВт$;

$N_{нсц}$ – мощность, не используемую по условиям сцепления, $кВт$;

N_δ – потери мощности на буксование, $кВт$;

$N_{ТН}$ – номинальную тяговую мощность, $кВт$.

Построить график тягового баланса трактора для заданных условий на одной из передач (рис.1.1) и график баланса мощности (рис.1.2) на одном из почвенных фонов.

Проанализировать изменение тяговых свойств трактора в зависимости от почвенного фона.

Проанализировать характер изменения составляющих баланса мощности трактора в зависимости от скорости движения. Установить оптимальную скорость движения трактора, соответствующую его максимальной тяговой мощности.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Эксплуатационные показатели работы трактора определяют отдельно для каждого состояния почвы на заданных рабочих передачах, используя данные технических характеристик и литературных источников [1,2,3,4,5].

1.1. Касательная сила тяги определяется по формуле

$$P_{кас} = \frac{M_{ен} \cdot i_T \cdot \eta_{мех}}{r_k} = \frac{N_{ен} \cdot i_T \cdot \eta_{мех}}{2\pi \cdot r_k \cdot n_n}, \quad (1.1)$$

где $M_{ен}$ – номинальный крутящий момент двигателя, $кН \cdot м$;
 $N_{ен}$ – номинальная эффективная мощность двигателя, $кВт$; [прил., табл. 2-4];
 i_T – общее передаточное число трансмиссии [прил., табл.2,4];
 $\eta_{мех}$ – к.п.д. трансмиссии и движителя, [прил., табл.1];
 r_k – динамический радиус ведущего колеса, $м$; [прил., табл.2,4];
 n_n – номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя, c^{-1} , [прил., табл.3];

$$\eta_{мех} = \eta_{цил}^\alpha \cdot \eta_{кон}^\beta \cdot \eta_z, \quad (1.2)$$

где $\eta_{цил}$, $\eta_{кон}$ – соответственно механические к.п.д. одной пары цилиндрических и конических шестерен [прил., табл.1];
 η_z – к.п.д. гусеничной цепи, [$\eta_z = 0,95$];
 α , β – соответственно число пар цилиндрических и конических шестерен, находящихся в зацеплении, [прил., табл.2,4];
Динамический радиус ведущего колеса вычисляют (для колесных тракторов) по формуле:

$$r_k = r_o + k_{ш} \cdot h_{ш}, \quad (1.3)$$

где r_o – радиус стального обода колеса, $м$, [прил., табл.2,4];
 $k_{ш}$ – коэффициент усадки шины, [прил., табл.5];
 $h_{ш}$ – высота профиля шины, $м$, [прил., табл.4].

Для гусеничных тракторов r_k равняется радиусу начальной окружности ведущей звёздочки r_o .

1.2. Сила сцепления ходового аппарата трактора с почвой определяется по формуле

$$F_{сц} = \mu \cdot G_{сц}, \quad (1.4)$$

где $G_{сц}$ – сцепной вес трактора, $кН$;
 μ – коэффициент сцепления ходового аппарата трактора с почвой [прил., табл.6].

Для гусеничных тракторов, а также тракторов с четырьмя ведущими колёсами

$$G_{сц} = G \cdot \cos \alpha, \quad (1.5)$$

где G – вес трактора, $кН$, [прил., табл.2,4];
 α – угол уклона местности, $град$.

Для колёсных тракторов с одной ведущей осью

$$G_{сц} = \frac{2}{3} \cdot G \cdot \cos \alpha, \quad (1.6)$$

1.3. Определение движущей агрегат силы

Движущую агрегат силу F для вариантов расчёта выбирают из следующих соображений.

Когда сила сцепления $F_{\text{сц}}$ равна или больше касательной силы $P_{\text{кас}}$ ($F_{\text{сц}} \geq P_{\text{кас}}$), движущая агрегат сила будет равна касательной силе, т.е.

$$F = P_{\text{кас}}, \quad (1.7)$$

Это условие работы трактора является условием достаточного сцепления.

Когда сила сцепления $F_{\text{сц}}$ меньше касательной силы $P_{\text{кас}}$ ($F_{\text{сц}} < P_{\text{кас}}$), движущая агрегат сила будет равна силе сцепления трактора, т.е.

$$F = F_{\text{сц}}, \quad (1.8)$$

Это условие работы трактора является условием недостаточного сцепления, и потеря касательной силы будет представлена разностью

$$P_{\text{нсц}} = P_{\text{кас}} - F_{\text{сц}}, \quad (1.9)$$

где $P_{\text{нсц}}$ – потеря касательной силы тяги при недостаточном сцеплении, кН .

1.4. Определение сопротивления передвижению трактора

$$P_f = f \cdot G \cdot \cos \alpha, \quad (1.10)$$

где f – коэффициент сопротивления качению трактора.

1.5. Сопротивление движению трактора на местности с уклоном

$$P_\alpha = G \sin \alpha. \quad (1.11)$$

1.6. Сила тяги трактора определяется по формуле

$$P_T = F - P_f - P_\alpha. \quad (1.12)$$

1.7. Рабочая скорость движения трактора определяется по формуле

$$V_p = 2\pi \cdot r_k \cdot \frac{n_d}{i_T} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right). \quad (1.13)$$

где n_d – действительная частота вращения коленчатого вала двигателя, с^{-1} ;
 δ – буксование движителя трактора, %.

Действительная частота вращения коленвала двигателя при достаточном сцеплении и полном использовании мощности двигателя $N_{\text{ен}}$ равна n_n .

При недостаточном сцеплении n_d определяется по формуле

$$n_d = n_n + (n_x - n_n) \cdot \frac{P_{\text{нсц}}}{P_{\text{кас}}}, \quad (1.14)$$

где n_n – максимальная частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу, с^{-1} , [прил., табл.3]

Значения буксование движителя δ , соответствующие P_T на каждой передаче берут из тяговой характеристики трактора, близкой к заданным почвенным условиям [прил. табл. 10-27].

1.8. Потери мощности в трансмиссии определяется по формуле

$$N_{\text{мех}} = N_e (1 - \eta_{\text{мех}}). \quad (1.15)$$

При определении потерь мощности в трансмиссии величина N_e принимается при достаточном сцеплении равной $N_{ен}$, а при недостаточном сцеплении $N_{эф}$, определяемой по формуле [$N_{ен}$ см. прил., табл.2-4]

$$N_{эф} = \frac{FV_p}{\eta_{мех} \left(1 - \frac{\delta}{100}\right)}. \quad (1.16)$$

1.9. Потери мощности на передвижение трактора определяется по формуле

$$N_f = P_f V_p. \quad (1.17)$$

1.10. Потери мощности на преодоление подъёма (уклона) определяется по формуле

$$N_\alpha = P_\alpha V_p. \quad (1.18)$$

1.11. Потери мощности на буксование определяется по формуле

$$N_\delta = N_e \cdot \eta_{мех} \frac{\delta}{100}. \quad (1.19)$$

При определении потерь мощности на буксование величина N_e принимается так же, как при определении потерь мощности в трансмиссии.

1.12. Мощность, не используемая по условиям сцепления

$$N_{исц} = N_{ен} - N_{эф}. \quad (1.20)$$

1.13. Тяговая мощность трактора определяется по формуле

$$N_T = P_T \cdot V_p. \quad (1.21)$$

1.14. Проверка правильности расчётов

Если расчёты значений отдельных составляющих баланса мощности трактора будут выполнены правильно, то

$$N_{ен} = N_{мех} + N_f + N_\alpha + N_\delta + N_{исц} + N_T. \quad (1.22)$$

1.15. Результаты расчётов занести в таблицу 1.

1.16. Построение графика тягового баланса трактора

График тягового баланса трактора (рис.1.1) строят для двух состояний поля (согласно заданию) при работе на одной из передач по данным таблицы 1. При построении графика тягового баланса следует по оси ординат отложить в одном масштабе все величины сил, составляющие тяговый баланс. По оси абсцисс строят шкалу значений μ в соответствующем масштабе и на шкале отмечают значения μ для каждого состояния поля. На рис.1.1. показан график тягового баланса для условий достаточного и недостаточного сцепления. При достаточном сцеплении линия $F_{сц}$ будет проходить выше линии $P_{кас}$, а при недостаточном сцеплении линия $F_{сц}$ будет расположена ниже линии $P_{кас}$.

Для любого варианта должна быть установлена графически величина μ при которой $P_{кас} = F_{сц}$. Для этой цели линии $P_{кас}$ и $F_{сц}$ при необходимости должны быть продлены до их пересечения и найдено искомое значение μ .

1.17. Построение графика баланса мощности

График баланса мощности трактора строят по данным таблицы 1. (рис. 1.2).

При построении графика баланса мощности в функции от скорости движения трактора следует по оси ординат отложить все величины, составляющие баланс мощности в одном масштабе. По оси абсцисс строится шкала V_p рабочих скоростей движения трактора на заданных передачах.

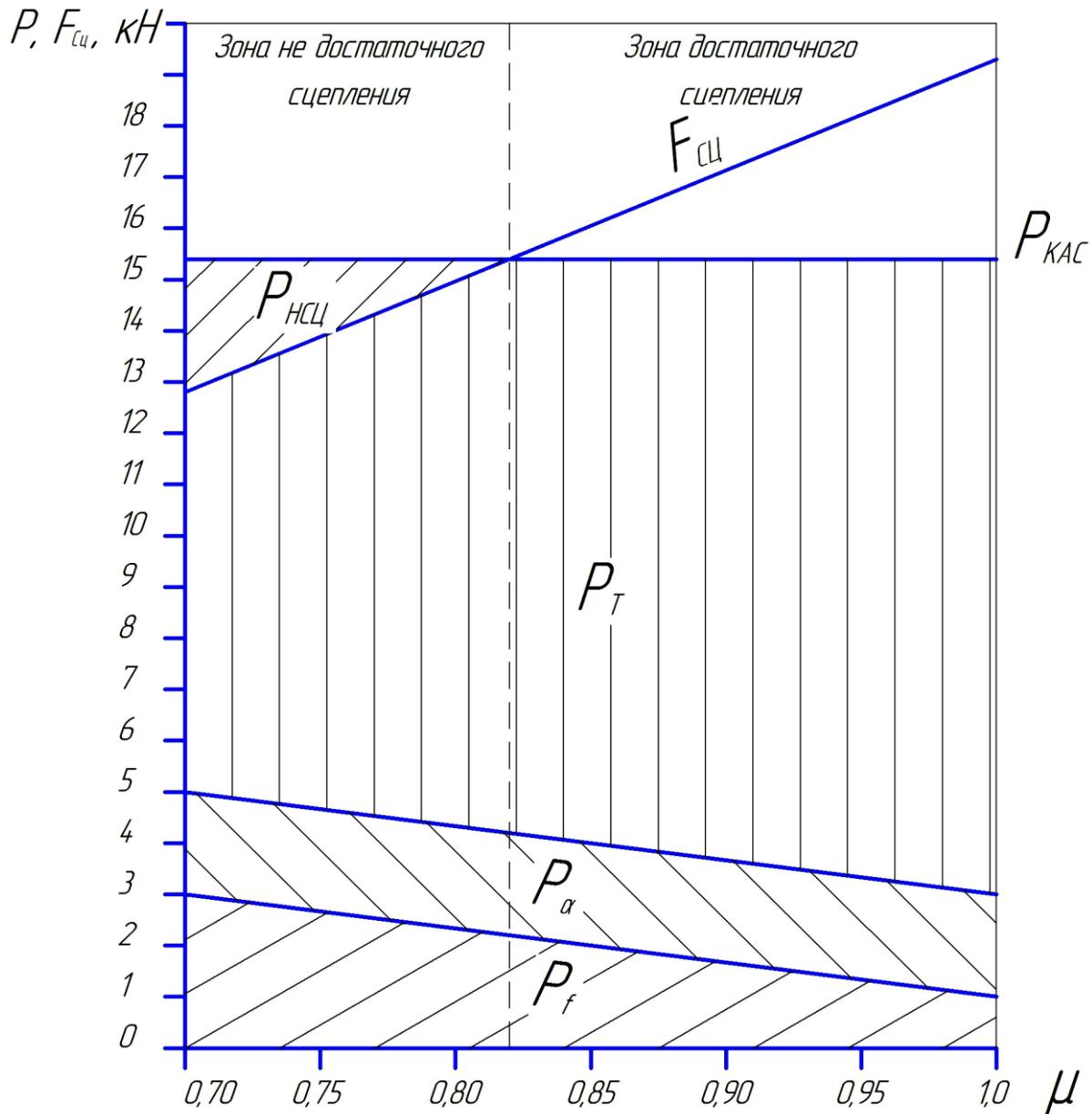


Рисунок 1.1 – Тяговый баланс трактора.....на.....передаче

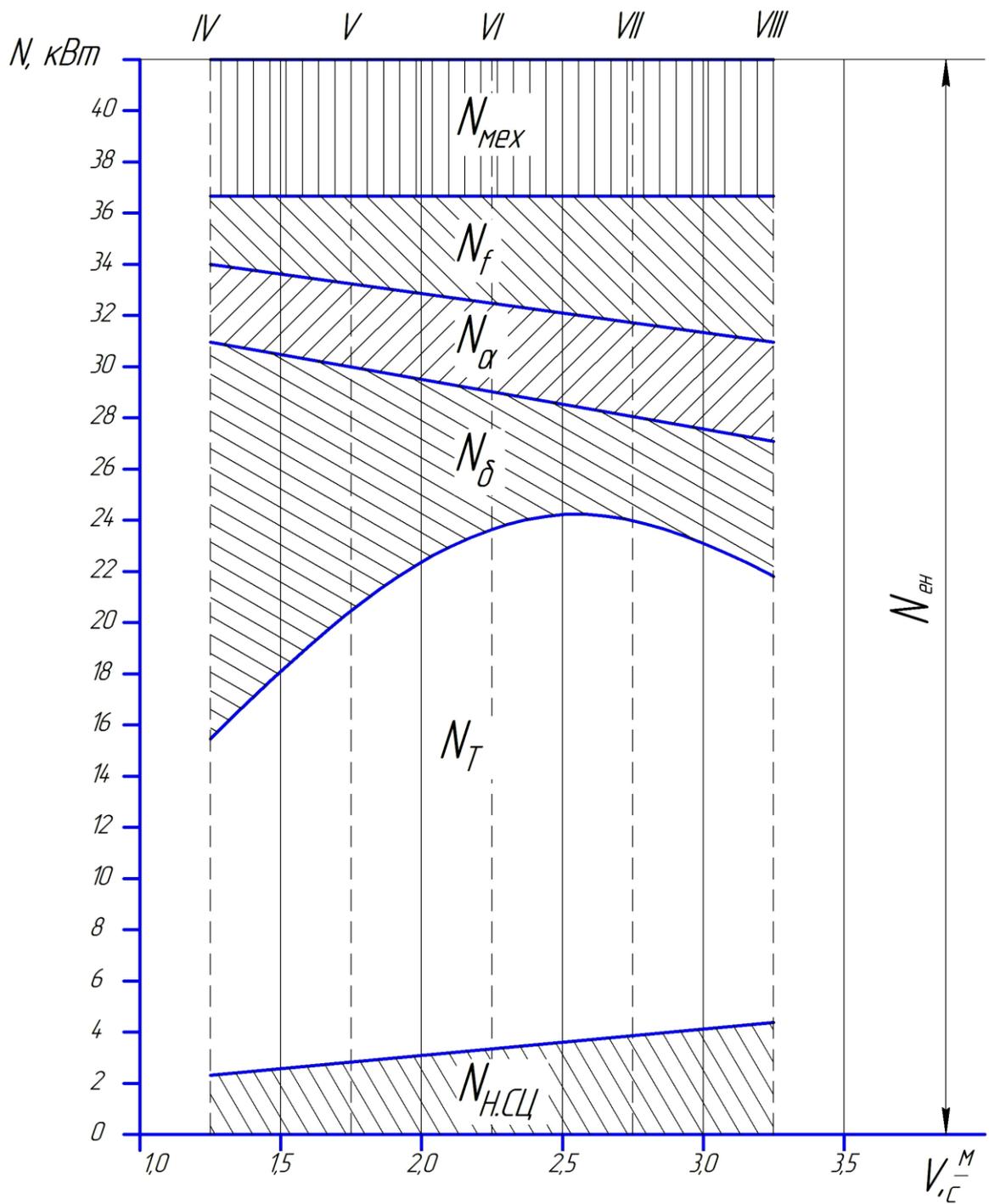


Рисунок 1.2 – Баланс мощности трактора.....на.....(указать состояние поля)

Таблица 1 - Эксплуатационные показатели трактора при работе на различных передачах и почвенных фонах

Эксплуатационные показатели	Состояние поля					
	передачи			передачи		
$P_{кас}, кН$						
$F_{сц}, кН$						
$F, кН$						
$P_f, кН$						
$P_{\omega}, кН$						
$P_{нсц}, кН$						
$P_T, кН$						
$V_p, м/с$						
$N_{мех}, кВт$						
$N_f, кВт$						
$N_{\omega}, кВт$						
$N_{\delta}, кВт$						
$N_{нсц}, кВт$						
$N_T, кВт$						
$N_{ев}, кВт$						

По построенному графику тягового баланса трактора необходимо проанализировать изменения $P_{кас}$, P_T , P_f , P_{ω} , $P_{нсц}$, $F_{сц}$ при переходе с одного состояния поля на другое на одной передаче. Объяснить причины, влияющие на сцепные свойства трактора при изменении состояния почвы и передачи. Дать анализ влияния скорости движения трактора на изменение составляющих баланса мощности $N_{мех}$, N_f , N_{ω} , N_{δ} , $N_{нсц}$, N_T .

РАБОТА 2

РАСЧЁТ СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Во всех случаях определения состава машинно-тракторного агрегата расчет сводится к определению максимальной ширины захвата и максимально допустимой рабочей скорости движения (в соответствии с агротехническими условиями), чем достигается более полное использование тяговых и скоростных показателей тракторов и повышение производительности машинно-тракторных агрегатов.

На процесс комплектования машинно-тракторных агрегатов влияют следующие показатели:

- характеристика обрабатываемой почвы или растений;
- размеры или рельефы полей;
- показатели качества выполняемой работы;
- удельное сопротивление рабочих машин;
- допускаемые рабочие скорости;
- тяговые свойства тракторов (энергоносителей).

К машинно-тракторному агрегату предъявляются следующие требования:

- агротехнические;
- технические;
- экономические;
- удобство обслуживания и соблюдения норм и правил охраны труда.

Важнейшим из всех перечисленных требований являются агротехнические, которые определяют соответствие качественных показателей работы агрегата требованиям агротехники и, в конечном счете, получаемый урожай.

Составить МТА – значит определить, сколько и каких машин, орудий нужно прицепить к данному трактору, какую применять сцепку, если она необходима, и на какой передаче работать. Правильно составленный агрегат должен соответствовать требованиям агротехники и обеспечивать высокое качество выполненной работы; быть удобным в обслуживании и безопасным в работе. Трактор должен быть загружен так, чтобы обеспечивать наивысшую производительность и наименьший расход топлива, что можно наиболее полно достичь, загрузив двигатель.

Наиболее оптимальные значения степени использования тягового усилия трактора, при которых достигают максимальной производительности и минимального расхода топлива, в среднем составляют 0,92-0,96 номинальных значений, приводимых в тяговых характеристиках и технических справочниках.

Если состав агрегата зависит только от тяговых усилий трактора (в данных почвенных условиях), то оптимально загрузить трактор можно за счет подбора соответствующего количества машин-орудий.

Выбор типов и марок сельскохозяйственных машин агрегата производят, исходя из требований агротехники (например, глубокое рыхление почвы

без уничтожения стерни или скашивание трав с одновременным плющением и образованием валка), в зависимости от условий эксплуатации в данной зоне мелкоконтурные поля малой площади, сложной формы, пересеченный рельеф или ровные поля большой площади), от удобства обслуживания агрегата, а также от условий обеспечения наибольшей производительности при наименьших затратах труда и средств.

Очень важно установить правильное соотношение между тяговыми возможностями трактора, с одной стороны, и шириной захвата агрегата и скоростью его движения - с другой, чтобы полностью использовать мощность трактора для получения наивысшей производительности агрегата.

В справочной литературе по сельскохозяйственной технике приводятся технические данные и конструктивные особенности машин, а также рекомендуемые рабочие скорости движения и марки тракторов, с которыми целесообразно агрегатировать данную машину.

При выборе рабочей скорости агрегата и соответствующей передачи трактора прежде всего учитывают агротехнически допустимые диапазоны скоростей движения машинно-тракторных агрегатов на отдельных операциях. Следует также иметь в виду, что возможность увеличения рабочих скоростей во многом зависит от культуры земледелия, качества выполнения предыдущих операций. Так, некачественная предпосевная подготовка почвы не позволит достичь на посевах (при соблюдении требований к качеству заделки семян) тех рабочих диапазонов скоростей, которые допускает агротехника.

Цель работы состоит в том, чтобы определить рациональный состав машинно-тракторного агрегата по показателям его работы.

При расчёте состава машинно-тракторного агрегата, пользуясь формулами (2.1...2.36), определить на каждой рабочей передаче:

- количество корпусов плуга или машин – орудий в агрегате, n_k, n_m ;
- тяговое сопротивление агрегата, R_a ;
- часовую техническую производительность, W_{tex} ;
- степень использования силы тяги, ξ_p ;
- погектарный расход топлива, $g_{га}$;
- прямые затраты труда на единицу выполненной работы, $Z_{ТТ}$;
- удельные энергозатраты, отнесённые к единице выполненной работы, a_T ;
- производительность труда работников, непосредственно обслуживающих агрегат, $П$.

Результаты расчётов внести в таблицу 2 и проанализировать их с целью определения агрегата наиболее рационального состава.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

По справочным данным литературных источников устанавливают допустимые технологические пределы скоростей движения при выполнении

заданной работы [прил., табл. 9]. При этом следует учитывать ограничения скорости, вызванные конструкцией сельскохозяйственных машин и орудий.

По тяговым характеристикам [прил., табл. 10-27] при $N_T = N_{T \max}$ и пределах рабочих скоростей определяют рабочие передачи трактора и соответствующие им тяговые силы P_T .

Расчёт состава машинно-тракторного агрегата и технико-экономических показателей выполняют в следующей последовательности.

2.1 Тяговый непахотный агрегат

2.1.1 Для простых тяговых непахотных агрегатов максимально возможная ширина захвата определяется по формуле

$$B_{\max} = \frac{P_T - P_\alpha}{k + g_m \cdot \sin \alpha + g_{cy} \cdot (f_{cy} + \sin \alpha)}, \quad (2.1)$$

где k – удельное тяговое сопротивление машин, кН/м ;

g_m, g_{cy} – вес машины и сцепки, приходящийся на метр ширины захвата, кН/м , [прил., табл.7];

α – угол склона, *град.*;

f_{cy} – коэффициент сопротивления качению сцепки, [прил., табл.8],

P_T – выбирается по тяговым характеристикам [прил., табл.10-27], согласно диапазону рабочих скоростей [прил., табл.9].

P_α – рассчитывают аналогично тому, как это выполняли в работе №1.

Выбрать марку машины [5, 7, 9] и определить максимально возможное количество машин в агрегате по формуле

$$n_{kmax} = \frac{B_{max}}{b_k}, \quad (2.2)$$

где b_k – конструктивная ширина захвата машин, *м*.

Действительное количество машин n_m выбирают из условия $n_m \leq n_{m \max}$, округляя дробные величины в меньшую сторону, чтобы не допустить работу трактора в режиме перегрузки.

По количеству машин в агрегате определяют фронт сцепки.

Фронт сцепки – наибольшее расстояние между местами крепления крайних машин-орудий.

Фронт сцепки определяют по формуле

$$A = (n_m - 1) \cdot b_k. \quad (2.3)$$

По фронту сцепки окончательно подбирают её марку [прил., табл.28] и уточняют количество машин в агрегате, заканчивая этим определение состава агрегата для каждой передачи.

Определить тяговое сопротивление агрегата по формуле

$$R_a = n_m \cdot (k \cdot b_k + G_m \cdot \sin \alpha) + G_{cy} (f_{cy} + \sin \alpha), \quad (2.4)$$

где G_m , G_{cu} – соответственно вес машины и сцепки, κH , [G_{cu} можно определить, используя данные прил., табл.28].

2.1.2 Для комплексных тяговых агрегатов максимально возможная ширина захвата определяется по формуле

$$B_{max} = \frac{P_T - P_\alpha}{k_1 + k_2 + (g_{m1} + g_{m2}) \cdot \sin \alpha + g_{cu} \cdot (f_{cu} + \sin \alpha)}, \quad (2.5)$$

где k_1 , k_2 – удельные тяговое сопротивление машин, входящих в комплексный агрегат, $\kappa H/м$;

g_{m1} , g_{m2} – вес машин, входящих в комплексный агрегат, приходящийся на метр ширины захвата, $\kappa H/м$, [прил., табл.7].

Количество основных машин в агрегате определяют так же, как и в простом агрегате. Ширина захвата дополнительных машин должна соответствовать ширине захвата основных машин.

После выбора сцепки (по количеству основных машин) определяют тяговое сопротивление агрегата

$$R_a = n_{m1} \cdot (k_1 \cdot b_{\kappa 1} + G_{m1} \cdot \sin \alpha) + n_{m2} \cdot (k_2 \cdot b_{\kappa 2} + G_{m2} \cdot \sin \alpha) + G_{cu} \cdot (f_{cu} + \sin \alpha). \quad (2.6)$$

Расчет навесных простых и комплексных агрегатов выполняют в том же порядке, как и прицепных агрегатов.

2.2. Пахотный агрегат

Для пахотного агрегата максимально возможная ширина захвата агрегата определяют по формуле

$$B_{max} = \frac{P_T - P_\alpha}{k_{пл} \cdot h + c' \cdot g_{пл} \cdot \sin \alpha}, \quad (2.7)$$

где $k_{пл}$ – удельное тяговое сопротивление лемешного плуга, $\kappa H/м^2$ ($\kappa Па$);

h – глубина пахоты, $м$;

c' – коэффициент, учитывающий вес почвы на корпусах плуга, $c' = 1, 2$;

$g_{пл}$ – вес плуга, приходящийся на метр ширины захвата, $\kappa H/м$, [прил., табл.7].

Максимально возможное число плужных корпусов определяют по формуле

$$n_{\kappa max} = \frac{B_{max}}{b_\kappa}, \quad (2.8)$$

где b_κ – ширина захвата одного корпуса, $м$.

Действительное количество корпусов n_κ выбирают из условия, что $n_\kappa \leq n_{\kappa max}$, округляя дробные значения до целого числа.

По количеству корпусов подбирают (окончательно) марку плуга для каждой передачи, при этом учитываю условия, приведенные в таблице 29 приложения.

Определяют тяговое сопротивление пахотного агрегата по формуле

$$R_{пл} = k_{пл} \cdot h \cdot b_k \cdot n_k + c' \cdot G_{пл} \cdot \sin \alpha, \quad (2.9)$$

где $G_{пл}$ – вес плуга, κH .

2.3. Тягово-приводной агрегат

В связи с тем, что в состав тягово-приводного агрегата, как правило, входит лишь одна машина, её сопротивление будет являться одновременно и сопротивлением агрегата

$$R_a^{np} = k \cdot b_k + G_M \cdot \sin \alpha + R_{вом}, \quad (2.10)$$

где R_a^{np} – приведенное тяговое сопротивление тягово-приводного агрегата, κH ;

$R_{вом}$ – часть касательной силы тяги, передаваемой через ВОМ на привод рабочих органов сельскохозяйственной машины, κH ,

$$R_{вом} = \frac{N_{вом} \cdot i_T \cdot \eta_{мех}}{2\pi \cdot r_k \cdot n_n \cdot \eta_{вом}}, \quad (2.11)$$

где $N_{вом}$ – мощность, затрачиваемая на привод механизмов машин, $\kappa Вт$, [прил., табл.30];

$\eta_{вом}$ – к. п. д. ВОМ, $\eta_{вом} = 0,95$.

По значению R_a^{np} подбирают рациональную передачу с учётом допустимых скоростей выполнения заданной сельскохозяйственной работы.

2.4. Определение эксплуатационных показателей агрегата

Оценка правильности выбора основной передачи трактора и состава агрегата проводится по значению коэффициента использования силы тяги трактора.

Коэффициент использования силы тяги трактора определяется по формуле

$$\xi_p = \frac{R_a}{P_T - P_a}. \quad (2.12)$$

При выполнении механизированных полевых работ требуется иметь запас силы тяги трактора для преодоления временных повышений сопротивления, поэтому степень использования силы тяги не должна превышать рекомендуемых значений. Для пахотных агрегатов коэффициент использования силы тяги должен быть в пределах 0,86...0,94, а для остальных агрегатов 0,90...0,95 [3, 4].

Производительность агрегата определяется по формуле

$$W_{ТЕХ} = 0,36 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \quad (2.13)$$

где B_p – рабочая ширина захвата агрегата, $м$;

V_p – рабочая скорость движения агрегата, $м/с$;

τ – коэффициент использования времени смены.

Рабочая ширина захвата агрегата определяется по уравнению

$$B_p = n_m \cdot b_k \cdot \beta, \quad (2.14)$$

где β – коэффициент использования ширины захвата, [прил., табл.31].

Для пахотного агрегата вместо числа машин n_m принимают число корпусов n_k и вместо конструктивной ширины захвата машины – конструктивную ширину захвата корпуса b_k .

Коэффициент использования конструктивной ширины захвата β зависит от характера выполняемой работы и оборудования агрегата средствами правильного вождения – маркерами и следоуказателями. Для расчётов β принимается равным:

- на пахоте 1,10;
- для сеялок, посадочных машин, пропашных культиваторов – 1,0;
- для машин и орудий сплошной обработки почвы – 0,96...0,98.

Рабочую скорость движения агрегата на данной передаче определяют, пользуясь тяговой характеристикой трактора с учётом почвенного фона [3,4, 13] или прил., табл. 10-27.

При этом V_p определяют из условия $R_a = P_{T_1}$. Например, R_a для данной передачи лежит между P_{T_1} и P_{T_2} , которые соответствуют режимам работы трактора при $N_{T_1} = 0,8 N_{T_{max}}$ и $N_{T_2} = 0,9 N_{T_{max}}$ или при $N_{T_1} = 0,9 N_{T_{max}}$ и $N_{T_2} = N_{T_{max}}$. Этим режимам работы соответствуют скорости движения трактора V_{p1} и V_{p2} . Тогда, методом интерполирования, используя тяговые характеристики [прил., табл.10-27], определим действительную рабочую скорость

$$V_p = V_{p1} - \frac{(V_{p1} - V_{p2}) \cdot (R_a - P_{T_1})}{P_{T_2} - P_{T_1}}, \quad (2.15)$$

Коэффициент использования времени смены τ определяют в следующем порядке

$$\tau = \frac{T_p}{T_{cm}}, \quad (2.16)$$

где T_p – время основной (чистой) работы, ч;
 T_{cm} – время смены, ч.

$$T_p = \frac{2L_p}{60V_p} \cdot n_{ц}, \quad (2.17)$$

где L_p – рабочая длина гона, м;
 $n_{ц}$ – количество циклов за смену.

Рабочая длина гона определяется по формуле

$$L_p = L - 2E, \quad (2.18)$$

где L – общая длина гона, м;
 E – ширина поворотной полосы, м.

Поворотная полоса - часть рабочего участка, временно выделяемая для поворотов агрегата.

Ширину поворотной полосы E определяем исходя из выбранных способа движения и видов поворотов, с использованием уравнений таблицы 33 и используя справочные данные [прил., табл.32, 34].

Величина ширины поворотной полосы E , полученная расчётом, должна быть округлена в большую сторону так, чтобы ширина поворотной полосы была кратна рабочей ширине захвата агрегата.

Количество циклов за смену определяют по формуле

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{обс}} - T_{\text{отл}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (2.19)$$

где $T_{\text{пз}}$ – время подготовительно-заключительной работы, *мин*;
 $T_{\text{обс}}$ – время организационно-технологического обслуживания агрегата на загоне, *мин*;
 $T_{\text{отл}}$ – время регламентированных перерывов на отдых и личные надобности обслуживающего персонала, *мин*;
 $t_{\text{ц}}$ – время цикла работы (одного круга), *мин*.

Если число циклов получилось с дробной частью, то его округляют в меньшую сторону.

Продолжительность смены принимают при шестидневной рабочей неделе $T_{\text{см}} = 7$ ч, при пятидневной – $T_{\text{см}} = 8,2$ ч.

Время $T_{\text{пз}}$ включает в себя следующие элементы:

$$T_{\text{пз}} = T_{\text{ЕТОТ}} + T_{\text{ЕТОМ}} + T_{\text{пн}} + T_{\text{пнк}} + T_{\text{пн}}, \quad (2.20)$$

где $T_{\text{ЕТОТ}}$, $T_{\text{ЕТОМ}}$ – затраты времени на проведение ежесменного технического обслуживания трактора и сельскохозяйственной машины, *мин*;
 $T_{\text{пн}}$ – время подготовки к переезду, *мин*;
 $T_{\text{пнк}}$ – время на переезды в начале и конце смены, *мин*;
 $T_{\text{пн}}$ – время получения наряда и сдачу работы, *мин*.

Затраты времени на проведение ежесменного технического обслуживания трактора и сельскохозяйственных машин, входящих в агрегат определяют по справочным данным [прил., табл.45-46].

По материалам наблюдений приняты следующие нормативы $T_{\text{пн}} = 3$ *мин*; $T_{\text{пнк}} = 16$ *мин*; $T_{\text{пн}} = 4$ *мин*.

Время $T_{\text{обс}}$ включает затраты времени на очистку рабочих органов машины, на проверку качества работы, на технологические регулировки и техническое обслуживание машин в загоне. Затраты времени на очистку рабочих органов в течение смены составляют 4-22 *мин*, на проверку качества работы – 5-10 *мин*, на регулировочные работы – 5-15 *мин*.

Время регламентированных внутрисменных перерывов на отдых в зависимости от напряжённости полевых механизированных работ принимают

15...28 мин и время на личные надобности обслуживающего персонала 10 мин.

Время цикла работы (одного круга) определяется по формуле

$$t_u = \frac{2L_p}{60V_p} + \frac{2L_x^{cp}}{60V_x} + t_{ou}, \quad (2.21)$$

где L_x^{cp} – средняя длина холостого поворота в конце гона, м;

V_x – скорость холостого хода агрегата, м/с;

t_{ou} – время остановок на технологическое обслуживание агрегата, приходящееся на один цикл (круг), мин.

Средняя длина холостого поворота L_x^{cp} определяется в зависимости от формы поворота по формуле

$$L_x^{cp} = \frac{L_{xn}n_{xn} + n_{x\bar{o}}L_{x\bar{o}}}{n_{xn} + n_{x\bar{o}}}, \quad (2.22)$$

где $L_{xn}, L_{x\bar{o}}$ – соответственно длина одного петлевого и беспетлевого поворота, м;

$n_{xn}, n_{x\bar{o}}$ – число петлевых и беспетлевых поворотов.

При челночном способе движения $L_x = L_{xn}$, а при беспетлевом и комбинированном способах – $L_x = L_{x\bar{o}}$.

Длина одного петлевого и беспетлевого поворота определяется из прил., таблицы 33.

Число петлевых поворотов при челночном способе движения определяется

$$n_{xn} = \frac{C}{B_p} - 1 \quad (2.23)$$

При вспашке «всвал», «вразвал» и с чередованием загонов n_{xn} и $n_{x\bar{o}}$ определяют соответственно по формулам

$$n_{xn} = \frac{2R_o}{B_p} - 1, \quad (2.24)$$

$$n_{x\bar{o}} = \frac{C - 2R_o}{B_p}, \quad (2.25)$$

где R_o – радиус поворота агрегата, м;

C – ширина загона, м.

Значение R_o находим по прил., табл. 34.

Для определения числа беспетлевых поворотов при вспашке и обработке почвы лемешным луцильником можно принять следующие ориентировочные значения ширины загона в зависимости от используемого агрегата (при $T_{cm} = 7ч$ и $L_p = 1000 м$), приведенные в прил., таблице 31.

Среднюю длину беспетлевых поворотов при вспашке и лущении лемешными луцильниками определяют по формуле

$$L_{x\bar{o}} = (1,4...2,0)R_o + X_n + 2e, \quad (2.26)$$

где $X_n = 0,5C + R_0 - 0,5B_p$ – длина прямолинейного участка поворота, м;
 e – длина выезда агрегата, м.

Средняя скорость на повороте V_x обычно равна скорости движения агрегата на данной передаче при холостом ходе агрегата и не превышает 2,2...2,6 м/с.

Время остановок на технологическое обслуживание определяют по формуле

$$t_{oc} = \frac{2L_p}{L_{техн}} \cdot t_{oc}, \quad (2.27)$$

где $L_{техн}$ – запас рабочего хода агрегата по технологической ёмкости, м;
 t_{oc} – время на одну технологическую остановку агрегата, мин, [прил., табл. 38].

Запас рабочего хода агрегата по технологической ёмкости определяется по формуле

$$L_{техн} = \frac{10^4 \cdot V \cdot \gamma \cdot \lambda}{g_n \cdot B_p}, \quad (2.28)$$

где V – объём технологической ёмкости, $м^3$, [прил., табл. 35];
 γ – объёмная масса материала, $т/м^3$, [прил., табл. 36];
 λ – коэффициент использования технологической ёмкости;
 g_n – норма расхода материала, $т/га$.

Коэффициент использования технологической ёмкости λ для зерноуборочных комбайнов равен 0,95; для сеялок – 0,75...0,85; для картофелесажалок – 0,75.

Желательно организовать работу так, чтобы L_p была равна или кратна $L_{техн}$.

Время одного технологического обслуживания t_{oc} определяется по прил., табл. 38.

Сменная техническая производительность определяется по формуле

$$W_{см} = W_{тех} \cdot T_{см}. \quad (2.29)$$

2.7.3. Расход топлива на единицу выполненной работы определяется по формуле

$$g_{за} = \frac{G_{TP}T_p + G_{TX}T_x + G_{TO}T_o}{W_{см}}, \quad (2.30)$$

где G_{TP} , G_{TX} , G_{TO} – часовой расход топлива соответственно при основной работе, на поворотах, заездах и переездах и во время остановок агрегата с работающим двигателем, $кг/ч$, [прил., табл. 37];

T_p , T_x , T_o – соответственно за смену рабочее время, время на повороты и время на остановки агрегата, ч.

Время на повороты и переезды

$$T_x = \frac{2L_x}{3600V_x} \cdot n_{ц} + T_{ннк}, \quad (2.31)$$

Время остановок, включающее остановки агрегата по всем элементам, предусмотренным технической нормой, в течение которых двигатель работает вхолостую, определяется по формуле

$$T_o = 0,5T_{ЕТОТ} + T_{обс} + T_{омл} + T_{мо}, \quad (2.32)$$

где $T_{то}$ – время заправки или разгрузки технологических ёмкостей агрегата, *ч.*

$$T_{мо} = \frac{t_{ос} \cdot n_{ц}}{60}, \quad (2.33)$$

Затраты труда определяется по формуле

$$Z_{ТП} = \frac{m + m_{\epsilon}}{W_{mex}}, \quad (2.34)$$

где m – количество механизаторов, непосредственно обслуживающих агрегат, *чел.*;

m_{ϵ} – количество вспомогательного персонала, обслуживающих агрегат, *чел.*

Удельные энергозатраты определяется по формуле

$$a_T = \frac{N_T + N_{воМ}}{W_{mex}}, \quad (2.35)$$

где N_T – тяговая мощность трактора, *кВт*,

$$N_T = R_a \cdot V_p. \quad (2.36)$$

Производительность труда рабочих определяется по формуле

$$\Pi = \frac{W_{mex}}{m + m_{\epsilon}}. \quad (2.37)$$

Результаты расчётов занести в таблицу 2.

Таблица 2 – Эксплуатационная характеристика машинно-тракторного агрегата

Наименование машин и показателей	Условное обозначение	Значение показателя на передачах		
		3	4	5
1	2	3	4	5
Трактор, <i>шт.</i>				
Сцепка, <i>шт.</i>				
Машины-орудия, <i>шт.</i>				
Личный состав агрегата, <i>чел.</i>	$m + m_{\epsilon}$			
Ширина захвата агрегата, <i>м</i>	B_p			
Рабочая скорость движения, <i>м/с</i>	V_p			
Тяговое усилие трактора, <i>кН</i>	P_T			
Тяговое сопротивление агрегата, <i>кН</i>	R_a			
Коэффициент использования номинальной силы тяги трактора	ξ_p			

1	2	3	4	5
Производительность агрегата: часовая, га/ч сменная, га/см	$W_{\text{тех}}$ $W_{\text{см}}$			
Расход топлива на единицу работы, кг/га, кг/т, и т.д.	$g_{\text{га}}$			
Удельные прямые затраты труда, ч	$Z_{\text{ТП}}$			
Тяговая мощность трактора, кВт	N_{T}			
Удельные энергозатраты, кВт·ч/га	a_{T}			
Производительность труда личного состава агрегата, га/чел.	Π			

Анализируем значения показателей каждого варианта и выбираем агрегат рационального состава, который способен дать наибольшую производительность при наименьших затратах в заданных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будько Ю.В. и др. Эксплуатация машинно-тракторного парка / Учебное пособие. - Минск: Ураджай, 1991. - 334 с.
2. Завора, В.А. Основы технологии и расчета мобильных процессов растениеводства: учебное пособие / В.А. Завора, В.И. Толокольников, С.Н. Васильев. Барнаул: Изд-во: АГАУ, 2008. - 263 с.
3. Зангиев, А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1996.
4. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка / 2-е изд., переработанное и дополненное. - М.: Колос, 1984. - 351 с.
5. Каталог сельхозтехники и оборудования [Электронный ресурс]: URL: http://www.rosagroleasing.ru/encyclopedia/equipment_catalog/ (дата обращения 07.06.2013).
6. Нормативно-справочные материалы по планированию работ в сельскохозяйственном производстве: Сборник. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 316 с.
7. Принципы подбора тракторов и агрегатов [Электронный ресурс]: URL: <http://www.russianengineering.narod.ru/land/landbusiness-agregat.htm> (дата обращения 12.03.2012).
8. Разработка операционных технологий выполнения сельскохозяйственных механизированных работ: Методические рекомендации / Г.Г.Маслов, Е.В. Припоров, А.В. Палапин. – Краснодар: Изд-во: КубГАУ, 2011. – 191с.
9. Сельскохозяйственная техника. Каталог. - М.: Агротехинформ, 1991. - Т.1. - 364 с.
- 10.Сергеева З.В., Химченко Г.Т. Справочник нормировщика. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 368 с.
- 11.Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные работы. Справочник - М.: РОСНИСАГРОПРОМ, 2002. Ч.1. - 289 с.
- 12.Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные работы. Справочник - М.: РОСНИСАГРОПРОМ, 2002. Ч.2. - 279 с.
- 13.Тяговые характеристики сельскохозяйственных тракторов / Альбом-справочник. - М.: Россельхозиздат, 1979. - 240 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ*

*Кафедра «Процессы и машины в
агробизнесе»*

*ОТЧЕТ
о самостоятельной работе по
практическим занятиям*

Студент _____ В. И. Иванов
4 курса ____ группы _____ ” ____ ” _____ 20_ г.

Руководитель: _____ В. Н. Петров
к.т.н., доцент _____ ” ____ ” _____ 20_ г.

20.....

Таблица 1 – Значения КПД для различных передач

Тип передачи	Механический КПД	Тип передачи	Механический КПД
Клиноременная	0,90...0,98	Зубчатая (одна пара шестерен):	
Цепная	0,70...0,80	цилиндрическая	0,98...0,99
Червячная	0,83...0,87	коническая	0,97...0,98
Объемный гидропривод комбайнов «ДОН»	0,78...0,80	Гидротрансформатор	0,85...0,90
		гусеничной цепи	0,95...0,97

Таблица 2 – Технические характеристики гусеничных тракторов

Показатель	Марка трактора					
	Т-70С	ДТ-75МВ	ДТ-75БВ	ДТ-175С	Т-150	Т-4А
Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт	51,5	66,1	58,8	125,1	110,4	95,6
Номинальная частота вращения коленчатого вала n_H , с ⁻¹	35,0	29,1	31,7	30,0	33,3	28,3
Масса и вес трактора (эксплуатационные) G , кН	44,8	63,1	75,6	78,6	77,4	80,8
Часовой расход топлива $G_{ТН}$, кг/ч	14,0	16,7	14,8	29,6	27,8	24,0
Продольная база L , м	1,895	1,612	2,355	1,746	1,800	2,462
Колея B , м	1,350	1,330	1,570	1,330	1,435	1,384
Габариты, м:						
длина	3,570	4,675	4,620	5,460	4,750	4,575
ширина	1,550	1,740	2,240	1,900	1,850	1,952
высота	2,895	2,650	2,333	2,900	2,462	2,568
Шаг звена, м	0,176	0,170	0,184	0,170	0,170	0,175
Ширина гусеницы, м	0,300	0,390	0,670	0,420	0,390	0,420
Радиус начальной окружности ведущей звездочки r_0 , м	0,317	0,356	0,356	0,352	0,382	0,380
Число β конических пар шестерен в зацеплении	1	1	1	1	1(2*)	1
Число α цилиндрических пар шестерен в зацеплении	3...4	3...4	3...4	3...4	3...4	3...4
Передаточное число трансмиссии по передачам:				Бесступенчатое регулирование		
i_{T1}	154,6	44,5	46,8		$I_p I_n - 66,9$	68,9
i_{T2}	90,5	39,8	42,0		$I_p 2_n - 57,5$	59,2
i_{T3}	56,4	35,7	37,7		$I_p 3_n - 47,9$	51,1
i_{T4}	45,8	32,2	33,9		$II_p 1_n - 42,3$	45,9
i_{T5}	38,7	28,8	30,5		$II_p 2_n - 36,4$	37,6
i_{T6}	33,1	26,0	27,4		$II_p 3_n - 30,6$	32,2
i_{T7}	26,9	21,0	22,2		$III_p 1_n - 25,5$	27,9
i_{T8}	22,7	-	-	$III_p 2_n - 22,1$	25,0	

i_{T9}	-	-	-			$III_p3_n-18,4$	-
Расчетные скорости движения (без учета буксования) по передачам, км/ч:							
<i>I</i>	1,67	5,30	5,45			$I_p1_n-4,3$	3,47
<i>II</i>	2,85	5,91	6,08			$I_p2_n-5,0$	4,03
<i>III</i>	4,58	6,58	6,77			$I_p3_n-6,0$	4,66
<i>IV</i>	5,63	7,31	7,52			$II_p1_n-6,8$	5,20
<i>V</i>	6,67	8,16	8,37			$II_p2_n-7,9$	6,35
<i>VI</i>	7,81	9,05	9,31			$II_p3_n-9,4$	7,37
<i>VII</i>	9,59	11,18	11,49			$III_p1_n-11,3$	8,53
<i>VIII</i>	11,36	-	-			$III_p2_n-13,0$	9,52
<i>IX</i>	-	-	-			$III_p3_n-15,6$	-
Сила тяги по передачам (расчетная), кН							
<i>I</i>	25,0	36,0	29,03	34,0		I_p1_n-60	50,0
<i>II</i>	25,0	32,0	25,40	29,5		I_p2_n-60	50,0
<i>III</i>	25,0	29,5	22,20	-		I_p3_n-60	50,0
<i>IV</i>	25,0	26,0	19,39	-		II_p1_n-48	49,6
<i>V</i>	23,0	23,0	16,30	-		II_p2_n-40	41,6
<i>VI</i>	19,0	20,0	14,04	-		II_p3_n-33	34,9
<i>VII</i>	14,5	13,8	10,24	-		III_p1_n-27	29,2
<i>VIII</i>	11,5	-	-	-		III_p2_n-22	25,5
<i>IX</i>	-	-	-	-		III_p3_n-18	-

Таблица 3 – Показатели регуляторных характеристик двигателей

Показатели	Значения показателей							
	<i>Двигатель Д-37Е (тракторы Т-40М, Т-40АНМ)</i>							
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	1950 (32,5)	1900 (31,7)	1850 (30,8)	1800 (30,0)	1600 (26,7)	1400 (23,3)	1200 (20,0)	1000 (16,7)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,081	0,168	0,195	0,210	0,220	0,226	0,224
$N_e, \text{кВт}$	0	16,2	32,8	36,8	35,3	32,4	28,4	23,5
$G_T, \text{кг/ч}$	2,80	5,20	8,40	9,25	8,70	8,05	7,40	6,4
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	321	256	251	246	249	261	272
<i>Двигатель Д-144 (тракторы Т-40А)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	2150 (35,8)	2125 (35,4)	2100 (35,0)	2075 (34,6)	2050 (34,2)	2000 (33,3)	1800 (30,0)	1500 (25,0)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,035	0,070	0,101	0,145	0,145	0,235	0,240
$N_e, \text{кВт}$	0	6,1	14,0	22,0	29,2	29,2	42,1	39,5
$G_T, \text{кг/ч}$	2,1	3,5	5,0	6,5	7,8	7,8	11,1	10,4
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	573	365	295	267	267	263	264

Показатели	Значения показателей							
<i>Двигатель Д-65М (тракторы ЮМЗ-6КЛ/6КМ)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	1870 (31,2)	1840 (30,7)	1800 (30,0)	1750 (29,2)	1600 (26,7)	1450 (24,1)	1300 (21,7)	1150 (19,2)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,058	0,157	0,242	0,260	0,269	0,270	0,265
$N_e, \text{кВт}$	0	11,34	29,60	44,30	43,80	40,80	36,90	32,0
$G_T, \text{кг/ч}$	3,2	5,4	8,5	11,2	10,8	10,20	9,5	8,5
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	476	286	252	246	250	257	265
<i>Двигатель Д-240 (тракторы МТЗ-80/82, МТЗ-80Х, Т-70С)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	2380 (39,7)	2300 (38,3)	2260 (37,6)	2200 (36,7)	2000 (33,3)	1800 (30,0)	1600 (26,7)	1400 (23,3)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,092	0,186	0,255	0,272	0,283	0,292	0,298
$N_e, \text{кВт}$	0	22,2	44,0	58,9	57,1	53,5	49,0	43,8
$G_T, \text{кг/ч}$	3,8	8,5	13,0	14,8	14,3	13,9	13,5	13,0
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	382	285	251	250	260	276	297
<i>Двигатель Д-240Т (тракторы МТЗ-100, МТЗ-102)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	2300 (38,3)	2280 (38,0)	2260 (37,6)	2215 (36,9)	2200 (36,6)	2175 (36,2)	1900 (31,6)	1660 (27,6)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,120	0,210	0,285	0,329	0,335	0,370	0,380
$N_e, \text{кВт}$	0	30,0	50,0	70,0	75,8	75,0	70,0	65,0
$G_T, \text{кг/ч}$	3,9	9,2	13,3	16,6	18,1	18,2	17,7	16,1
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	306	266	237	239	243	253	248
<i>Двигатель Д-260Т (трактор МТЗ-142)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	2230 (37,2)	2180 (36,4)	2150 (35,9)	2120 (35,3)	2100 (35,0)	2000 (33,3)	1710 (28,7)	1500 (25,0)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,087	0,220	0,360	0,520	0,525	0,570	0,570
$N_e, \text{кВт}$	0	20,0	50,0	80,0	110,5	110,0	100,0	90,0
$G_T, \text{кг/ч}$	7,2	10,8	15,6	20,7	26,4	25,6	24,8	22,8
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	593	312	287	238	235	248	253
<i>Двигатель А-41 (трактор ДТ-75М)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	1930 (32,2)	1810 (30,7)	1800 (30,0)	1750 (29,2)	1600 (26,7)	1400 (23,3)	1300 (21,7)	1150 (19,2)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,107	0,241	0,360	0,381	0,410	0,423	0,432
$N_e, \text{кВт}$	0	20,6	45,6	66,2	64,0	60,3	57,5	52,2
$G_T, \text{кг/ч}$	4,50	8,0	12,30	16,65	16,0	15,0	14,40	13,25
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	388	269	251	250	248	250	253
<i>Двигатель СМД-14Н (трактор ДТ75БВ)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	1950 (32,5)	1875 (31,3)	1850 (30,8)	1825 (30,4)	1800 (30,0)	1600 (26,7)	1500 (25,0)	1400 (23,3)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,071	0,151	0,231	0,316	0,324	0,328	0,330
$N_e, \text{кВт}$	0	14,9	29,2	44,0	59,5	54,4	51,5	48,5
$G_T, \text{кг/ч}$	4,1	6,9	9,1	12,1	14,8	14,9	15,0	15,0
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	464	312	275	249	275	291	309

Показатели	Значения показателей							
<i>Двигатель СМД-60 (трактор Т-150)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	2180 (36,4)	2140 (35,7)	2100 (35,0)	2000 (33,3)	1800 (30,0)	1600 (26,7)	1400 (23,3)	
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,145	0,302	0,526	0,556	0,580	0,606	
$N_e, \text{кВт}$	0	32,5	66,8	110,5	105,1	97,5	89,1	
$G_T, \text{кг/ч}$	6,0	11,8	18,1	27,7	25,9	24,0	22,2	
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	363	271	251	246	246	249	
<i>Двигатель СМД-62 (трактор Т-150К)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	2280 (38,0)	2220 (37,0)	2160 (36,1)	2100 (35,0)	2000 (33,3)	1800 (30,0)	1600 (26,7)	1400 (23,3)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,205	0,446	0,550	0,576	0,606	0,623	0,635
$N_e, \text{кВт}$	0	47,9	101,5	121,5	121,0	114,5	104,5	93,4
$G_T, \text{кг/ч}$	7,5	14,8	26,0	30,5	30,2	28,8	27,0	25,0
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	309	256	251	250	251	258	268
<i>Двигатель СМД-66 (трактор ДТ-175С)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	2100 (35,0)	2050 (34,2)	2000 (33,3)	1900 (31,7)	1800 (30,0)	1700 (28,3)	1500 (25,0)	1300 (21,7)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,120	0,291	0,648	0,650	0,680	0,721	0,780
$N_e, \text{кВт}$	0	23,5	58,8	125,0	125,5	123,0	117,5	100,0
$G_T, \text{кг/ч}$	6,2	9,6	16,1	29,6	29,9	30,1	29,0	24,2
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	409	275	237	244	245	246	242
<i>Двигатель А-01М (трактор Т-4А)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	1840 (30,7)	1815 (30,3)	1800 (30,0)	1750 (29,2)	1700 (28,3)	1600 (26,7)	1400 (23,3)	1200 (20,0)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,155	0,312	0,481	0,540	0,556	0,591	0,617
$N_e, \text{кВт}$	0	29,5	59,0	88,5	96,0	93,5	87,0	77,7
$G_T, \text{кг/ч}$	6,0	11,6	16,0	22,6	24,0	23,0	21,2	19,2
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	392	271	255	250	246	244	247
<i>Двигатель ЯМЗ-238НБ (тракторы К-700, К-700А)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	1820 (30,3)	1780 (29,7)	1740 (29,0)	1700 (28,3)	1600 (26,7)	1400 (23,3)	1200 (20,0)	1000 (16,7)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,330	0,640	0,850	0,870	0,90	0,935	0,950
$N_e, \text{кВт}$	0	62,0	117,0	152,0	146,0	132,0	118,0	100,0
$G_T, \text{кг/ч}$	8,0	20,0	31,0	38,5	37,0	33,0	29,6	26,0
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	323	265	253	253	250	251	260
<i>Двигатель ЯМЗ-240Б (трактор К-701)</i>								
$n, \text{мин}^{-1} (\text{с}^{-1})$	2150 (35,8)	2050 (34,2)	2000 (33,3)	1900 (31,7)	1750 (29,2)	1500 (25,0)	1200 (20,0)	1000 (16,7)
$M_e, \text{кН}\cdot\text{м}$	0	0,479	0,735	1,11	1,185	1,214	1,20	1,120
$N_e, \text{кВт}$	0	103,0	154,6	221,0	215,5	191,0	151,3	118,0
$G_T, \text{кг/ч}$	22,5	37,5	45,0	54,0	51,9	45,5	37,6	31,2
$g_e, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	∞	364	283	245	241	239	249	265

Таблица 4 – Технические характеристики колесных тракторов

Показатель	Марка трактора										
	T-40M	T-40AM	MT3-80	MT3-82	MT3-80X	ЮМЗ-6KM	MT3-100	MT3-102	MT3-142	T-150K	K-701
Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт	36,8	36,8	58,9	58,9	58,9	44,5	77,2	77,2	110,0	121,5	221,0
Номинальная частота вращения коленчатого вала n_H , с ⁻¹	30,0	30,0	36,7	36,7	36,7	29,2	36,7	36,7	35,0	35,0	31,7
Вес трактора G , кН	26,3	28,2	32,4	37,0	25,7	34,3	41,1	42,6	53,5	80,0	131,3
Продольная база L , м	2,145	2,250	2370	2,450	2,470	2,450	2,500	2,570	2,650	2,860	3,200
Колея B , м	1,2...1,8	1,2...1,8	1,2...1,8	1,25...1,8	1,90	1,26...1,86	1,3...2,1	1,35...2,1	1,35...2,10	1,68...1,86	2,115
Габариты, м:											
длина	3,660	3,845	3,815	3,930	4,040	4,095	4,120	4,210	4,640	5,985	7,400
ширина	2,100	2,100	1,970	1,970	2,326	1,884	1,970	1,970	2,0	2,220	2,820
высота	2,370	2,370	2,485	2,485	2,660	2,450	2,790	2,790	2,950	2,825	3,530
Радиус r_0 стального обода ведущих колес, м	0,483	0,483	0,483	0,483	0,381	0,483	0,483	0,483	0,483	0,305	0,332
Высота $h_{ш}$ профиля шины ведущих колес, м	0,262	0,262	0,305	0,305	0,360	0,305	0,305	0,305	0,305	0,395	0,523
Число β конических пар шестерен в зацеплении	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Число α цилиндрических пар шестерен в зацеплении	3...4	3...4	3...5	3...5	3...4	2...4	2...4	2...4	2...4	3...4	5
Передаточное число трансмиссии по передачам:											
i_{T1}	260,0/714,0*		241,9/330,0			62,0/225,0	350,6/1456,5		244,0	$I_p I_n - 142,9$	$I_p I_n - 197,7$
i_{T2}	68,7/189,0		142,0/187,5			52,3/188,8	284,5/1187,0		200,0	$I_p 2_n - 124,9$	$I_p 2_n - 163,8$
i_{T3}	57,6/158,5		83,5/110,2			42,7/153,5	233,8/975,8		162,50	$I_p 3_n - 105,7$	$I_p 3_n - 136,5$

Показатель	Марка трактора										
	T-40M	T-40AM	MT3-80	MT3-82	MT3-80X	ЮМЗ-6КМ	MT3-100	MT3-102	MT3-142	T-150K	K-701
i_{T4}	49,0/134,5		68,0/90,0			25,2/90,3	193,9/807,2		129,50	$I_{p4_n} - 79,7$	$I_{p4_n} - 112,4$
i_{T5}	41,8/115,0		57,4/75,8			19,0/69,8	208,0/502,5		97,70	$II_{p1_n} - 68,0$	$II_{p1_n} - 80,7$
i_{T6}	22,6		49,0/64,8			-	168,9/409,6		81,50	$II_{p2_n} - 59,5$	$II_{p2_n} - 66,7$
i_{T7}	15,8		39,9/52,7			-	140,0/319,0		57,10	$II_{p3_n} - 50,1$	$II_{p3_n} - 55,7$
i_{T8}	-		33,7/44,5			-	115,0/278,5		65,70	$II_{p4_n} - 38,1$	$II_{p4_n} - 46,2$
i_{T9}	-		18,1			-	120,8		52,40	$III_{p1_n} - 29,4$	$III_{p1_n} - 73,5$
i_{T10}	-		-			-	98,4		47,80	$III_{p2_n} - 25,6$	$III_{p2_n} - 60,3$
i_{T11}	-		-			-	80,9		38,30	$III_{p3_n} - 21,6$	$III_{p3_n} - 50,0$
i_{T12}	-		-			-	66,9		30,50	$III_{p4_n} - 15,9$	$III_{p4_n} - 41,5$
i_{T13}	-		-			-	92,0		35,20	-	$IV_{p1_n} - 30,0$
i_{T14}	-		-			-	75,0		23,18	-	$IV_{p2_n} - 24,6$
i_{T15}	-		-			-	61,6		22,50	-	$IV_{p3_n} - 20,5$
i_{T16}	-		-			-	51,0		18,35	-	$IV_{p4_n} - 17,0$
i_{T17}	-		-			-	71,8		-	-	-
i_{T18}	-		-			-	58,4		-	-	-
i_{T19}	-		-			-	48,0		-	-	-
i_{T20}	-		-			-	39,8		-	-	-
i_{T21}	-		-			-	31,8		-	-	-
i_{T22}	-		-			-	26,0		-	-	-
i_{T23}	-		-			-	21,5		-	-	-
i_{T24}	-		-			-	17,6		-	-	-
Расчетные скорости движения (без учета буксования) по передачам, км/ч:											

Показатель	Марка трактора										
	T-40M	T-40AM	MT3-80	MT3-82	MT3-80X	ЮМЗ-6KM	MT3-100	MT3-102	MT3-142	T-150K	K-701
<i>I</i>	6,90/2,50		2,50/1,89		2,48/2,36	7,6/2,1	1,720/0,414		1,96/0,44	$I_p I_n - 3,33$	$I_p I_n - 2,9$
<i>II</i>	8,22/2,99		4,26/3,22		4,20/4,0	9,0/2,5	2,120/0,508		2,45/0,55	$I_p 2_n - 3,81$	$I_p 2_n - 3,5$
<i>III</i>	9,69/3,52		7,24/5,48		6,87/6,55	11,1/3,1	2,580/0,618		3,06/0,69	$I_p 3_n - 4,50$	$I_p 3_n - 4,2$
<i>IV</i>	11,32/4,11		8,90/6,73		8,60/8,18	19,0/5,3	3,110/0,747		3,76/0,85	$I_p 4_n - 5,97$	$I_p 4_n - 5,1$
<i>V</i>	20,96		10,54/7,97		10,02/9,78	24,5/6,8	2,90/1,198		5,31	$II_p I_n - 7,0$	$II_p I_n - 7,1$
<i>VI</i>	30,0		12,33/9,33		12,0/11,42	-	3,570/1,472		6,36	$II_p 2_n - 8,0$	$II_p 2_n - 8,6$
<i>VII</i>	-		15,15/11,46		14,72/14,02	-	4,340/1,890		8,30	$II_p 3_n - 9,50$	$II_p 3_n - 10,3$
<i>VIII</i>	-		-		-	-	5,240/2,165		10,20	$II_p 4_n - 12,5$	$II_p 4_n - 12,4$
<i>IX</i>	-		-		-	-	4,990		8,80	$III_p I_n - 16,2$	$III_p I_n - 7,8$
<i>X</i>	-		-		-	-	6,130		11,0	$III_p 2_n - 18,6$	$III_p 2_n - 9,5$
<i>XI</i>	-		-		-	-	7,460		13,70	$III_p 3_n - 22,0$	$III_p 3_n - 11,5$
<i>XII</i>	-		-		-	-	9,020		16,80	$III_p 4_n - 30,0$	$III_p 4_n - 13,8$
<i>XIII</i>	-		-		-	-	6,550		17,90	-	$IV_p I_n - 19,2$
<i>XIV</i>	-		-		-	-	8,050		22,43	-	$IV_p 2_n - 23,3$
<i>XV</i>	-		-		-	-	9,790		28,04	-	$IV_p 3_n - 28,0$
<i>XVI</i>	-		-		-	-	11,820		34,45	-	$IV_p 4_n - 33,8$
<i>XVII</i>	-		-		-	-	8,40		-	-	-
<i>XVIII</i>	-		-		-	-	10,330		-	-	-
<i>XIX</i>	-		-		-	-	12,560		-	-	-
<i>XX</i>	-		-		-	-	15,170		-	-	-
<i>XXI</i>	-		-		-	-	18,970		-	-	-
<i>XXII</i>	-		-		-	-	23,310		-	-	-
<i>XXIII</i>	-		-		-	-	28,350		-	-	-
<i>XXIV</i>	-		-		-	-	34,280		-	-	-

Сила тяги по передачам (расчетная), кН								
<i>I</i>	11,0	14,0	14,0	18,0	18,5	-	$I_{p1_n} - 60,0$	$I_{p1_n} - 65,0$
<i>II</i>	10,45	14,0	12,5	18,0	18,5	-	$I_{p2_n} - 60,0$	$I_{p2_n} - 65,0$
<i>III</i>	8,45	14,0	9,6	18,0	18,5	-	$I_{p3_n} - 60,0$	$I_{p3_n} - 65,0$
<i>IV</i>	6,75	14,0	4,3	18,0	18,5	-	$I_{p4_n} - 60,0$	$I_{p4_n} - 65,0$
<i>V</i>	-	11,5	2,6	18,0	18,5	-	$II_{p1_n} - 50,0$	$II_{p1_n} - 65,0$
<i>VI</i>	-	9,5	-	18,0	18,5	-	$II_{p2_n} - 43,0$	$II_{p2_n} - 62,0$
<i>VII</i>	-	7,5	-	18,0	18,5	-	$II_{p3_n} - 36,0$	$II_{p3_n} - 50,5$
<i>VIII</i>	-	6,0	-	18,0	18,5	-	$II_{p4_n} - 25,0$	$II_{p4_n} - 41,0$
<i>IX</i>	-	3,0	-	18,0	18,5	30,4	$III_{p1_n} - 22,0$	$III_{p1_n} - 65,0$
<i>X</i>	-	-	-	18,0	18,5	29,4	$III_{p2_n} - 19,0$	$III_{p2_n} - 55,5$
<i>XI</i>	-	-	-	18,0	18,5	23,0	$III_{p3_n} - 16,0$	$III_{p3_n} - 45,0$
<i>XII</i>	-	-	-	18,0	18,2	19,1	$III_{p4_n} - 10,0$	$III_{p4_n} - 36,0$
<i>XIII</i>	-	-	-	18,0	17,7	15,8	-	$IV_{p1_n} - 27,5$
<i>XIV</i>	-	-	-	18,0	17,3	11,7	-	$IV_{p2_n} - 22,0$
<i>XV</i>	-	-	-	16,2	16,7	-	-	$IV_{p3_n} - 18,0$
<i>XVI</i>	-	-	-	16,0	16,5	-	-	$IV_{p4_n} - 14,0$
<i>XVII</i>	-	-	-	15,1	16,3	-	-	-
<i>XVIII</i>	-	-	-	14,9	16,0	-	-	-

Таблица 5 – Значение коэффициента усадки пневматических шин

Тип опорного основания	Значение коэффициента k_u
Твердый грунт	0,70
Стерня (залежь)	0,75
Вспаханное поле	0,80

Таблица 6 – Значение коэффициентов сцепления μ и сопротивления f в различных условиях движения

Условия движения	Колесный трактор		Гусеничный трактор	
	μ	f	μ	f
Шоссейная дорога: цементно-бетонное или ас- фальто-бетонное покрытие	0,7...0,8	0,018...0,022	1,0	-
щебенчатое или гравийное покрытие	0,7...0,8	0,030...0,040	1,0	-
булыжное покрытие	0,6...0,7	0,035...0,045	-	-
Сухая укатанная дорога: глинистый грунт	0,8...0,9	0,03...0,05	1,0	0,05...0,07
песчаный грунт	0,7...0,8	0,03...0,05	0,9...1,0	0,05...0,07
чернозем	0,6...0,7	0,03...0,05	0,9	0,05...0,07
Снежная укатанная дорога	0,3	0,03...0,05	0,9	0,05...0,07
Целина, залежь, плотная дерни- на, сильно уплотненная стерня (суглинок)	0,8...0,9	0,03...0,06	1,0	0,05...0,07
Стерня нормальной влажности	0,7...0,8	0,06...0,08	0,9...1,0	0,07...0,09
Влажная стерня	0,6...0,7	0,08...0,10	0,9	0,08...0,11
Слежавшаяся пашня	0,5...0,6	0,10...0,12	0,7	0,07...0,08
Подготовленное под посев поле, вспаханное поле (суглинок), чи- стый пар, свежееубранное из-под картофеля поле	0,5...0,7	0,16...0,20	0,6...0,7	0,10...0,12
Свежевспаханное поле (супесь)	0,4...0,5	0,18...0,22	0,6	0,12...0,14
Влажный луг: скошенный	0,7	0,08	0,8	0,09
не скошенный	0,5...0,6	0,10	0,6...0,7	0,11
Песок: влажный	0,4	0,08...0,10	0,5	-
сухой	0,3	0,15...0,20	0,4	0,10...0,12
Глубокая грязь	0,1	-	0,3...0,5	0,10...0,25
Глубокий снег	-	0,24...0,28	-	0,09...0,12
Торфяно-болотная осушенная целина	-	-	0,4...0,6	0,11...0,14

Таблица 7 – Примерные значения веса машин, приходящегося на 1м ширины захвата

Сельскохозяйственные машины	$g_m (g_{ср} g_n)$, кН/м	Сельскохозяйственные машины	$g_m (g_{ср} g_n)$, кН/м
Плуги: с семью и более корпусами	7,0...9,0	Сцепки: прицепная	0,4...0,5
с шестью и менее корпусами	5,0...6,0	полунавесная	0,7...0,9
Луцильники: лемешные	3,6...4,0	Картофелесажалки	6,2...16,6
дисковые	2,1...2,7	Грабли	0,7...1,5
Бороны: зубовые, сетчатые	0,3...0,7	Косилки	0,8...2,0
дисковые	3,0...5,0	Косилки-плющилки	4,8...5,3
игольчатые	3,7	Зерновые жатки	2,0...3,0
Катки	2,5...5,8	Самоходные косилки	11,0...14,0
Культиваторы: плоскорезы	2,8...5,0		
для сплошной обработки	1,2...2,7	Силосоуборочные комбайны	13,0...14,6
для междурядной обработки	2,5...4,2		
Сеялки: зерновые	4,8...6,3	Косилки-измельчители	8,0...12,0
зерновые стерневые	6,8...7,9	Картофелекопатели	5,5...8,3
для посева пропашных	2,2...4,4	Картофелеуборочные комбайны	20,0...32,0
туковые	2,1...3,8		

Таблица 8 – Коэффициенты сопротивления качению ходовых колес сельскохозяйственных машин и сцепок $f_m, f_{сц}$

Условия движения	На пневматических шинах			На стальных колесах
	весной	в конце весны, летом, в начале осени	осенью	
Асфальтированная дорога	-	0,03...0,04	-	0,2...0,3
Уплотненная полевая дорога	0,06...0,14	0,03...0,04	0,05...0,08	-
Сухая стерня клевера	0,07...0,17	0,05...0,06	0,08...0,09	0,06...0,10
Стерня клевера после дождя	-	0,12...0,14	-	0,18...0,20
Полевая дорога	0,07...0,15	0,04...0,06	0,06...0,09	0,03...0,06
Целина, луг полугустой, травостой высотой до 10см	0,07...0,15	0,05...0,07	0,08...0,09	0,05...0,07

Условия движения	На пневматических шинах			На стальных колесах
	весной	в конце весны, летом, в начале осени	осенью	
Клеверище, густой травостой, высотой до 10см	0,09...0,10	0,07...0,09	0,01...0,08	-
Клеверище, обработанное на глубину 5...6см	0,11...0,20	0,08...0,09	0,09...0,14	-
Стерня после озимых	0,09...0,24	0,07...0,09	0,09...0,15	0,01...0,09
Стерня на супеси	0,11...0,25	0,09...0,10	0,10...0,16	-
Стерня взлущенная	-	-	0,10...0,12	0,16...0,18
Поле из-под картофеля	0,13...0,27	0,09...0,11	0,12...0,18	-
Культированное поле	0,15...0,33	0,11...0,13	0,14...0,20	0,22...0,24
Слежавшаяся пашня, прошлогодняя зябь	0,20...0,40	0,12...0,15	0,15...0,19	-
Слежавшееся поле	0,24...0,44	0,18...0,25	0,20...0,30	-
Укатанная снежная дорога	-	0,04...0,06	-	0,08...0,10

Таблица 9 – Рекомендуемые скорости движения МТА на основных работах

Виды работ	км/ч	м/с
1	2	3
Вспашка	4,5...12,0	1,3...3,3
Лушение: дисковыми луцильниками	8,0...12,0	2,2...3,3
лемешными орудиями	6,0...12,0	1,7...3,3
Дискование	6,0...12,0	1,7...3,3
Боронование: зубовыми боронами	5,0...12,0	1,4...3,3
всходов зерновых культур зубовыми боронами	6,0...10,0	1,7...2,8
всходов сетчатыми боронами	3,6...8,0	1,0...2,0
Шлейфование	5,0...7,0	1,4...1,9
Культивация: подрезающими лапами	6,0...12,0	1,7...3,3
пружинными лапами	6,0...7,0	1,7...1,9
Обработка почвы: штанговыми культиваторами	5,0...11,0	1,4...3,1
комбинированными агрегатами	4,5...8,0	1,3...2,2
Прикатывание почвы	6,0...12,0	1,7...3,3
Внесение твердых органических удобрений	6,0...12,0	1,7...3,3
Внесение жидких органических удобрений	6,0...10,0	1,7...2,8
Внесение минеральных удобрений: туковыми сеялками	6,0...12,0	1,7...3,3
разбрасывателями	8,0...12,0	2,2...3,3

Продолжение таблицы 9

1	2	3
Посев:		
зерновых культур	7,0...12,0	1,9...3,3
кукурузы	5,0...12,0	1,4...3,3
сахарной свеклы	6,0...8,0	1,7...2,2
Посадка картофеля	6,0...9,0	1,7...2,5
Междурядная обработка культур	6,0...10,0	1,7...2,8
Шаровка, вдольрядное прореживание и букетирование сахарной свеклы	5,0...9,0	1,4...2,5
Рыхление междурядий свеклы	6,0...10,0	1,7...2,8
Окучивание картофеля	5,0...9,0	1,4...2,5
Кошение трав на сено	6,0...12,0	1,7...3,3
Уборка трав косилками-измельчителями	6,0...8,0	1,7...2,2
Уборка зерновых в валки:		
рядковыми жатками	6,0...12,0	1,7...3,3
комбайнами	6,0...8,0	1,7...2,2
Подбор валков комбайнами	4,5...8,0	1,3...2,2
Прямое комбайнирование	3,0...8,0	0,8...2,2
Уборка:		
силосных культур	5,0...12,0	1,4...3,3
сахарной свеклы комбайнами	3,0...9,0	0,8...2,5
картофеля копателями	2,0...8,0	0,6...2,2
картофеля комбайнами	1,0...5,0	0,3...1,4
Теребление льна	5,0...10,0	1,4...2,8

Таблица 10 - Тяговые показатели трактора Т-40М

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах			
		1	2	3	4	1	2	3	4
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	7,45	8,80	10,4	12,1	7,40	8,75	12,0	12,0
	$n, мин^{-1}$	1940	1935	1930	1925	1930	1925	1920	1915
	$G_T, кг/ч$	2,85	2,90	3,0	3,20	3,30	3,35	3,50	3,80
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	13,2	15,8	18,3	19,6	12,6	14,4	16,6	17,4
	$P_T, кН$	8,4	8,3	7,6	6,7	7,5	6,7	6,2	5,7
	$v_p, км/ч$	5,70	6,85	8,65	10,50	6,05	7,75	9,75	11,0
	$\delta, \%$	10,0	9,5	8,5	7,5	10,5	9,5	8,5	8,0
	$G_T, кг/ч$	5,6	6,4	7,4	7,6	5,9	6,3	6,8	7,5
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	14,8	17,8	20,5	22,0	14,1	16,2	18,7	19,6
	$P_T, кН$	9,6	9,5	8,8	7,6	8,7	8,0	7,0	6,7
	$v_p, км/ч$	5,55	6,75	8,40	10,40	5,85	7,30	9,65	10,50
	$\delta, \%$	11,5	11,0	10,0	8,50	12,5	11,5	10,5	9,5
	$G_T, кг/ч$	6,30	7,10	8,30	8,25	6,45	7,20	7,40	8,30
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	16,5	19,8	22,8	24,5	15,7	18,0	20,7	21,8
	$P_T, кН$	11,5	11,3	10,5	9,0	11,5	10,0	9,0	8,0
	$v_p, км/ч$	5,15	6,30	7,80	9,80	4,90	6,50	8,30	9,80
	$\delta, \%$	26,0	24,0	19,0	12,0	29,0	20,0	12,0	11,0
	$G_T, кг/ч$	7,5	8,3	9,4	9,3	7,8	8,2	8,7	9,4
	$n, мин^{-1}$	1820	1810	1790	1775	1800	1790	1760	1750
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	13,0	18,5	17,3	20,0	11,4	16,4	19,6	20,7
	$P_T, кН$	15,2	14,2	13,0	10,8	14,2	12,3	11,3	9,5
	$v_p, км/ч$	3,10	4,70	4,80	6,70	2,90	4,80	6,25	7,85
	$\delta, \%$	55,0	40,0	31,0	18,0	55,0	38,0	26,0	18,0
	$G_T, кг/ч$	9,2	9,5	8,0	8,2	8,9	9,1	8,2	7,4
	$n, мин^{-1}$	1810	1710	1300	1300	1700	1690	1570	1520

Таблица 11 - Тяговые показатели трактора Т-40АМ

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах			
		1	2	3	4	1	2	3	4
при $P_T = 0$	$v_P, км/ч$	7,45	8,0	10,35	12,10	7,40	8,75	10,0	12,0
	$n, мин^{-1}$	1935	1930	1925	1920	1930	1925	1920	1915
	$G_T, кг/ч$	2,9	3,0	3,1	3,3	3,9	4,0	4,1	4,4
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	20,5	22,9	21,5	21,2	17,6	19,0	19,1	17,3
	$P_T, кН$	11,0	10,2	8,3	7,0	9,7	8,5	7,0	5,7
	$v_P, км/ч$	6,70	8,10	9,35	10,90	6,50	8,10	9,80	10,90
	$\delta, \%$	8,0	7,0	5,5	4,5	10,0	8,5	7,0	5,5
	$G_T, кг/ч$	7,1	7,6	7,6	7,4	7,2	7,9	8,6	8,6
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	23,1	25,8	24,1	23,9	19,8	21,3	21,5	19,4
	$P_T, кН$	12,7	11,7	9,6	8,3	11,3	9,7	8,2	6,8
	$v_P, км/ч$	6,55	7,95	9,05	10,40	6,30	7,90	9,45	10,30
	$\delta, \%$	9,5	8,5	7,0	6,0	11,0	10,0	8,5	7,0
	$G_T, кг/ч$	7,7	8,3	8,3	8,3	7,9	8,2	9,0	9,0
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	25,6	28,6	26,9	26,5	22,0	23,7	21,9	21,6
	$P_T, кН$	15,0	14,0	11,5	9,8	13,3	12,2	9,7	8,1
	$v_P, км/ч$	6,15	7,35	8,40	9,75	5,95	7,0	8,15	9,60
	$\delta, \%$	11,0	9,7	9,0	8,0	13,0	12,0	11,0	9,0
	$n, мин^{-1}$	1810	1790	1720	1690	1790	1740	1700	1680
	$G_T, кг/ч$	9,0	9,45	9,40	9,40	9,30	9,50	9,50	9,50
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	17,9	23,1	23,3	23,0	12,2	16,9	18,3	17,5
	$P_T, кН$	17,4	16,3	13,2	11,7	16,0	14,2	12,0	9,5
	$v_P, км/ч$	3,70	5,10	6,35	7,10	2,75	4,30	5,50	6,65
	$\delta, \%$	40,0	20,0	14,0	13,0	45,0	23,0	15,0	12,0
	$n, мин^{-1}$	1600	1390	1380	1300	1310	1220	1200	1200
	$G_T, кг/ч$	8,7	8,0	8,1	8,1	8,5	8,4	7,8	8,1

Таблица 12 - Тяговые показатели трактора МТЗ-80

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах						Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах					
		4	5	7р	6	8р	7	3	4	5	7р	6	8р
при $P_T = 0$	$v_P, км/ч$	9,6	11,4	12,3	13,2	14,6	16,2	4,75	9,5	11,3	12,2	13,1	14,5
	$n, мин^{-1}$	2370	2367	2365	2360	2357	2360	2358	2355	2350	2345	2340	2340
	$G_T, кг/ч$	6,0	6,2	6,3	6,4	6,6	6,8	6,4	6,5	6,7	6,9	7,0	7,1
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	22,8	24,6	25,1	25,6	25,4	24,7	17,5	22,6	22,7	24,9	23,6	22,7
	$P_T, кН$	10,6	9,7	9,0	8,1	7,2	6,3	9,6	10,0	9,1	8,5	7,6	6,6
	$v_P, км/ч$	7,75	9,15	10,10	11,50	12,70	14,20	6,55	8,15	9,0	10,60	11,20	12,50
	$\delta, \%$	11,0	10,5	9,5	8,0	7,0	6,5	12,0	11,0	10,0	9,0	8,5	7,5
	$G_T, кг/ч$	11,7	12,0	12,1	12,2	12,4	12,3	10,7	11,5	12,6	12,4	12,9	12,8
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	25,6	27,6	28,2	28,7	28,6	27,8	19,7	25,4	25,5	25,8	26,5	25,6
	$P_T, кН$	12,2	11,2	10,2	9,2	8,3	7,2	11,3	11,5	10,5	9,8	8,6	7,5
	$v_P, км/ч$	7,55	8,85	9,80	11,20	12,40	13,90	6,25	7,95	8,75	9,50	11,10	12,30
	$\delta, \%$	12,5	12,0	11,0	10,0	9,0	7,5	13,4	12,5	11,5	10,0	9,5	8,0
	$G_T, кг/ч$	12,4	12,7	13,0	13,0	13,1	12,8	11,2	12,3	13,8	13,4	13,3	13,2
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	28,4	30,7	31,0	31,9	31,8	30,8	21,9	28,2	28,3	28,7	29,5	28,4
	$P_T, кН$	14,7	13,3	12,2	11,0	9,9	8,4	14,3	14,7	12,2	11,3	10,3	8,8
	$v_P, км/ч$	6,95	8,30	9,15	10,40	11,60	13,20	5,50	6,90	8,35	9,15	10,30	11,60
	$\delta, \%$	23,0	22,0	19,5	15,5	13,0	11,0	26,5	25,0	23,0	21,0	17,0	14,5
	$n, мин^{-1}$	2230	2220	2200	2190	2150	2140	2290	2270	2255	2230	2220	2200
	$G_T, кг/ч$	13,5	14,1	13,9	13,5	13,4	13,4	12,9	14,3	14,9	14,9	14,9	14,6
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	23,7	28,1	25,4	27,1	23,0	25,8	11,5	17,2	21,7	22,9	23,0	21,9
	$P_T, кН$	19,4	17,6	15,4	14,9	12,6	11,5	16,6	15,8	14,7	13,3	11,9	10,1
	$v_P, км/ч$	4,40	5,75	5,95	6,55	6,60	8,0	2,50	3,90	5,30	6,20	6,95	7,80
	$\delta, \%$	41,0	28,0	24,0	17,0	12,5	11,0	62,0	44,0	33,0	25,5	18,0	14,0
	$n, мин^{-1}$	1850	1650	1500	1450	1380	1300	1980	1720	1650	1600	1510	1470
	$G_T, кг/ч$	13,0	11,2	11,0	11,4	11,0	10,7	14,8	12,2	11,7	10,4	11,3	10,6

Таблица 13 - Тяговые показатели тракторов МТЗ-80, МТЗ-82

Режим эксплуатации	Показатель	Трактор МТЗ-80					Трактор МТЗ-82				
		Работа на торфянике, подготовленном под посев, на передачах					Работа на торфянике, подготовленном под посев, на передачах				
		2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
при $P_T = 0$	$v_P, км/ч$	4,50	7,50	9,30	11,0	12,80	4,55	7,70	9,40	11,2	12,9
	$n, мин^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$G_T, кг/ч$	5,5	6,4	7,3	7,8	8,4	5,2	6,0	6,8	7,0	7,6
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	6,4	10,0	12,9	13,5	12,3	8,8	12,4	17,4	17,5	16,2
	$P_T, кН$	6,6	6,8	6,0	5,0	3,9	8,2	8,3	7,6	6,0	4,9
	$v_P, км/ч$	3,50	5,30	7,80	9,80	11,40	3,90	5,40	8,25	10,50	11,90
	$\delta, \%$	17,0	14,0	11,0	9,0	5,5	9,0	8,5	7,0	5,5	3,0
	$G_T, кг/ч$	9,0	9,6	10,0	10,4	11,0	9,6	10,9	11,1	11,3	11,7
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	7,2	11,2	14,5	15,2	13,8	9,9	13,9	19,6	19,8	18,3
	$P_T, кН$	7,9	8,0	7,0	5,8	4,5	9,7	9,9	9,0	7,0	5,8
	$v_P, км/ч$	3,30	5,0	7,40	9,40	11,0	3,70	5,05	7,85	10,10	11,30
	$\delta, \%$	19,5	20,0	14,5	11,0	8,0	13,5	13,0	9,0	6,0	3,5
	$G_T, кг/ч$	9,7	10,9	11,0	11,4	12,1	10,8	12,2	12,4	12,7	13,2
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	8,0	12,7	16,1	16,9	15,4	11,0	15,5	21,8	21,9	20,3
	$P_T, кН$	9,9	10,1	8,9	7,1	5,6	12,5	12,0	10,6	9,0	7,2
	$v_P, км/ч$	2,90	4,60	6,50	8,60	9,90	3,50	4,65	7,40	8,75	10,10
	$\delta, \%$	29,0	27,0	23,0	17,0	10,0	24,0	22,0	13,0	10,0	6,0
	$G_T, кг/ч$	10,8	13,4	13,7	13,9	14,2	12,0	13,6	13,8	14,1	14,6
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	5,9	8,9	11,9	14,4	13,2	9,6	13,6	16,1	19,2	18,4
	$P_T, кН$	12,1	12,7	12,1	9,0	6,7	15,0	14,8	14,7	11,8	8,3
	$v_P, км/ч$	1,75	2,50	3,55	5,80	7,10	2,30	3,30	3,95	5,85	7,95
	$\delta, \%$	55,0	60,0	55,0	26,0	12,0	48,0	42,0	41,0	20,0	8,0
	$n, мин^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$G_T, кг/ч$	12,5	12,3	12,4	12,7	12,8	13,8	13,6	13,1	13,4	13,5

Таблица 14 - Тяговые показатели трактора МТЗ-82

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах							Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах						
		2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	4,55	7,70	9,45	11,20	13,10	16,0	19,0	4,50	7,65	9,40	11,15	13,05	15,95	
	$n, мин^{-1}$	2350	2345	2340	2335	2330	2325	2320	2345	2340	2335	2330	2325	2320	
	$G_T, кг/ч$	4,6	4,8	5,4	5,8	6,2	6,5	6,8	4,8	4,9	5,6	5,9	6,4	6,7	
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	14,7	23,3	25,7	26,7	27,0	27,0	24,8	12,9	20,9	22,9	23,7	23,3	23,2	
	$P_T, кН$	14,50	12,80	11,0	9,0	7,80	6,30	5,20	13,50	11,80	10,70	8,80	7,35	5,40	
	$v_p, км/ч$	3,65	6,60	8,40	10,70	12,50	15,40	17,10	3,45	6,35	7,70	9,70	11,40	15,50	
	$\delta, \%$	18,0	12,5	10,5	9,0	7,5	7,0	6,0	15,0	12,5	12,0	10,5	9,0	8,0	
	$G_T, кг/ч$	7,35	10,50	11,40	11,70	12,0	11,50	13,30	7,90	10,90	11,80	12,50	12,30	12,60	
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	16,6	26,2	28,9	30,0	30,4	30,4	27,9	14,5	23,5	25,8	26,7	26,2	26,0	
	$P_T, кН$	18,0	14,7	12,6	10,6	9,0	7,6	6,1	15,7	14,0	12,3	10,1	8,7	6,5	
	$v_p, км/ч$	3,30	6,40	8,25	10,20	12,10	14,40	16,50	3,30	6,05	7,55	9,50	10,80	14,50	
	$\delta, \%$	22,5	14,5	12,5	10,0	8,5	7,5	6,5	20,0	15,5	13,5	12,0	10,0	8,5	
	$G_T, кг/ч$	7,8	11,5	12,5	13,1	13,2	13,8	14,6	8,4	12,3	13,5	14,1	14,3	14,0	
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	18,4	29,1	32,1	33,3	33,8	33,8	31,0	16,1	26,1	28,6	29,6	29,1	28,9	
	$P_T, кН$	21,10	17,90	15,0	13,10	11,50	9,70	7,70	19,60	18,10	15,40	13,70	11,25	9,0	
	$v_p, км/ч$	3,10	5,85	7,70	9,15	10,60	12,50	14,50	2,95	5,20	6,70	7,80	9,35	11,60	
	$\delta, \%$	29,5	20,5	14,5	12,5	10,5	9,5	7,5	35,0	28,5	19,5	15,5	12,5	10,5	
	$G_T, кг/ч$	9,3	13,6	14,5	14,1	14,1	13,1	12,8	9,4	14,8	14,3	13,8	13,5	13,0	
	$n, мин^{-1}$	2300	2230	2220	2180	2120	2000	1920	2315	2210	2020	1920	1910	1890	
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	14,1	25,8	13,6	28,0	24,5	23,2	25,6	6,4	24,1	25,0	29,4	26,6	24,7	
	$P_T, кН$	24,2	22,0	19,6	15,3	13,5	11,6	8,4	25,5	21,8	18,6	15,8	13,2	10,0	
	$v_p, км/ч$	2,10	4,20	2,50	6,60	6,40	7,20	11,0	0,90	4,0	5,0	6,75	7,30	8,90	
	$\delta, \%$	57,0	33,0	25,0	14,8	13,1	10,9	8,0	74,0	46,0	30,0	20,0	14,0	11,0	
	$n, мин^{-1}$	2330	1800	1120	1550	1300	1160	1400	2300	1780	1490	1370	1220	1280	
	$G_T, кг/ч$	10,0	12,2	9,0	10,7	9,7	10,0	10,4	10,8	13,4	11,7	11,4	10,8	10,3	

Таблица 15 - Тяговые показатели трактора МТЗ-80Х

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на поле, взрыхленном после посева, на передачах			
		2	3	4	5	2	3	4	5
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	4,40	7,45	9,10	10,70	4,35	7,40	9,05	10,50
	$n, мин^{-1}$	2340	2330	2325	2320	2335	2325	2320	2315
	$G_T, кг/ч$	4,3	4,6	5,1	5,7	5,3	6,0	6,3	6,8
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	13,5	23,1	28,3	29,9	11,1	18,2	24,2	24,6
	$P_T, кН$	14,3	13,7	12,7	11,3	12,0	11,1	11,0	9,6
	$v_p, км/ч$	3,40	6,10	8,0	9,45	3,30	5,90	7,90	9,20
	$\delta, \%$	14,0	11,0	8,0	6,5	18,0	14,0	10,0	7,5
	$G_T, кг/ч$	8,3	10,4	10,9	11,6	6,9	8,7	11,3	11,9
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	15,1	26,0	31,8	33,6	12,5	20,4	27,2	27,7
	$P_T, кН$	16,5	16,0	15,3	13,1	14,0	13,5	13,5	11,0
	$v_p, км/ч$	3,20	5,85	7,50	9,25	3,20	5,45	7,25	9,05
	$\delta, \%$	21,5	16,0	12,0	10,0	23,0	20,0	14,0	11,5
	$G_T, кг/ч$	8,6	11,0	11,7	12,6	7,5	10,0	12,0	12,5
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	16,8	28,9	35,4	37,4	13,8	22,7	30,2	30,8
	$P_T, кН$	19,5	19,3	17,8	15,6	16,5	16,0	16,0	13,5
	$v_p, км/ч$	3,10	5,40	7,15	8,60	3,0	5,10	6,80	8,20
	$\delta, \%$	25,0	23,0	17,0	13,0	30,0	29,0	22,0	18,0
	$n, мин^{-1}$	2220	2200	2190	2180	2290	2260	2235	2210
	$G_T, кг/ч$	9,0	12,20	13,0	13,50	9,80	12,10	13,80	18,85
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	15,2	24,6	28,3	30,5	11,1	19,4	25,0	26,2
	$P_T, кН$	26,0	24,0	20,0	18,0	20,5	20,5	18,0	16,0
	$v_p, км/ч$	2,10	3,65	5,10	6,10	1,95	3,40	5,0	5,90
	$\delta, \%$	40,0	36,0	23,5	17,5	50,0	45,0	31,0	23,5
	$n, мин^{-1}$	1850	1780	1700	1630	2010	1930	1860	1710
	$G_T, кг/ч$	9,4	13,2	15,0	13,4	10,0	11,2	12,5	12,5

Таблица 16 - Тяговые показатели трактора ЮМЗ-6КМ

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах			
		5р	1	2	3	5р	1	2	3
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	7,25	8,05	9,50	11,70	7,20	8,0	9,45	11,60
	$n, мин^{-1}$	1860	1855	1850	1845	1850	1845	1840	1835
	$G_T, кг/ч$	3,3	3,4	3,5	3,6	3,4	3,5	3,7	4,0
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	20,0	20,3	21,9	22,4	17,9	18,8	19,9	19,5
	$P_T, кН$	12,0	11,4	10,1	8,0	11,5	10,5	9,1	7,1
	$v_p, км/ч$	6,0	6,40	7,80	10,10	5,60	6,45	7,90	9,90
	$\delta, \%$	11,5	10,5	9,0	7,0	14,0	13,5	11,5	9,0
	$G_T, кг/ч$	7,8	9,0	9,6	9,5	8,4	9,1	9,4	9,8
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	22,5	22,8	24,7	25,1	20,2	21,2	22,4	21,9
	$P_T, кН$	13,8	13,4	11,8	9,4	13,5	12,4	10,6	8,2
	$v_p, км/ч$	5,85	6,15	7,55	9,60	5,40	6,20	7,60	9,60
	$\delta, \%$	13,5	12,1	10,5	8,0	16,5	15,8	13,5	10,5
	$G_T, кг/ч$	8,8	10,0	10,6	10,7	9,5	9,9	10,4	10,3
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	25,0	25,4	27,4	28,0	22,4	23,5	24,9	24,4
	$P_T, кН$	16,5	15,1	13,9	11,2	15,2	14,1	12,8	9,9
	$v_p, км/ч$	5,45	6,05	7,10	9,0	5,30	6,0	7,0	8,85
	$\delta, \%$	20,0	19,0	16,5	13,0	24,0	22,0	19,0	15,5
	$n, мин^{-1}$	1750	1720	1660	1630	1780	1760	1700	1660
	$G_T, кг/ч$	10,1	11,4	11,4	11,6	11,3	11,2	11,6	11,6
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	22,6	23,2	24,7	27,1	14,7	17,7	21,2	20,5
	$P_T, кН$	18,7	17,6	16,3	13,7	17,5	16,7	15,9	11,9
	$v_p, км/ч$	4,35	4,75	5,45	7,10	3,0	3,80	4,80	6,20
	$\delta, \%$	30,0	27,0	19,5	11,5	47,0	30,0	22,5	16,2
	$n, мин^{-1}$	1600	1600	1320	1260	1280	1240	1200	1160
	$G_T, кг/ч$	10,8	10,6	10,2	10,9	11,0	11,0	10,3	10,0

Таблица 17 - Тяговые показатели трактора МТЗ-100

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах			
		XVII	XVIII	XIX	XX	XVII	XVIII	XIX	XX
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	8,80	10,80	13,10	15,90	8,75	10,70	13,0	15,80
	$n, мин^{-1}$	2310	2305	2300	2295	2300	2295	2290	2285
	$G_T, кг/ч$	6,0	6,5	6,9	8,0	6,5	7,0	8,0	9,3
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	31,6	35,6	38,0	36,8	19,4	21,8	25,1	26,5
	$P_T, кН$	14,0	13,1	11,3	8,9	8,5	8,2	8,0	7,0
	$v_p, км/ч$	8,10	9,80	12,10	14,90	8,20	9,55	11,30	13,60
	$\delta, \%$	9,5	9,0	8,0	5,0	12,5	11,0	10,0	9,5
	$G_T, кг/ч$	9,5	11,1	13,8	14,8	10,3	12,1	15,0	17,8
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	35,5	40,0	42,8	40,4	21,8	24,6	28,3	29,8
	$P_T, кН$	17,2	15,7	13,7	10,4	10,2	10,5	9,5	8,2
	$v_p, км/ч$	7,45	9,15	11,20	14,0	7,70	8,45	10,70	12,60
	$\delta, \%$	11,0	10,0	9,0	6,0	17,0	18,0	15,0	12,0
	$G_T, кг/ч$	11,1	12,5	15,2	16,0	11,2	14,0	17,0	17,5
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	39,5	44,5	47,6	46,0	24,2	27,3	31,4	33,1
	$P_T, кН$	20,5	19,5	16,5	12,6	13,7	13,5	12,0	10,3
	$v_p, км/ч$	6,95	8,20	10,30	13,10	6,45	7,30	9,40	11,60
	$\delta, \%$	15,0	12,0	11,0	8,0	30,0	28,0	21,0	17,0
	$n, мин^{-1}$	2260	2200	2125	2100	2270	2220	2160	1900
	$G_T, кг/ч$	13,6	16,9	16,3	16,1	13,5	16,5	17,6	16,5
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	34,5	43,0	45,0	41,0	16,5	24,0	26,5	27,0
	$P_T, кН$	23,5	22,0	20,0	15,0	17,5	15,0	13,6	11,5
	$v_p, км/ч$	5,30	7,0	8,10	9,85	3,40	5,75	7,0	8,45
	$n, мин^{-1}$	2200	2000	1690	1550	2220	2200	1900	1500
	$\delta, \%$	32,0	20,0	15,0	10,0	60,0	39,0	29,0	20,0
	$G_T, кг/ч$	16,2	16,0	15,1	14,9	16,2	17,8	16,9	16,0

Таблица 18 - Тяговые показатели трактора МТЗ-102

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах				
		XIII	XVII	XVIII	XIX	VIII	XIII	XVII	XVIII	XIX
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	6,85	8,70	10,70	13,0	5,45	6,80	8,65	10,65	12,90
	$n, мин^{-1}$	2290	2285	2280	2275	2285	2280	2275	2270	2265
	$G_T, кг/ч$	7,3	7,4	7,5	7,7	6,9	7,4	8,0	8,7	9,2
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	30,5	36,9	38,9	40,0	20,0	24,0	27,3	31,2	28,9
	$P_T, кН$	18,3	17,1	14,3	11,8	15,0	14,0	12,7	12,1	8,8
	$v_p, км/ч$	6,0	7,80	9,80	12,30	4,85	6,20	7,75	9,30	11,80
	$\delta, \%$	12,0	11,0	9,0	8,0	12,50	12,5	11,0	10,0	8,0
	$G_T, кг/ч$	13,7	14,8	15,3	16,0	11,2	12,5	13,0	15,2	16,1
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	34,4	41,5	43,8	45,0	22,5	27,0	30,7	35,1	32,5
	$P_T, кН$	21,0	19,6	16,8	13,5	17,2	16,5	14,6	14,0	10,3
	$v_p, км/ч$	5,85	7,60	9,40	12,0	4,70	5,90	7,55	9,0	11,30
	$\delta, \%$	14,0	12,0	10,5	9,0	16,0	15,0	12,5	11,0	9,0
	$G_T, кг/ч$	14,3	16,0	16,2	17,5	12,0	13,2	14,0	16,5	17,4
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	38,2	46,1	48,6	50,0	25,0	30,0	34,1	39,0	36,1
	$P_T, кН$	25,0	23,2	19,8	15,6	20,2	19,5	18,2	16,5	12,5
	$v_p, км/ч$	5,50	7,20	8,85	11,50	4,45	5,60	6,75	8,50	10,50
	$\delta, \%$	21,0	18,0	13,0	10,0	23,0	22,0	17,5	15,0	10,0
	$n, мин^{-1}$	2240	2210	2140	2120	2260	2220	2190	2120	2090
	$G_T, кг/ч$	16,1	18,4	18,3	18,3	13,1	14,5	16,3	18,0	17,6
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	34,1	40,0	47,2	48,0	21,3	28,0	32,5	38,1	33,2
	$P_T, кН$	28,8	26,0	21,9	17,9	22,1	20,0	21,0	18,1	14,7
	$v_p, км/ч$	4,25	5,55	7,75	9,65	3,50	5,0	5,60	8,30	8,95
	$n, мин^{-1}$	2190	1860	1930	1880	2230	2210	2140	1930	1730
	$\delta, \%$	35,0	24,0	15,0	12,0	35,0	24,0	27,0	17,0	13,0
	$G_T, кг/ч$	18,2	16,5	17,1	16,8	14,2	14,7	18,0	17,8	16,3

Таблица 19 - Тяговые показатели трактора МТЗ-142

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах			
		9	10	11	12	9	10	11	12
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	9,15	11,50	14,30	17,50	9,10	11,30	14,10	17,30
	$n, мин^{-1}$	2180	2175	2170	2165	2175	2170	2165	2160
	$G_T, кг/ч$	8,8	9,2	9,5	10,6	9,2	9,5	10,7	11,4
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	45,9	52,8	59,1	57,8	42,7	56,6	45,6	39,8
	$P_T, кН$	21,0	20,0	17,0	14,0	19,0	17,0	13,4	9,7
	$v_p, км/ч$	7,9	9,5	12,5	14,8	8,1	9,9	12,3	14,8
	$\delta, \%$	13,5	13,0	12,0	10,0	13,5	12,5	12,0	9,0
	$G_T, кг/ч$	19,3	23,0	24,1	24,3	21,4	22,8	22,9	22,8
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	51,6	59,0	66,5	65,0	45,7	52,4	51,3	44,6
	$P_T, кН$	24,3	23,0	20,0	16,5	21,1	21,5	15,5	11,3
	$v_p, км/ч$	7,60	9,25	12,0	14,20	7,80	9,40	11,90	14,20
	$\delta, \%$	16,0	17,0	13,0	12,0	17,0	15,0	13,0	10,5
	$G_T, кг/ч$	22,3	25,8	26,0	26,1	22,1	25,2	25,3	24,6
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	57,4	71,1	73,8	72,2	50,8	58,2	57,0	48,5
	$P_T, кН$	30,4	29,4	23,0	19,1	25,8	23,6	18,2	12,8
	$v_p, км/ч$	6,80	8,70	11,55	13,60	7,10	8,90	11,30	13,70
	$\delta, \%$	22,5	20,5	15,0	13,0	23,0	18,0	13,5	11,0
	$n, мин^{-1}$	2140	2120	2040	1950	2160	2120	2010	1910
	$G_T, кг/ч$	24,3	27,4	27,6	27,6	24,0	26,1	26,2	26,3
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	55,3	70,2	67,1	69,0	48,4	55,3	53,1	46,4
	$P_T, кН$	32,0	30,0	25,9	20,7	27,7	25,4	21,3	15,9
	$v_p, км/ч$	6,20	8,45	9,35	12,0	6,30	7,85	9,0	10,50
	$n, мин^{-1}$	2000	1990	1790	1710	2010	2000	1820	1760
	$\delta, \%$	25,0	22,0	18,0	14,5	30,0	25,0	15,0	12,5
	$G_T, кг/ч$	23,6	26,2	26,3	26,3	23,2	25,8	26,0	26,0

Таблица 20 - Тяговые показатели трактора Т-150К

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах			
		Пр2п	Пр3п	Пр4п	Шп1п	Пр2п	Пр3п	Пр4п	Шп1п
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	8,60	10,20	13,40	16,80	8,55	10,10	13,0	16,60
	$n, мин^{-1}$	2260	2255	2250	2245	2250	2240	2235	2230
	$G_T, кг/ч$	9,75	10,40	11,50	12,10	10,80	11,0	11,90	13,90
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	62,7	64,0	70,0	67,5	46,7	51,4	59,2	56,0
	$P_T, кН$	30,5	25,9	21,9	17,6	24,0	21,5	18,2	14,4
	$v_p, км/ч$	7,4	8,9	11,5	13,8	7,0	8,6	11,7	14,0
	$\delta, \%$	8,0	7,5	6,0	4,5	8,0	6,2	5,0	4,0
	$G_T, кг/ч$	25,4	25,8	26,5	26,8	23,6	24,6	26,0	26,8
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	70,6	72,1	77,1	76,1	52,1	57,9	65,9	62,9
	$P_T, кН$	35,3	30,2	25,0	20,6	28,0	24,8	20,8	16,4
	$v_p, км/ч$	7,2	8,6	11,1	13,3	6,7	8,4	11,4	13,8
	$\delta, \%$	9,5	8,0	6,5	5,0	11,0	8,5	6,0	4,5
	$G_T, кг/ч$	27,6	28,4	28,6	28,9	25,7	26,7	27,8	28,6
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	80,1	83,5	91,6	90,4	63,0	69,5	77,5	75,6
	$P_T, кН$	41,6	35,8	31,4	26,9	37,2	30,9	25,5	21,1
	$v_p, км/ч$	7,0	8,4	10,5	12,1	6,1	8,1	10,9	12,9
	$\delta, \%$	13,0	9,5	8,2	7,0	23,0	14,0	8,8	6,0
	$n, мин^{-1}$	2120	2040	1920	1770	2090	2070	2000	1900
	$G_T, кг/ч$	29,7	29,8	29,3	29,7	30,3	29,9	29,8	29,7
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	56,7	69,5	78,0	86,6	46,5	57,7	70,0	71,3
	$P_T, кН$	49,5	40,3	34,1	28,4	43,8	38,0	30,3	24,1
	$v_p, км/ч$	4,1	6,2	8,2	11,0	3,8	5,5	8,3	10,6
	$\delta, \%$	31,5	12,0	9,0	7,5	41,0	24,8	13,2	8,0
	$n, мин^{-1}$	1580	1560	1520	1680	1700	1590	1600	1500
	$G_T, кг/ч$	27,0	26,8	26,0	28,7	28,6	27,2	27,4	27,4

Таблица 21 - Тяговые показатели трактора К-701

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах						Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах					
		Пр1п	Шпр1п	Пр2п	Шпр2п	Пр3п	Шпр3п	Пр1п	Шпр1п	Пр2п	Шпр2п	Пр3п	Шпр3п
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	8,05	8,95	9,70	10,65	11,60	12,90	8,0	8,90	9,60	10,60	11,50	12,80
	$n, мин^{-1}$	2150	2145	2140	2135	2130	2125	2140	2135	2130	2125	2120	2115
	$G_T, кг/ч$	23,5	24,3	25,1	26,2	27,0	28,1	24,6	26,2	27,3	28,4	29,2	30,6
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	88,0	98,2	104,0	109,1	114,0	114,1	87,1	97,0	99,0	100,0	99,0	96,3
	$P_T, кН$	49,5	46,4	43,2	38,6	37,0	33,4	44,4	44,1	40,4	36,3	33,4	28,6
	$v_p, км/ч$	6,40	7,60	8,65	10,20	11,10	12,20	7,0	7,90	8,80	9,90	10,70	12,10
	$\delta, \%$	8,0	7,5	6,5	6,0	5,0	3,5	10,0	9,0	7,5	6,5	5,5	4,0
	$G_T, кг/ч$	40,9	41,7	42,2	43,7	45,0	44,0	42,1	43,7	44,2	44,6	44,8	44,2
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	99,0	110,5	117,0	123,0	128,4	128,5	98,0	109,2	111,0	122,5	111,0	109,5
	$P_T, кН$	57,2	54,8	53,2	47,6	47,0	39,6	54,8	52,5	47,1	46,2	39,8	34,0
	$v_p, км/ч$	6,20	7,25	7,90	9,45	9,90	11,70	6,45	7,50	8,45	9,50	10,10	11,50
	$\delta, \%$	12,50	11,50	10,0	8,50	6,0	4,50	13,5	11,50	10,50	8,50	7,0	6,0
	$G_T, кг/ч$	45,2	45,7	46,6	47,1	48,6	47,1	45,0	46,9	47,1	47,6	47,4	47,1
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	110,0	123,0	130,0	136,7	142,8	142,6	109,0	121,5	123,5	125,0	123,5	120,5
	$P_T, кН$	71,0	66,5	64,5	60,0	55,3	48,5	65,0	62,5	57,1	52,3	47,4	41,8
	$v_p, км/ч$	5,60	6,65	7,30	8,20	9,30	10,60	6,05	7,0	7,80	8,60	9,40	10,50
	$\delta, \%$	24,0	18,5	16,5	13,5	10,0	7,0	19,5	15,4	12,5	10,0	9,0	8,0
	$n, мин^{-1}$	1970	1960	1940	1900	1900	1890	2010	1990	1970	1920	1900	1890
	$G_T, кг/ч$	47,9	50,8	52,0	53,7	54,0	51,6	52,3	55,1	54,6	53,7	53,6	53,0
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	87,5	87,4	100,7	110,2	133,1	110,4	93,7	89,6	92,0	100,7	100,5	100,0
	$P_T, кН$	90,0	85,1	78,4	70,0	67,0	57,0	82,4	76,0	67,6	62,5	58,4	51,0
	$v_p, км/ч$	3,50	3,70	4,90	5,75	7,20	7,20	4,10	4,25	4,90	6,20	6,50	7,10
	$\delta, \%$	50,0	41,0	31,0	19,0	16,0	10,0	41,0	32,0	21,0	15,0	13,0	10,0
	$n, мин^{-1}$	1850	1500	1570	1420	1570	1330	1880	1500	1370	1460	1375	1310
	$G_T, кг/ч$	42,1	45,0	47,5	42,5	47,0	41,5	45,5	41,2	40,4	41,0	40,8	41,5

Таблица 22 - Тяговые показатели трактора Т-70С (ширина гусениц 0,3м)

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах						Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах					
		3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	4,90	6,0	7,10	8,30	10,10	11,50	4,85	5,90	7,0	8,20	10,0	11,40
	$n, мин^{-1}$	2250	2245	2240	2235	2230	2225	2240	2235	2230	2225	2220	2215
	$G_T, кг/ч$	5,15	5,35	5,50	5,63	5,95	6,85	5,50	6,10	6,35	6,75	7,14	8,05
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	29,4	31,1	31,4	31,6	27,4	25,6	24,6	25,7	25,9	24,7	22,4	20,6
	$P_T, кН$	24,0	20,9	18,0	15,5	10,8	8,4	20,6	16,7	14,6	11,8	9,1	7,5
	$v_p, км/ч$	4,40	5,45	6,40	7,40	9,05	11,10	4,30	5,55	6,40	7,55	8,90	9,90
	$\delta, \%$	2,2	2,0	1,8	1,6	1,1	0,9	3,4	2,6	2,1	1,7	1,2	0,9
	$G_T, кг/ч$	11,35	11,60	1,80	11,90	12,10	12,20	11,40	11,60	11,80	12,0	12,20	12,30
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	33,0	35,0	35,3	35,6	30,8	28,8	27,7	28,9	29,1	27,8	25,2	23,2
	$P_T, кН$	28,0	24,3	20,9	18,8	12,8	9,8	24,5	19,7	16,9	13,9	10,5	8,6
	$v_p, км/ч$	4,25	5,20	6,10	7,20	8,70	10,60	4,10	5,30	6,20	7,20	8,65	9,70
	$\delta, \%$	2,5	2,2	1,9	1,7	1,3	1,0	4,4	3,0	2,4	2,0	1,5	1,0
	$G_T, кг/ч$	12,2	12,5	12,7	12,8	12,9	12,9	12,4	12,5	12,6	12,9	12,9	13,0
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	36,7	38,9	39,2	39,5	34,2	32,0	30,7	32,1	32,4	30,9	28,0	25,8
	$P_T, кН$	32,7	27,8	23,7	20,4	14,5	11,1	28,0	22,6	19,4	15,9	11,8	9,8
	$v_p, км/ч$	4,05	5,05	5,25	6,95	8,50	10,40	3,95	5,10	6,0	7,0	8,50	9,50
	$\delta, \%$	3,5	2,5	2,2	1,9	1,4	1,1	9,8	3,6	2,8	2,2	1,6	1,4
	$n, мин^{-1}$	1940	1930	1915	1900	1890	1870	2000	1970	1940	1920	1900	1880
	$G_T, кг/ч$	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,6
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	29,1	24,5	30,2	29,0	27,6	26,1	20,4	28,2	28,0	28,3	27,9	26,8
	$P_T, кН$	37,5	31,6	27,2	23,4	16,4	12,9	32,7	27,1	22,9	19,2	13,8	11,4
	$v_p, км/ч$	2,80	2,78	4,0	4,45	6,04	7,25	2,25	3,75	4,40	5,30	7,25	8,40
	$\delta, \%$	5,8	3,0	2,4	2,1	1,6	1,3	22,8	8,0	3,8	2,8	1,9	1,6
	$n, мин^{-1}$	1365	1070	1290	1230	1340	1430	1340	1520	1430	1460	1620	1680
	$G_T, кг/ч$	11,0	10,4	11,1	10,9	10,7	10,5	10,2	11,2	11,1	11,2	11,0	11,5

Таблица 23 - Тяговые показатели трактора ДТ-75М

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах							Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах							
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	5,55	6,20	6,85	7,60	8,50	9,40	11,45	5,45	6,05	6,70	7,40	8,30	9,20	11,25	
	$n, мин^{-1}$	1835	1833	1830	1825	1820	1810	1805	1800	1795	1785	1780	1780	1778	1775	
	$G_T, кг/ч$	6,2	6,5	6,7	7,0	7,3	7,6	8,6	6,7	7,0	7,3	7,7	8,2	8,7	9,7	
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	38,6	39,4	39,2	38,4	37,3	36,0	32,6	33,1	35,5	35,2	34,6	33,3	32,7	28,3	
	$P_T, кН$	26,10	23,90	21,0	18,70	13,30	14,20	10,50	23,20	22,0	20,0	17,45	15,0	12,90	9,45	
	$v_p, км/ч$	5,35	5,92	6,73	7,40	8,25	9,11	11,2	5,14	5,69	6,33	7,14	8,0	8,83	10,75	
	$\delta, \%$	1,50	1,30	1,20	1,0	0,90	0,80	0,60	3,0	2,70	2,25	2,10	1,85	1,55	1,15	
	$G_T, кг/ч$	13,90	14,10	14,25	14,50	14,55	14,50	14,70	13,65	14,0	14,20	14,25	14,45	14,60	14,75	
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	43,4	44,2	44,0	43,3	42,0	40,5	36,7	37,3	39,1	39,6	39,0	37,5	35,7	32,0	
	$P_T, кН$	29,5	27,1	23,8	21,2	18,5	16,1	11,9	26,5	25,1	22,7	20,2	17,2	14,8	10,8	
	$v_p, км/ч$	5,30	5,87	6,66	7,33	8,16	9,05	11,1	5,05	5,60	6,27	6,95	7,84	8,66	10,65	
	$\delta, \%$	2,05	1,70	1,30	1,20	1,0	0,90	0,70	4,15	3,60	2,85	2,30	2,05	1,80	1,30	
	$G_T, кг/ч$	15,0	15,10	15,30	15,40	15,60	15,40	15,60	14,70	15,0	15,20	15,30	15,30	15,45	15,45	
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	48,2	49,1	48,9	48,0	46,6	45,0	40,8	41,4	43,4	44,0	43,2	41,7	39,7	35,5	
	$P_T, кН$	34,3	31,6	27,7	24,5	21,3	18,5	13,7	31,0	28,9	25,9	22,8	19,7	16,9	12,2	
	$v_p, км/ч$	5,05	5,60	6,30	6,85	7,80	8,55	10,60	4,80	5,040	6,10	6,80	7,55	8,45	10,40	
	$\delta, \%$	3,6	2,6	1,8	1,4	1,2	1,0	0,8	9,0	7,0	5,0	4,0	3,5	3,0	2,0	
	$n, мин^{-1}$	16,50	16,50	16,50	16,50	16,45	16,40	16,30	16,45	16,50	16,50	16,50	16,50	16,45	16,40	16,30
	$G_T, кг/ч$	1720	1700	1690	1680	1675	1670	1660	1760	1720	1710	1700	1690	1680	1670	
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	40,8	37,3	39,0	38,5	37,5	37,1	34,8	33,3	34,1	34,3	34,5	33,8	32,7	30,6	
	$P_T, кН$	39,7	37,0	32,6	28,9	26,0	21,6	15,7	34,3	33,3	30,9	27,0	23,0	19,4	14,0	
	$v_p, км/ч$	3,7	4,2	4,3	4,8	5,4	6,2	8,0	3,5	3,7	4,0	4,6	5,3	6,1	7,9	
	$\delta, \%$	7,2	5,1	2,8	2,0	1,45	1,20	1,0	13,0	11,0	7,50	4,50	3,0	2,5	1,5	
	$n, мин^{-1}$	1340	1310	1180	1170	1180	1210	1270	1330	1230	1160	1160	1170	1210	1250	
	$G_T, кг/ч$	14,5	14,1	13,5	13,4	13,2	13,3	13,2	14,7	13,8	13,7	13,6	13,5	13,0	13,3	

Таблица 24 - Тяговые показатели трактора ДТ-75Б

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на торфянике, подготовленном под посев, на передачах						
		1	2	3	4	5	6	7
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	5,65	6,25	6,95	7,70	8,50	9,40	11,50
	$n, мин^{-1}$	1860	1855	1850	1840	1830	1820	1810
	$G_T, кг/ч$	6,7	7,0	7,3	7,6	8,1	8,8	10,9
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	29,8	28,8	27,7	25,3	22,0	18,7	14,4
	$P_T, кН$	20,2	18,2	15,1	13,0	10,5	8,2	4,9
	$v_p, км/ч$	5,35	5,70	6,60	7,0	7,55	8,20	10,60
	$\delta, \%$	1,6	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
	$G_T, кг/ч$	13,9	13,6	13,8	14,0	13,7	13,2	14,2
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	33,6	32,4	31,2	28,5	24,8	21,1	16,2
	$P_T, кН$	24,1	21,2	18,2	15,8	13,3	10,0	6,0
	$v_p, км/ч$	5,0	5,50	6,20	6,50	6,70	7,60	9,75
	$\delta, \%$	2,1	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,4
	$G_T, кг/ч$	14,8	14,9	15,0	15,1	14,8	14,6	14,7
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	37,3	36,0	34,6	31,7	27,5	23,4	18,0
	$P_T, кН$	29,1	24,9	21,0	18,9	15,6	12,0	6,9
	$v_p, км/ч$	4,60	5,20	5,95	6,05	6,35	7,0	9,40
	$\delta, \%$	4,30	3,10	2,20	2,0	1,60	0,9	0,4
	$n, мин^{-1}$	1690	1650	1610	1590	1500	1490	1480
	$G_T, кг/ч$	15,15	15,20	15,20	15,10	15,0	14,90	15,20
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	31,1	29,5	29,5	27,6	25,3	20,9	18,3
	$P_T, кН$	33,0	27,2	24,2	21,1	18,2	15,0	7,5
	$v_p, км/ч$	3,4	3,9	4,4	4,7	5,0	5,0	8,8
	$\delta, \%$	9,0	5,0	3,1	2,5	2,0	1,5	0,5
	$n, мин^{-1}$	1150	1100	1220	1100	1050	1070	1370
	$G_T, кг/ч$	12,6	12,9	12,2	12,1	11,7	12,9	14,9

Таблица 25 - Тяговые показатели трактора Т-150

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах			
		Пр1п	Пр2п	Пр3п	Шп1п	Пр1п	Пр2п	Пр3п	Шп1п
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	7,40	8,60	10,20	12,10	7,35	8,50	10,10	12,0
	$n, мин^{-1}$	2175	2156	2160	2150	2150	2140	2135	2130
	$G_T, кг/ч$	9,6	10,0	10,4	10,7	10,3	10,6	11,6	12,2
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	68,9	70,2	69,0	63,6	58,7	60,8	54,8	54,2
	$P_T, кН$	37,6	32,4	27,0	21,0	32,0	29,2	22,4	18,6
	$v_p, км/ч$	6,6	7,8	9,2	10,9	6,6	7,5	8,8	10,5
	$\delta, \%$	1,6	0,9	0,6	0,4	1,9	1,3	1,1	0,9
	$G_T, кг/ч$	24,5	24,8	25,0	24,9	24,6	25,0	25,1	24,9
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	72,5	75,6	74,9	72,1	64,7	64,8	64,7	61,2
	$P_T, кН$	40,8	36,3	30,3	24,5	36,4	32,4	27,4	21,4
	$v_p, км/ч$	6,4	7,50	8,9	10,6	6,4	7,2	8,2	10,3
	$\delta, \%$	2,0	1,1	0,8	0,5	3,0	2,6	2,1	1,9
	$G_T, кг/ч$	26,1	26,4	27,0	26,8	26,2	26,6	27,1	26,9
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	80,0	81,6	80,0	78,1	67,9	70,0	69,0	68,2
	$P_T, кН$	46,4	40,8	33,5	27,3	40,1	36,5	30,3	24,8
	$v_p, км/ч$	6,2	7,2	8,6	10,3	6,1	6,9	8,2	9,9
	$\delta, \%$	3,0	1,5	1,0	0,6	4,5	4,0	3,0	2,5
	$n, мин^{-1}$	1860	1850	1840	1830	1880	1830	1800	1790
	$G_T, кг/ч$	28,4	28,4	28,3	28,4	28,6	28,3	28,5	28,8
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	76,3	77,8	77,2	73,1	63,5	64,3	63,3	63,1
	$P_T, кН$	50,3	44,8	37,2	30,1	43,0	41,6	34,1	28,4
	$v_p, км/ч$	5,5	6,3	7,5	8,7	5,3	5,6	6,7	8,0
	$\delta, \%$	6,0	3,5	2,5	2,1	8,0	6,0	4,0	3,1
	$n, мин^{-1}$	1710	1640	1630	1580	1700	1500	1480	1470
	$G_T, кг/ч$	24,2	23,9	24,6	24,0	24,7	24,5	23,4	24,4

Таблица 26 - Тяговые показатели трактора Т-4А

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах							Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах					
		2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	4,4	4,9	5,5	6,7	7,8	9,0	10,1	4,8	5,4	6,6	7,7	8,9	10,0
	$G_T, кг/ч$	8,0	8,3	8,6	8,7	9,1	9,7	10,7	8,4	8,8	8,9	9,4	10,2	11,9
при $N_T = 0,8N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	46,7	53,5	57,7	61,1	56,5	55,6	53,6	48,0	51,7	54,9	52,5	52,0	50,0
	$P_T, кН$	41,6	40,6	40,0	33,9	27,6	23,5	20,0	37,5	37,0	31,8	25,6	22,1	19,0
	$v_p, км/ч$	4,08	4,72	5,19	6,49	7,35	8,51	9,64	4,60	5,05	6,20	7,37	8,44	9,48
	$\delta, \%$	4,8	4,6	4,44	3,9	3,2	2,7	2,3	4,5	4,4	3,8	3,0	2,6	2,0
	$G_T, кг/ч$	16,5	18,0	19,0	20,2	20,7	20,0	20,0	17,2	18,8	19,1	18,5	19,7	20,1
при $N_T = 0,9N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	52,3	60,1	64,9	68,7	63,5	62,3	60,1	54,1	58,2	61,7	59,0	58,6	56,3
	$P_T, кН$	47,0	47,1	45,3	38,4	31,3	26,5	22,5	43,3	42,7	36,6	29,1	25,3	21,5
	$v_p, км/ч$	4,0	4,60	5,15	6,43	7,29	8,46	9,58	4,50	4,90	6,08	7,28	8,35	9,4
	$\delta, \%$	5,5	5,5	5,3	4,3	3,6	3,1	2,6	5,2	5,1	4,4	3,4	3,0	2,5
	$G_T, кг/ч$	17,5	20,0	21,2	22,1	22,4	21,7	22,0	19,8	20,5	21,2	20,4	22,0	21,6
при $N_T = N_{Tmax}$	$N_T, кВт$	58,2	67,0	72,1	73,9	70,6	69,4	66,9	60,1	64,6	68,6	65,6	65,1	62,5
	$P_T, кН$	53,9	56,9	51,0	42,6	36,2	29,4	25,5	50,0	48,5	41,1	32,8	28,1	24,3
	$v_p, км/ч$	3,92	4,30	5,10	6,40	7,0	8,40	9,45	4,35	4,60	6,0	7,20	8,20	9,25
	$\delta, \%$	7,4	8,6	6,6	5,0	4,2	3,5	3,0	18,8	14,6	6,6	3,9	3,2	2,8
	$G_T, кг/ч$	19,7	22,1	23,3	23,3	22,4	22,7	23,0	22,9	22,7	23,0	23,4	23,0	23,0
при P_{Tmax}	$N_T, кВт$	56,8	65,1	61,3	56,2	55,3	55,3	57,4	53,4	45,9	52,4	54,9	53,4	52,3
	$P_T, кН$	56,9	57,2	55,1	53,1	45,2	39,0	33,9	55,0	55,0	51,0	41,1	35,0	31,4
	$v_p, км/ч$	3,6	4,1	4,0	3,8	4,4	5,1	6,1	3,5	3,0	3,7	4,8	5,5	6,0
	$\delta, \%$	8,6	8,8	7,8	7,0	5,3	4,4	4,0	23,0	22,8	17,6	6,6	4,2	3,8
	$G_T, кг/ч$	20,7	22,2	21,8	16,8	17,4	18,0	18,4	21,3	18,1	19,0	18,6	18,2	20,0

Таблица 27 - Тяговые показатели трактора ДТ-175С

Режим эксплуатации	Показатель	Работа на стерне на передачах				Работа на почве, подготовленной под посев, на передачах	
		I ху	II ху	I	II	I	II
при $P_T = 0$	$v_p, км/ч$	9,0	-	16,0	21,0	15,0	19,5
	$G_T, кг/ч$	11,0	13,1	16,7	19,0	19,1	25,0
при $N_T = 0,5N_{T \max}$	$N_T, кВт$	33,0	40,4	43,8	42,0	41,1	37,0
	$P_T, кН$	13,5	12,5	10,5	7,5	10,0	7,0
	$v_p, км/ч$	8,85	11,60	15,0	19,0	14,60	19,0
	$\delta, \%$	0,4	0,3	0,2	0,1	1,2	0,8
	$G_T, кг/ч$	15,1	19,2	22,0	24,3	25,0	23,1
при $N_T = 0,8N_{T \max}$	$N_T, кВт$	53,3	64,6	70,1	67,2	65,8	62,5
	$P_T, кН$	23,0	21,0	19,0	13,8	18,0	17,3
	$v_p, км/ч$	8,4	11,1	13,6	17,5	13,3	17,3
	$\delta, \%$	0,8	0,6	0,4	0,2	2,0	1,5
	$n, мин^{-1}$	1905	1825	1820	1930	1930	1890
	$G_T, кг/ч$	21,2	24,5	27,2	28,0	28,9	29,5
при $N_T = 0,9N_{T \max}$	$N_T, кВт$	60,0	72,6	77,9	75,6	74,0	70,3
	$P_T, кН$	26,5	26,0	23,0	17,0	21,5	16,0
	$v_p, км/ч$	8,15	10,10	12,10	16,0	12,40	15,80
	$\delta, \%$	1,1	1,0	1,0	0,8	3,5	2,5
	$n, мин^{-1}$	1895	1740	1795	1900	1910	1860
	$G_T, кг/ч$	23,0	27,2	28,6	28,7	29,8	30,6
при $N_T = N_{T \max}$	$N_T, кВт$	66,7	80,9	87,8	84,0	82,1	78,5
	$P_T, кН$	30,0	30,0	34,0	29,5	33,0	25,0
	$v_p, км/ч$	8,0	9,70	9,30	10,25	8,95	11,30
	$\delta, \%$	1,3	1,3	1,4	1,3	4,2	2,9
	$n, мин^{-1}$	1890	1705	1750	1810	1790	1790
	$G_T, кг/ч$	24,2	28,8	28,3	28,3	29,9	29,6
при $P_{T \max}$	$N_T, кВт$	66,7	80,9	56,3	41,1	73,2	64,5
	$P_T, кН$	30,0	30,0	55,0	45,0	44,0	37,5
	$v_p, км/ч$	8,0	9,7	3,7	4,2	6,0	6,2
	$\delta, \%$	1,3	1,3	7,5	3,0	10,0	6,0

	$n, \text{мин}^{-1}$	1890	1705	1750	1790	1790	1790
	$G_T, \text{кг/ч}$	24,2	28,8	28,3	28,3	29,6	28,7

Таблица 28 – Типы сцепок и их характеристики

Наименование	Марка	Класс тяги трактора	Максимальная ширина захвата, м	Число машин в агрегате, шт.	Масса, кг	Способ агрегатирования	Перечень операций
Прицепная гидрофицированная	СП-11	3	10,8	2...3	915	Шеренговый, эшелонированный	Посев, культивация
Универсальная	СП-11У	1,4...3	12	4	700		Посев, культивация, боронование, прикатывание
Прицепная универсальная, гидрофицированная	СП-16	3...5	1...20	3...5	1762		Посев, культивация, прикатывание
Гидрофицированная	СГ-21	3	20,6	21(борова)	1800	Шеренговый	Боронование, прикатывание

Таблица 29 – Оптимальная ширина захвата агрегатов, м

Виды агрегатов	Длина гона, м				
	100	200	400	600	1000 и более
Пахотные	1,05	1,05...1,40	1,40...1,75	1,75...2,10	2,80...3,50
Луцильные	5,0	5,0	10,0	15,0	20,0
Культиваторные	3,0...4,0	4,0	6,0	8,0...9,0	12,0...16,0
Бороновальные	9,0	12,0	18,0...21,0	24,0...30,0	36,0...42,0
Посевные	3,6	7,2	10,8	10,8...14,4	18,0...21,6
Жатвенные	4,9	4,9...6,0	6,0...6,9	12,0	14,0
Сенокосные	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0...12,0

Таблица 30 – Мощность, затрачиваемая на привод сельскохозяйственных машин

Сельскохозяйственная машина	Марка машины	$N_{\text{ВОМ}}$, кВт
Сеялка универсальная пунктирная пневматическая	СУПН-8	7,4...11,0
Картофелесажалки	КСМ-6	64,0*
	СКС-4	3,7...5,5
	КСМГ-4	32,8...41,2*
	СКМ-6	7,2
	КСМ-8	112,5*
Комбайны силосоуборочные	КСС-2,6	58,9...73,6
	КС-2,6	15,5
Косилка-измельчитель	КИР-1,5Б	15,8
Косилка	КТП-6	22,1...25,8
	КДП-4,0	7,0
	КС-2,1	3,7
	КРН-2,1	4,5
Косилка-валкообразователь	КПВ-3,0	11,0
Жатка	ЖВС-6	7,8...10,2
Машина ботвоуборочная	БМ-6	22,1...25,8
Машина корнеуборочная	РКС-6	40,6...47,9
Картофелекопатели	КСТ-1,4	11,0...14,7
	УВК-2	18,4...22,1
	КТН-2Б	7,0...9,0
Картофелеуборочный комбайн	ККУ-2А	26,7...29,8
Разбрасыватели минеральных удобрений и извести, опрыскиватели	1РМГ-4	7,4...11,0
	РУП-8	29,4...36,8
	РУМ-8	18,4...22,1
	ОМ-630-2	5,0
Разбрасыватели органических удобрений	РПН-4	11,0...14,7
	РЖТ-4	14,7...18,4
	РОУ-5	20,2...23,0
	ПРТ-10	29,8...40,4
	МЖТ-10	20,8...25,2
	РЖТ-8	29,4...36,8
	МТТ-19	31,5...43,3
	РУН-15Б	58,9...73,6
	МЖТ-16	35,3...42,6
	МЖТ-23	34,9...43,5
	ПРТ-16	36,8...51,5
	РЖТ-16	34,1...43,2
	МТТ-23	34,0...72,2
Дальнеструйная дождевальная машина	ДДН-100	95,6...103,0
Комбайн кормоуборочный	КСК-100	90,0...113,0
Пресс-подборщик	ПС-1,6	8,0...11,0
Машина для уборки кормовой свеклы	МКК-6	45,0...52,0*

*Потребная мощность для работы машины ($N_{\text{T}}+N_{\text{ВОМ}}$)

Таблица 31 – Ориентировочные значения ширины загона для различных агрегатов

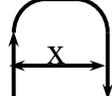
Агрегат	Ширина загона, м.
К-701+ПТК-9-35	150
К-701+ПН-8-35	136
Т-150+ПЛП-6-35	100
Т-150+ПН-5-35	90
Т-4А+ПЛП-6-35	100
Т-4А+ПН-5-35	90
ДТ-75М+ПН-5-35	85
ДТ-75М+ПН-4-35	70
ДТ-75М+ППЛ-10-25	120
МТЗ-80(82)+ПН-3-35	52
МТЗ-80(82)+ППЛ-5-25	62

Таблица 32 – Значения кинематической длины l_m, l_{cy}, l_m

Марка трактора, машины или сцепки	$l_m (l_{cy}, l_m), м$	Марка трактора, машины или сцепки	$l_m (l_{cy}, l_m), м$
Трактор:		Борона:	
Т-16М, Т-25	1,0	БИГ-3	3,75
Т-40, Т-40М	1,32	БЗСС-1, БЗТС-1	1,45
МТЗ-80, МТЗ-82	1,20/1,30*	Культиватор:	
Т-150К	2,90/2,40*	КПГ-4, КПС-4	1,0/4,60*
К-701	3,35/2,90	КПГ-2,2, КПЭ-3,8	3,90
Т-70С	1,85	Дисковые бороны:	
ДТ-75М	2,35/1,55*	БД-10	7,80
Т-150	2,12/2,55*	БДТ-3, БДТ-7	4,50
Т-4А	2,45/1,65*	Луцильник:	
Сцепка:		ЛДГ-20	13,50
СП-11	6,70	ЛДГ-15	10,70
СП-16	6,40	ЛДГ-5	4,50
СГ-21	8,0	Каток (с боронами)	2,30
Плуг:		Зерновая сеялка	1,0/3,20...3,80
ПЛП-6-35	6,10	Кукурузная или овощная сеялка	1,10...1,45
ПЛН-5-35	4,30		
ПЛН-3-35	2,60		

*в числителе указан навесной вариант, а в знаменателе - прицепной

Таблица 33 – Основные виды поворотов и их длина

Вид поворота	Поворот, град.								
	на 90°			на 180°					
	беспетлевой	петлевой с открытой петлей	петлевой с закрытой петлей	беспетлевой дугообразный	беспетлевой с прямой молинейным участком	петлевой грушевидный	петлевой восьмеркообразный	грибовидный с открытой петлей	грибовидный с закрытой петлей
Схема									
Длина, L_x	$(1,6...1,8)R_0+2e$	$(6,0...8,5)R_0+2e$	$(5,0...6,5)R_0+2e$	$(3,2...4,0)R_0+2e$	$(1,4...2,0)R_0+x+2e$	$(6,6...8,0)R_0+2e$	$(1,6...1,8)R_0+2e$	$(1,6...1,8)R_0+2e$	$(1,6...1,8)R_0+2e$
Ширина поворотной полосы, E	$1,1R_0+0,5d_k+e$	$2,8R_0+0,5d_k+e$	$2,0R_0+0,5d_k+e$	$1,1R_0+0,5d_k+e$	$1,1R_0+0,5d_k+e$	$2,8R_0+0,5d_k+e$	$3,0R_0+0,5d_k+e$	$1,1R_0+0,5d_k+e$	$1,1R_0+0,5d_k+e$

Длина выезда (e) - для прицепных агрегатов принимается $e = (0,25...0,75)l_k$, для навесных $e = (0...0,1)l_k$, для агрегатов с передней фронтальной навеской машины $e = -l_k$.

Таблица 34 – Зависимость радиуса поворота R_0 от ширины захвата агрегата B и коэффициента увеличения радиуса поворота от скорости движения v_p

Агрегаты	Радиус поворота при скорости движения 5 км/ч		Коэффициенты увеличения радиуса поворота при скорости движения, км/ч					
			7		9		12	
	навесных	прицепных	навесных	прицепных	навесных	прицепных	навесных	прицепных
Пахотные	3,0В	4,50В	1,05	1,15	1,20	1,42	1,35	1,60
Культиваторные (для сплошной обработки почвы) и бороновальные	0,90В	(1,0...1,50)В	1,06	1,25	1,32	1,55	1,46	1,75
Посевные:								
одно- и двухсеялочные	1,10В	1,60В	1,08	1,32	1,41	1,57	1,58	1,80
трех- и пятисеялочные	0,90В	(1,10...1,30)В	1,08	1,32	1,41	1,57	1,58	1,80
Пропашные (культиваторные)	0,80В	(1,10...1,20)В	1,06	1,35	1,34	1,68	1,48	1,85
Жатвенные	0,90В	(1,20...1,40)В	1,09	1,30	1,46	1,62	1,52	1,82

Таблица 35 – Размеры технологических емкостей посевных и уборочных агрегатов

Марка с.х. машины	Размер технологических емкостей, V, м ³		Марка с.х. машины	Размер технологических емкостей, V, м ³	
	для семян	для удобрений		для семян	для удобрений
<i>Зерновые сеялки</i>					
СЗО-3,6; СЗТ-3,6; СЗ-3,6; СЗУ-3,6; СЗА-3,6; СЗП-3,6	0,453	0,212	СЗС-2,1	0,275	0,140
<i>Кукурузные сеялки</i>					
СКНК-8	0,104	0,120	СПЧ-8	0,096	0,224
СУПН-8	0,176	0,120	СБК-4	0,026	0,060
<i>Свекловичные сеялки</i>					
ССТ-12А	0,007×12	0,030×6	ССТ-8	0,007×8	0,030×4
ССТ-12Б	0,015×12	0,060×6			
<i>Овощные сеялки</i>					
ГС-1,4	0,040	0,058	СЛН-8Б	0,550	-
СКОН-4,2	0,094	-	СУПО-6	0,132	-
СО-4,2	0,132	0,175			
<i>Зерноуборочные комбайны</i>					
СК-5М «НИВА»	3,0	-	«ДОН-1500»	6,0	-
«ДОН-1200»	6,0	-	СК-10 «РОТОР»	6,0	-
<i>Картофелесажалки</i>					
СКС-4	1500кг	540кг	КСМГ-6	3200кг	-
КСМ-4	1600кг	600кг	КСМ-6	2000кг	900кг
КСМГ-4	2300кг	-	САЯ-4	250кг	96кг
СКМ-6	1200кг	-			

Таблица 36 – Объемная масса грузов

Зерновой груз	Объемная масса, т/м ³
пшеница	0,7...0,86
рожь	0,68...0,79
ячмень	0,65...0,78
овес	0,4...0,54
кукуруза в зерне	0,7...0,8
льняное семя	0,65...0,75
подсолнечное семя	0,3...0,45
гречиха	0,46...0,58
просо	0,7...0,83
рис	0,85...0,9

Таблица 37 – Ориентировочные значения расхода топлива при работе машинно-тракторных агрегатов (кг/ч)

Марка трактора	На остановках при холостой работе двигателя G_{To}	При холостой работе трактора	При холостом ходе агрегата G_{Tx}	При рабочем ходе агрегата G_{Tp}
Т-4А	2,5	8,2...10,5	9,5...13,0	17,0...23,4
Т-150	2,5	10,0...12,0	11,5...14,0	22,0...26,5
ДТ-75М	1,9	6,5...8,7	7,5...10,0	14,0...16,5
Т-70С	1,2	5,2...7,2	6,0...8,0	11,5...13,5
К-701	3,5	16,5...27,0	19,0...30,0	32,0...51,0
Т-150К	2,5	10,0...13,5	11,5...17,0	25,0...30,0
МТЗ-80/82	1,4	5,0...7,0	5,5...8,5	10,5...14,8
ЮМЗ-6Л/6М	1,3	3,3...4,5	4,2...6,5	8,5...11,6

Таблица 38 – Затраты времени на загрузку технологических емкостей

Марка машины	Количество машин в агрегате, шт.	Время одной заправки, мин.	
		семенами	удобрениями
СЗ-3,6	4	10,2	6,0
СЗ-3,6	3	7,9	5,4
СЗ-3,6	2	5,6	4,8
СЗ-3,6	1	3,3	4,2
СУПН-8	1	8,0	4,1
ССТ-12	1	7,0	5,0
СО-4,2	1	4,0	3,6
КРН-5,6	1	-	6,9
КРН-4,2	1	-	5,3
УСМК-5,4	1	-	5,5

Таблица 39 – Средние значения удельного сопротивления сельскохозяйственных машин

Работа	Сельскохозяйственная машина	k_0 , кН/м
Боронование	Борона:	
	зубовая тяжелая	0,40...0,70
	зубовая средняя	0,30...0,60
	зубовая посевная	0,25...0,45
	сетчатая и шлейфборона	0,45...0,65
	пружинная и лапчатая	1,0...1,80
	дисковая	1,60...2,20
	игольчатая	0,45...0,80
Сплошная культивация на глубину, см:	Культиватор:	
3...8	паровой	1,20...2,60
10...12		1,60...3,0
	штанговый	1,60...2,60
Глубокое рыхление	Глубокорыхлитель	8,0...13,0
Обработка почвы плоскорезами	плоскорез	4,0...6,0
Лушение стерни на глубину, см:	Луцильник:	
8...10	дисковый	1,20...2,60
10...14	лемешной	2,50...6,0
14...18		6,0...10,0
Посев: зерновых культур (рядовой)	Сеялка:	
	дисковая с междурядьями 0,15м	1,10...1,60
	узкорядная	1,50...2,50
	сеялка-луцильник	1,20...2,80
	зернопрессовая	1,20...1,80
сахарной свеклы	свекловичная	0,60...1,0
кукурузы	кукурузная	1,0...1,40
Посадка картофеля	Картофелесажалка	2,50...3,50
Прикатывание:	Катки:	
посевов	гладкий водоналивной	0,55...1,20
предпосевное	кольчато-шпоровый	0,60...1,0
Первая обработка междурядий пропашных культур	Культиватор со стрельчатymi лапами и бритвами	1,20...1,80
Мотыжение	Вращающаяся мотыга	0,40...0,75
Шаровка и букетировка сахарной свеклы	Свекловичный культиватор	0,50...0,80
Рыхление междурядий сахарной свеклы		1,20...2,0
Рыхление междурядий картофеля с подкормкой	Культиватор-растение питатель	1,40...1,80
Рыхление междурядий кукурузы и подсолнечника с подкормкой		1,30...1,60

Окучивание картофеля	Культиватор-окучник	1,50...2,50
Кошение трав	Тракторная косилка:	
	с приводом от ВОМ	0,70...1,10
	с приводом от ходовых колес	0,90...1,40
Сгребание трав	Косилка-измельчитель	0,80...1,30
	Грабли:	
	тракторные поперечные валкообразователи	0,50...0,75 0,70...0,90
Кошение:	Жатка:	
зерновых колосовых	рядковая прицепная	1,20...1,50
зернобобовых	бобовая безмотовильная	0,60...0,90
Уборка кукурузы на зерно и силос	Кукурузоуборочный комбайн	2,80...3,50
	Силосоуборочный комбайн	2,60...3,30
Уборка сахарной свеклы	Свеклоуборочный комбайн	6,0...12,0
Уборка картофеля	Транспортерный картофелекопатель	5,0...7,0
	Картофелеуборочный комбайн	10,0...12,0
	Копатель-валкоукладчик	7,0...8,50
Уборка ботвы	Ботвоуборочная машина	2,50...3,50
Уборка корнеплодов	Свеклоподъемник	3,0...4,0
	Копатель корнеплодов	6,50...7,50
Дискование пашни	Дисковая борона	3,0...6,0
Дискование лугов и пашни		4,0...8,0
Разбрасывание минеральных удобрений	Туковая сеялка	0,30...0,40

Таблица 40 – Средние сопротивления различных типов почв при вспашке

Почва	Агрофон	Значение $k_{пл}$ для почв, кН/м ²			
		глинистых	тяжелосу-глинистых	среднесу-глинистых	супесей и легко су-глинистых
Чернозем	Стерня озимых	68	49	35	25
	Пласт многолетних трав	86	57	45	31
	Целина, залежь	90	71	52	39
Дерново-подзолистые	Стерня озимых	66	47	34	26
	Пласт многолетних трав	74	56	43	30
	Целина, залежь	92	71	50	40
Каштановая	Стерня озимых	69	47	36	22
	Целина, залежь	98	68	55	29
Засоленная	Стерня озимых	-	82	73	65

Таблица 41 – Темп нарастания удельного тягового сопротивления

Работа	Сельскохозяйственная машина	ΔC , %
Вспашка целины, залежи, пласта многолетних трав, стерни озимых (последнее при $k_{пл} > 60 \text{ кН/м}^2$)	Тракторный плуг	5,0...7,0
Вспашка стерни озимых, кукурузы, подсолнечника при $k_{пл} = 45 \dots 60 \text{ кН/м}^2$		3,0...5,0
Вспашка легких и рыхлых (песчаных и супесчаных) почв при $k_{пл} < 45 \text{ кН/м}^2$		2,0...3,0
Посев зерновых	Сеялка рядовая или узкорядная	1,5...3,0
Лушение стерни озимых	Луцильник: лемешной	2,5...3,5
	дисковый	2,0...3,0
Разделка пласта	Дисковая борона	2,5...4,0
Прикатывание	Тракторный каток	1,0...2,0
Боронование	Зубовая борона	1,5...2,5
Сплошная культивация	Культиватор: паровой	2,0...5,0
	пропашной	2,5...3,5
Уборка кукурузы на зерно или силос	Кукурузо- или силосоуборочный комбайн	1,5...2,0
Уборка сахарной свеклы или картофеля	Свекло- или картофелеуборочный комбайн	3,0...6,0

Таблица 42 – Значения $f_{пр}$ и μ для транспортных агрегатов

Группа дорог	$f_{пр}$	μ	
		для гусеничных тракторов	для колесных тракторов
<i>I</i>	0,05	0,9...1,0	0,7...0,8
<i>II</i>	0,08	0,7...0,8	0,5...0,6
<i>III</i>	0,15	0,4...0,6	0,3...0,4

Таблица 43 – Значения коэффициентов $a_{пр}$ и $a_{тр}$

Дорожные условия	$a_{пр}$	$a_{тр}$
Асфальт, асфальтобетон	1,50	-
Сухая грунтовая дорога	1,80	2,48
Переувлажненная грунтовая дорога	1,76	1,84
Вспаханное поле	1,87	2,12

Таблица 44 – Часовая и сменная эталонная выработка трактора

Марка трактора	Нормативная эталонная выработка, усл.эт.га	
	часовая $W_{чэ}$	сменная $W_{смэ}$ ($T_{см}=7ч$)
К-701	2,70	18,90
К-700А	2,20	15,40
К-700	2,10	14,70
Т-150, Т-150К	1,65	11,55
ДТ-175С	1,80	12,60
ДТ-75, Т-74	1,0	7,0
ДТ-75М	1,10	7,70
МТЗ-100	0,98	6,86
МТЗ-102	1,02	7,14
МТЗ-80	0,70	4,90
МТЗ-82	0,73	5,11
ЮМЗ-6М	0,60	4,20
Т-40М	0,53	3,71
Т-40АМ	0,54	3,78
Т-30	0,35	2,45
Т-25А	0,30	2,10
Т-16	0,22	1,54

Таблица 45 - Среднесоюзные нормативы трудоемкости и удельных затрат на техническое обслуживание тракторов

Марка трактора	Трудоемкость одного технического обслуживания, ч					Удельная суммарная трудоемкость технического обслуживания (без ЕТО)	
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО	ч/1000 моточас	ч/1000 эт. га
К-701	0,6	2,2	11,6 (10,3)	25,2 (21,8)	18,3 (16,1)	105 (96)	33 (30)
К-700А	1,0	2,5	10,6 (8,7)	43,2 (24,5)	29,3 (25,7)	134 (106)	54 (42)
Т-150К	0,2	2,3	3,1(6,8)	42,3 (23,0)	5,3 (4,6)	70 (48)	35 (24)
Т-150	0,5	2,5	3, (7,5)	46,5 (25,0)	5,8 (5,1)	76 (53)	38 (27)
Т-4А	0,5	2,0	6,8	29,1	16,3	64	39
ДТ-75М	0,5	2,7	6,4	21,4	17,1	90	70
ДТ-75МВ	0,5	3,0	7,4	20,7	11,3	57	54
Т-70С	0,2	2,3	6,9	14,0	6,8	57	54
МТЗ-80, МТЗ-82	0,4	3,2	8,3 (5,2)	19,8 (11,2)	3,5 (3,1)	51 (40)	58 (46)
ЮМЗ-6М, ЮМЗ-6Л	0,4	2,5	7,3	26,1	14,9	63	104
Т-40М, Т-40АМ	0,4	2,0	6,8	18,0	19,8	82	132
Т-25А, Т-25А1	0,5	2,4	3,8	10,8	0,9	31	52
Т-16М	0,5	0,9	2,7	7,7	1,8	29	104

Примечания: Значения, указанные в скобках, соответствуют трудоемкости обслуживания на типовых СТ0Т с использованием механизированных средств ТО. Трудоемкость СТО включает СТО-ВЛ и СТО-ОЗ.

Таблица 46 - Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта сельскохозяйственных машин

Наименование и марка машин	Суммарная трудоемкость ежесменного технического обслуживания, ч	Суммарная годовая трудоемкость текущего ремонта, ч
Плуги:		
ПЛН-5-35	0,12	21
ПЛН-4-35	0,12	17
ПЛН-3-35	0,12	14
ПТК-9-35	0,25	50
ПЛП-6-35	0,20	35
Плуги-луцильники:		
ППЛ-5-25	0,10	20
ППЛ-10-25	0,20	29
ПЛС-5-25	0,12	21
Глубокорыхлители:		

1	2	3
ПН-80Б	0,22	45
КПГ-2,2	0,18	36
КПГ-250	0,25	10
КПГ-2-150	0,25	10
Дисковые лушильники:		
ЛДГ-5	0,10	17
ЛДГ-15	0,20	33
ЛДГ-20	0,25	81
Бороны дисковые:		
БДН-3	0,10	29
БДСТ-2,5	0,10	34
БДН-1,3	0,1	12
БД-10	0,25	67
Бороны зубовые:		
БЗСС-1,0	-	4
БЗТС-1,0	-	4
Бороны игольчатые:		
БИГ-3А	0,22	39
Катки:		
ЗККШ-6	0,1	20
ККН-2,8	0,1	6
СКГ-2	0,1	14
Сцепки:		
СП-16	0,1	11
С-11У	0,1	34
СГ-21	0,1	
Культиваторы:		
КПС-4	0,11	22
КРН-5,6	0,25	48
КРН-4,2	0,25	38
КРН-2,8	0,18	27
КПШ-9	0,2	37
КПЭ-3,8	0,3	23
УСМК-5,4	0,25	64
КОН-2,8ПМ	0,1	27
Фреза садовая ФС-0,9	0,2	24
Сеялки:		
зерновые		
СЗ-3,6, СЗУ-3,6	0,15	63
СЗТ-3,6	0,15	83
свекловичные		
ССТ-12	0,25	69
ССТ-18	0,25	56
кукурузные		
СКНК-8	0,4	26
СУПН-8	0,25	57
овощные		
СЛН-8Б	0,2	37
СТН-2,8	0,15	13
Картофелесажалки КСМ-6	0,3	98

1	2	3
Опрыскиватели:		
ОН-400	0,3	26
ОП-1600	0,3	38
Протравитель ПС-10	0,18	50
Косилки:		
КС-2,1	0,1	10
КФ-1,6	0,1	16
КИР-1,5	0,14	38
КПВ-3	0,2	35
Грабли тракторные	0,13	30
Волокуши	0,06	15
Погрузчик-стогометатель ПФ-0,5	0,14	23
Пресс-подборщики:		
К-453	0,65	45
ПС-1,6	0,65	45
ПП-1,6	0,65	60
Жатки		
ЖНС-6-12	0,2	60
ЖВН-6	0,2	60

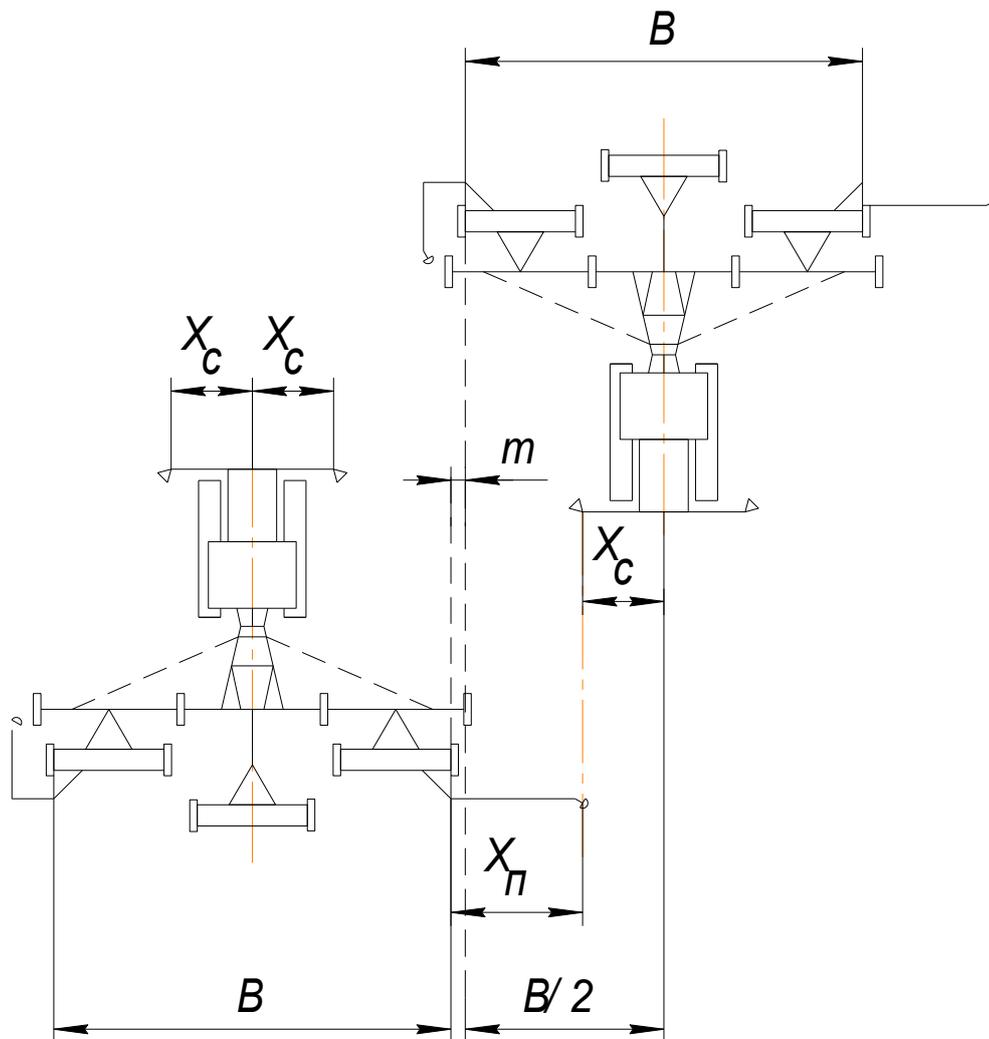


Рисунок П.1 – Схема к определению вылета маркера и следоуказателя

Вылет маркера ($X_{л}$, $X_{п}$) для симметричного агрегата при вождении по следоуказателю определяется

$$X_{п} = X_{л} = 0,5B - X_{с} + m, \quad (1)$$

где B – ширина захвата агрегата (конструктивная), м;

m – ширина стыкового междурядья, м;

$X_{с}$ – вылет следоуказателя, м.

Если тракторист направляет агрегат по следу маркера серединой правого колеса или внешнего обреза правой гусеницы, то вылет маркера определяется следующим образом:

$$X_{л} = 0,5 (B + C) + m, \quad (2)$$

$$X_{п} = 0,5 (B - C) + m, \quad (3)$$

где C – расстояние между серединами передних колес или внешними обрезами гусениц, м.

При движении середины трактора по следу маркера (визиром, пробкой радиатора) вылет левого и правого маркера будут одинаковые

$$X_{п} = X_{л} = 0,5B + m, \quad (4)$$

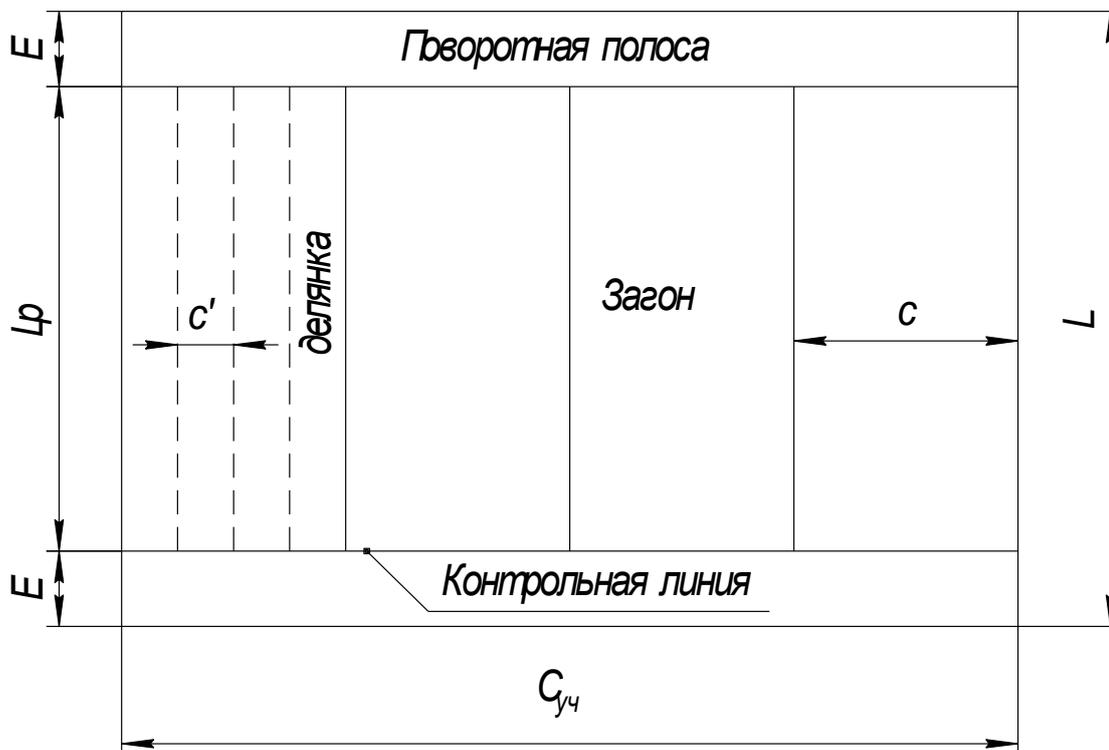


Рисунок П.2 – Схема рабочего участка

$C_{уч}$ – ширина участка (поля); L – длина; C – ширина загона; L_p – рабочая длина гона; c' – ширина делянки; E – ширина поворотной полосы.

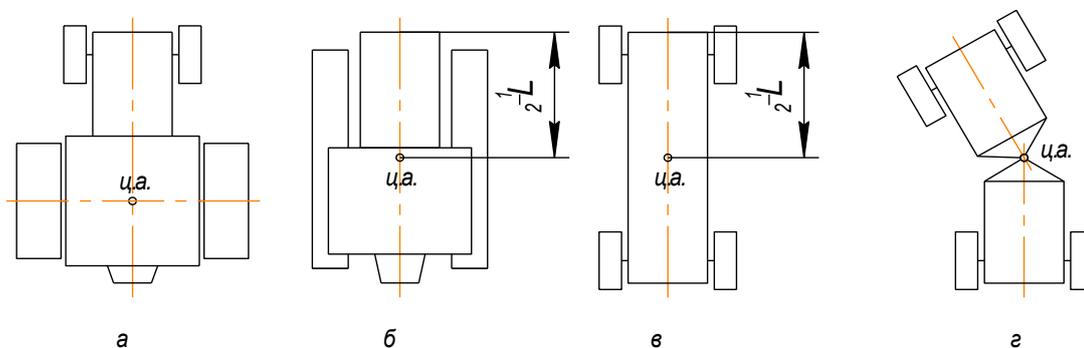


Рисунок П.3 – Расположение условного центра агрегата

а – колесный трактор с одной ведущей осью; б – гусеничный трактор; в – колесный трактор с двумя ведущими осями и управляемыми колесами на каждой; г – колесный трактор с шарнирным остоном.

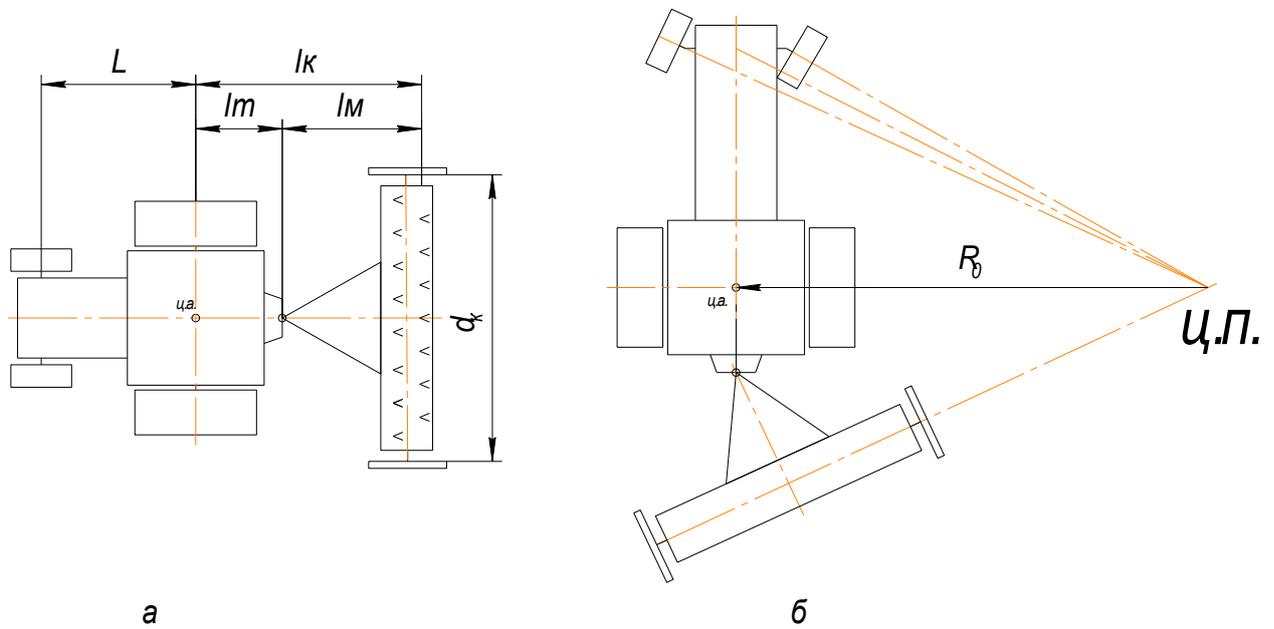


Рисунок П.4 – Схемы к определению кинематических характеристик агрегата
 а – при прямолинейном движении; б – на повороте; ц.а. – кинематический центр агрегата; ц.п. – кинематический центр поворота.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО_ТРАКТОРНОГО ПАРКА
Учебное пособие (Лабораторный практикум) для студентов высших учебных за-
ведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия»

Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman
Усл. печ. л. – 4,53.
Тираж 100 экз. Заказ № 215 от 28.06.20__ г.

Отпечатано в типографии ООО «Бюро новостей»
г. Ставрополь, ул. Лермонтова, 191 б.