




Департамент образования Ивановской области
областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Шуйский технологический колледж»

155901 г. Шуя, Ивановская обл., Учебный городок, 1

 (49351) 4-70-81  www.prof4.ru  liceyshuya@mail.ru

**Методические рекомендации
по выполнению лабораторных и практических работ
МДК 02.01. КОМПЛЕКТОВАНИЕ МАШИННО-
ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ
по специальности
35.02.07 Механизация сельского хозяйства**

г. Шуя

СОДЕРЖАНИЕ

Занятие 1. Комплектование и технологическая наладка МТА

Занятие 2. Расчет рационального состава сельскохозяйственного агрегата

Занятие 3. Расчет потребности в транспортных средствах

Занятие 1

Тема: Комплектование и технологическая наладка МТА

Цель занятия: Освоить схемы комплектования и основы технологической наладки машинотракторных агрегатов.

Совокупность машин с источником энергии, передаточными и вспомогательными устройствами называется сельскохозяйственным агрегатом, а при использовании механического (или электрического) источника энергии (двигателя) – машинно-тракторным агрегатом.

Понятие «машинно-тракторный агрегат» происходит от слова *traction* – тянуть, перемещать, а не от слова трактор, который не обязателен в составе такого агрегата.

В зависимости от типа машин и их числа в агрегате, а также в зависимости от типа тягача (трактора, самоходного шасси) применяют различные виды навески машин или их секций, прицепки машин к трактору и комбинации навески и прицепки (рис.1, рис. 3), а так же их маркеры и следоуказатели.

Следует применять такие сцепки, навески и прицепки, которые обеспечивают высокое качество выполнения технологических операций и удобны в обслуживании, улучшают сцепные свойства трактора с почвой (если сцепление недостаточно), уменьшают затраты труда на самопередвижение агрегата и т.д.

Чтобы избежать появления поворачивающего момента или уменьшить его, точку прицепа устанавливают таким образом, чтобы линия тяги проходила ближе к центру агрегата (трактора). На рис. 2 представлена схема прицепки плуга к трактору, на рис. 4 – схема составления шестисеялочного агрегата.

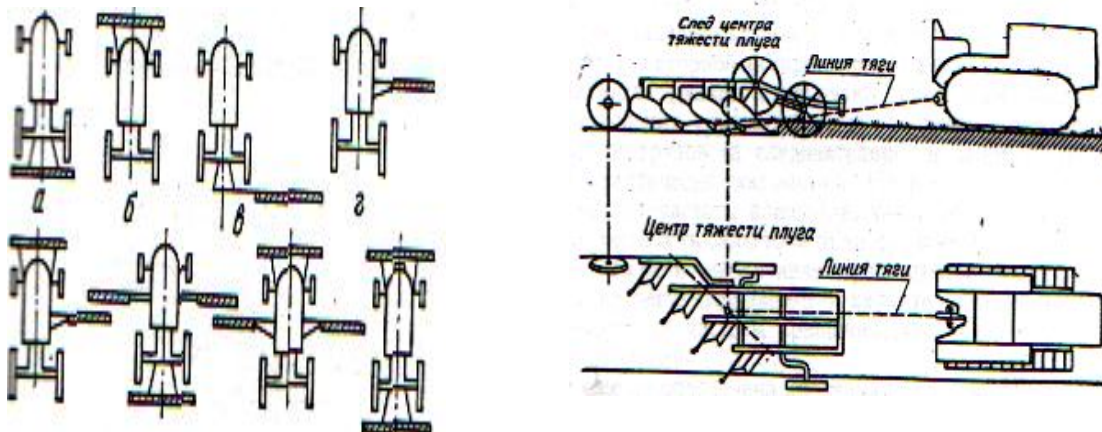


Рис. 2 Схема прицепки плуга к трактору

Рис. 1 Схемы навески машин:

а – задняя; б – передняя; в – задняя боковая;
г – срединная боковая; д – комбинированные.

В некоторых случаях при сцепке не удастся обеспечить совпадения линии тяги плуга с центральной осью трактора и точку прицепки плуга на

прицепной скобе трактора приходится смещать. Чтобы уменьшить влияние возникающего при этом поворачивающего момента, точку прицепа плуга к трактору следует стараться расположить посередине между линией действия силы сопротивления плуга и продольной осью трактора.

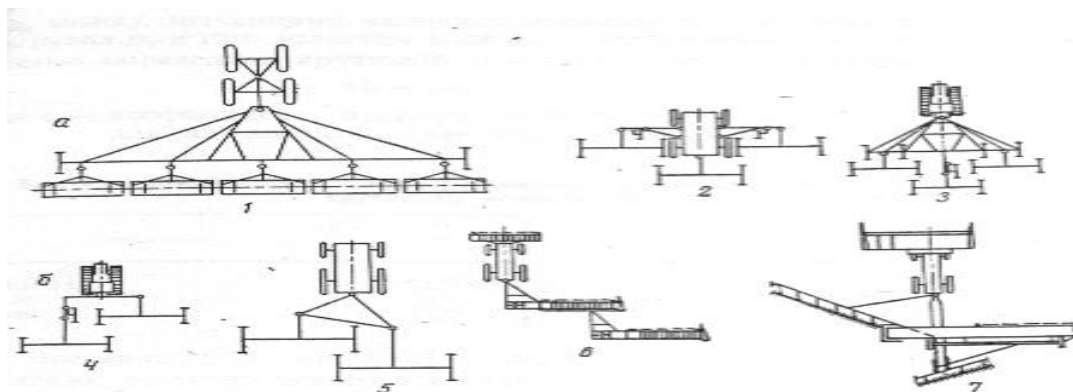


Рис. 3 Расположение машин в агрегате при использовании различных сцепных устройств.

а – фронтальные универсальные сцепки; б – специальные сцепки; 1 – прицепная; 2 – шахматная навеска; 3 – шахматная прицепная; 4 – навесная для двух орудий; 5 – прицепная бесколесная для двух орудий; 6- для жаток при асимметричном расположении; 7 – для жатвенно-луцильного агрегата при уравновешенном расположении.

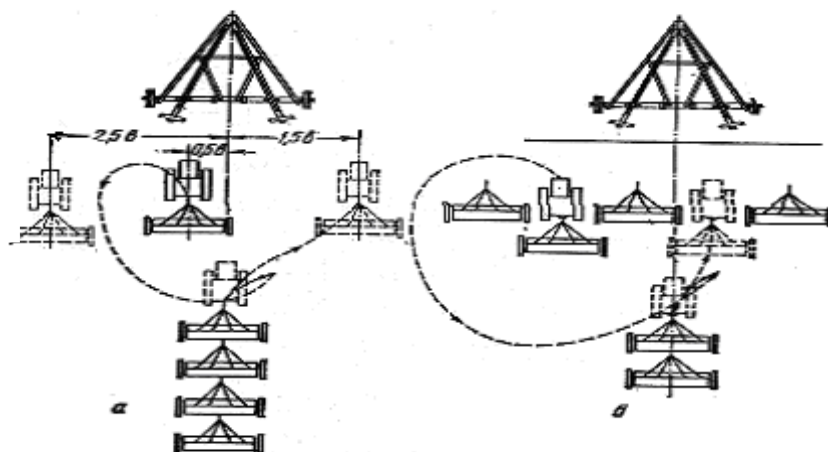


Рис. 4 Схема составления шестисеялочного агрегата:

а – расстановка переднего ряда сеялок; б – расстановка заднего ряда сеялок.

У несимметричных агрегатов, например у уборочных агрегатов с боковым расположением режущего аппарата, точку прицепа на скобе трактора следует смещать в сторону расположения рабочих органов (режущего аппарата).

Для контроля загрузки трактора в процессе работы с целью управления эксплуатационными режимами необходимо иметь специальные приборы (лучше установленные на тракторе).

Наиболее удобно в эксплуатационных условиях определять загрузку двигателя замером эффективного давления в его цилиндрах с помощью прибора для контроля загрузки тракторного двигателя. Можно определить степень загрузки трактора, как по моменту, так и по мощности двигателя.

Агрегаты комплектуют из числа машин, имеющихся в хозяйстве. Составы агрегатов и режимы их работы определяют расчетным путем или по справочным материалам.

Подготовка агрегата к работе включает в себя :

- подготовку трактора, сцепки и машин;
- проверку технического состояния трактора, сцепки и машин, входящих в агрегат, и проведение требуемого технического обслуживания;
- регулировку и установку рабочих органов машин;
- составление агрегата и при необходимости оборудование его дополнительными устройствами (маркерами, следоуказателями и др.);
- опробование агрегата на холостом ходу и в работе.

Занятие 2

Тема: Расчет рационального состава сельскохозяйственного агрегата

Цель занятия: Определить состав рабочей части машинотракторного агрегата для выполнения заданной сельскохозяйственной работы.

Исходными данными, для выполнения каждого задания являются: операция, марка трактора. Другие показатели, которые необходимы для решения поставленных задач, студент принимает самостоятельно по таблицам, приведённым в приложении и другим источникам.

Расчет количественного состава агрегата, зависящего от соотношения тяговых свойств трактора и сопротивления машин рассчитывают следующим образом.

1. Принимают диапазон оптимальных скоростей движения агрегата, обеспечивающих качественное выполнение заданной технологической операции (приложение табл.1).

При необходимости определяют дополнительные условия работы агрегата, конфигурацию и каменистость поля, его высоту над уровнем моря, изрезанность поля препятствиями (наличие оросительной сети, лесных полос и т.д.), удельное сопротивление и влажность почвы.

2. Выбирают три рабочие передачи трактора, которые обеспечивают оптимальные, по качеству работы, значения скорости движения агрегата, находят значения силы тяги трактора на выбранных передачах (приложение табл. 2 и 2а)

3. Определение ориентировочной ширины захвата агрегата:

$$B' = ((P_{кр}^H \pm G_{тр} \cdot i/100) \cdot E_R) / K_{mv}, (1)$$

где K_{mv} -- удельное сопротивление машин при выполнении заданной технологической операции, км/м

$$K_{mv} = K_m [1 + T_{п} \cdot (V_p - V_0)], (1.1)$$

где K_m -- удельное сопротивление широкозахватной машины при скорости движения $V_0 = 5$ км/ч, км/м (см. табл.4)

$T_{п}$ -- коэффициент, характеризующий темп прироста сопротивления на 1км повышения рабочей скорости от начального значения $V_0 = 5$ км/ч (приложение табл.5)

$P_{кр}^H$ -- тяговое усилие на крюке трактора, кН

$G_{тр}$ -- вес трактора, к Н

i -- рельеф поля, град.

E_R -- коэффициент использования номинальной силы тяги (приложение табл.3)

V_p -- скорость, на которой определяется удельное сопротивление, км/ч.

4. Определение теоретической величины фронта сцепки

широкозахватного агрегата

$$A = B' - b, (2)$$

где A – теоретическая ширина фронта сцепки, м

B' – ориентировочная ширина захвата агрегата, м

b – ширина захвата сеялки, м

Согласно теоретической ширине фронта A и данным таблицы 6 приложения, устанавливаем ближайшее значение действительной ширины формата A^\perp и марку сцепки, которая рекомендуется для заданного трактора и может обеспечить его реальную загрузку на выбранных передачах. При этом обязательно должно соблюдаться условие:

$$A^\perp \leq A$$

5. Определение тягового сопротивления сцепки

$$R_c = G_c(f_c \pm i/100), (3)$$

где R_c – тяговое сопротивление сцепки, кН

G_c – вес сцепки, кН

f_c – коэффициент сопротивления перекачиванию ходовой части сельскохозяйственной части машины (приложение табл.22)

6. Определение количества широкозахватных машин в агрегате (посевной агрегат)

$$n_m = [(P_{кр}^H \pm G_{тр} \cdot i/100) \cdot E_R - R_c] / [K_{mv} \cdot \beta_m \cdot b + G_m(f_c \pm i/100)] (4)$$

β_m – коэффициент использования конструктивной ширины захвата сеялки (см.табл.7)

b – конструктивная ширина захвата одной машины, м (приложение табл.6)

G_m – эксплуатационный вес сеялки, кН

$$G_m = G_k + G_c; G_c = V_c \cdot \gamma (4.1.)$$

G_k – конструктивный вес сеялки, кН (приложение табл.6)

G_c – вес семян, кН

V_c – объём семенного ящика сеялки, м³ (приложение табл.6)

γ – удельный вес семян, кН (приложение табл.23)

При получении удобного значения, n_m округляем в меньшую сторону до целого числа, кроме того, $n_m \leq n_\alpha$, где n_α – максимальное количество машин, которое может агрегатироваться за выбранной сцепкой.

7. Определение тягового сопротивления машин

$$R_m = K_{mv} \cdot b \cdot n_m + R_c \pm G_m \cdot n_m (f_c \pm i/100) (5)$$

8. Определение коэффициента использования тягового усилия трактора на заданных передачах

$$\eta = R_m / (P_{кр}^H \pm G_{тр} \cdot i / 100) \quad (6)$$

9. Определение производительности агрегата за час чистого рабочего времени

$$W_q = 0,1 \cdot \beta_m \cdot b \cdot n_m \cdot V_p, \quad (7)$$

Дальнейшие расчёты, где W_q имеет наибольшее значение.

10. Определение коэффициента рабочих ходов широкозахватного агрегата (зависит от длины гона, конфигурации поля, разбивки на загонки, кинематической длины и ширины агрегата):

10.1. Радиус поворота агрегата

$$R_m^n = E_m \cdot b \cdot n_m \cdot \beta_m, \quad (8)$$

где E_m – коэффициент пропорциональности (приложение табл.8)

$$R_{mv}^n = K_R \cdot R_m^n, \quad (9)$$

где K_R – коэффициент изменения радиуса поворота в зависимости от скорости движения (приложение табл.9)

10.2. Минимальная ширина поворотной полосы

$$E = 2,8 \cdot R_{mv}^n + 1, \quad (10)$$

где $l = 0,5 \cdot L_a$; $L_a = L_{mp} + L_{wm} + L_c$,

где L_a , L_{mp} , L_{wm} , L_c – кинематическая ширина широкозахватного агрегата, трактора, машины, сцепки, м (приложение табл.10)

10.3 Общая длина поворота

$$L_{\pi} = L_{\pi}^{\prime} + 2 \cdot l, \quad (11)$$

где L_{π}^{\prime} – средняя длина поворота, м

$$L_{\pi}^{\prime} = (6,6 \div 8,0) \cdot R_{mv}^n \quad (11.1)$$

10.4 Количество петлевых поворотов

$$n_{\pi\pi} = (C_{\pi} / (\beta_w \cdot b \cdot n_w)) - 1, \quad (12)$$

где C_{π} – ширина заданного поля, м

10.5 Длина холостых поворотов

$$S_x = L_{\text{п}} \cdot n_{\text{хп}} \quad (13)$$

10.6 Общая длина рабочих ходов

$$S_p = F / (\beta_w \cdot b \cdot n_w) \quad (14)$$

где F – площадь заданного поля, м^2

10.7 Коэффициент использования рабочих ходов

$$\gamma = S_p / (S_p + S_x) \quad (15)$$

11. Определение коэффициента использования рабочего времени смены

$$\phi = T_p / T_{\text{см}} \quad (16)$$

Составляем баланс времени смены

$$T_{\text{см}} = T_p + T_x + T_{\text{пер}} + T_{\text{то}} + T_{\text{тн}} + T_{\text{мет}} + T_{\text{орг}} + T_{\phi} + T_{\text{техн}} \quad (16.1)$$

где T_p – чистое рабочее время, ч

T_x – время, затрачиваемое на холостые повороты и заезды агрегата, ч

$T_{\text{пер}}$ – время, затрачиваемое на внутрисменные переезды агрегата с участка на участок, ч

$T_{\text{то}}$ – время, затрачиваемое на техническое обслуживание агрегата, применяется в зависимости от вида сельскохозяйственной работы, (приложение табл.11)

$T_{\text{тн}}$ – время простоя по техническим причинам

$T_{\text{мет}}$ – время простоя агрегата по метеорологическим причинам, ч

$T_{\text{орг}}$ – время простоя агрегата по организационным причинам, ч

T_{ϕ} – время остановки по физиологическим причинам,

$$T_{\phi} = (0,03 \div 0,05) \cdot T_{\text{см}} \quad (16.2)$$

в зависимости от факторов, влияющих на усталость механизатора, ч

$T_{\text{техн}}$ – время, затрачиваемое на технологическое обслуживание агрегата, ч

$$T_{\text{техн}} = f \cdot t_0 \quad (16.3)$$

где t_0 – продолжительность одной остановки, условно принимают, что агрегат останавливается один раз в час, т.е. 7 раз в смену (приложение табл.12)

$T_{\text{тн}}$, $T_{\text{мет}}$, $T_{\text{орг}}$ – не нормируются, так как их невозможно учесть, в

дальнейших расчётах во внимание не принимаются.

$$T = [T_{\text{см}} - (T_{\text{техн}} + T_{\text{то}} + T_{\text{ф}} + T_{\text{пер}})] / (1 + \phi_x) \quad (16.4)$$

где ϕ_x - коэффициент, учитывающий продолжительность поворотов

$$\phi_x = T_{\text{п}} / T_{\text{р}} \quad (16.4.1)$$

Время одного переезда подсчитывается примерно по формуле

$$t_{\text{пер}} = t_{\text{пп}} + L_{\text{пер}} / V_x \quad (16.5)$$

где $t_{\text{пп}}$ – время, затраченное на подготовку одного агрегата к переезду,

$$t_{\text{пп}} \approx 3 \text{ мин}$$

$L_{\text{пер}}$ – расстояние одного переезда между загонками или полями, км
(см.табл.13)

V_x – скорость движения агрегата: $V_x = 5,0 \div 5,5$ км/ч (с одной прицепной машиной); $V_x = 3,3 \div 4,5$ км/ч (с двумя и более машинами); $V_x = 6,0 \div 7,0$ км/ч (с навесными орудиями)

$$T_{\text{пер}} = t_{\text{пп}} \cdot n_{\text{пер}} \quad (16.6)$$

где $n_{\text{пер}}$ – количество переездов в течении смены

При чёткой организацией труда $T_{\text{пер}}$ 1 ÷ 4% от $T_{\text{см}}$

12. Определение сменной производительности агрегата

$$W_{\text{см}} = W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{см}} \cdot \phi \quad (17)$$

13. Определение расхода топлива на один условный эталонный гектар (у.э.га) обработанной площади

$$q_{\text{га}} = (G_{\text{р}} \cdot T_{\text{р}} + G_{\text{х}} \cdot T_{\text{х}} + G_{\text{пер}} \cdot T_{\text{пер}} + G_{\text{о}} \cdot T_{\text{о}}) / (W_{\text{см}} \cdot \lambda) \quad (18)$$

где $G_{\text{р}}$, $G_{\text{х}}$, $G_{\text{пер}}$, $G_{\text{о}}$ – средние часовые расходы топлива двигателем трактора, соответственно при рабочем движении агрегата, на холостом движении и переездах агрегата, на холостой работе двигателя при остановках, кг/ч (приложение табл.15)

$T_{\text{о}}$ – продолжительность остановок агрегата на загоне в течении смены с работающим двигателем, ч

$$T_{\text{о}} = T_{\text{то}} + T_{\text{ф}} \quad (18.1)$$

λ – коэффициент перевода объёма сельскохозяйственных работ в условные эталонные гектары (приложение табл.21,21а)

14. Экономическая оценка агрегата

$$S_o = \sum S_a + \sum S_{то} + S_{тсм} + S_{зп} \quad (19)$$

где S_o – удельные эксплуатационные (денежные) затраты, р/у.э.га

$\sum S_a$ – сумма амортизационных отчислений по всем элементам агрегата, р/у.э.га

$\sum S_{то}$ – сумма затрат на текущий ремонт и техническое обслуживание по всем элементам агрегата, р/у.э.га

$S_{тсм}$ – затраты на основное, пусковое топливо и смазочные материалы, р/у.э.га

$S_{зп}$ – затраты на заработную плату механизаторам и вспомогательным рабочим, обслуживающим агрегат, р/у.э.га

$$\sum S_a = [B_t(d_{рт} + d_{кр}) / (100 \cdot T_{гт} \cdot W_{ч} \cdot \lambda)] / [(B_a \cdot d_{pd} \cdot n_{md}) / (100 \cdot T_{га} \cdot W_{ч} \cdot \lambda)] \quad (19.1)$$

где B_t – балансовая стоимость трактора

$$B_t = B \cdot 1,1$$

B – стоимость трактора, т.е. цена (приложение табл.16)

1,1 – коэффициент, учитывающий затраты на транспортировку, содержание снабженческих организаций

$d_{рт}$, $d_{кр}$ – норма годовых отчислений на реновацию трактора, на капитальный ремонт % к балансовой стоимости (приложение табл.17)

B_a – балансовая стоимость машины, р

$T_{гт}$, $T_{га}$ – годовая загрузка трактора и машины, ч (приложение табл.8)

d_{pd} – норма годовых отчислений на реновацию сельхозмашин в агрегате (приложение табл. 18)

n_{md} – количество машин в агрегате

$$\sum S_{то} = [B_t \cdot d_{то} / (100 \cdot T_{гт} \cdot W_{ч} \cdot \lambda)] / [B_a \cdot d_{тра} \cdot n_{md} / (100 \cdot T_{га} \cdot W_{ч} \cdot \lambda)], \quad (19.2)$$

где $d_{то}$, $d_{тра}$ – норма годовых отчислений на текущий ремонт и техническое обслуживание трактора, машины, % к балансовой стоимости (приложение табл.17,18).

$$S_{тсм} = q_{га} \cdot \Pi_{т} \quad (19.3)$$

где $\Pi_{т}$ – комплексная цена 1 кг топлива, р

$$S_{зп} = [1,0455 \cdot (K_{нк} \cdot m_{тр} \cdot f_{тр} \cdot m_{в} \cdot f_{в}) \cdot 1,046] / (W_{см} \cdot \lambda), \quad (19.4)$$

где 1,0455 и 1,046 – коэффициенты, учитывающие начисления на зарплату

$K_{нк}$ – коэффициент, учитывающий надбавку за классность (1,2 – для трактористов-машинистов I класса; 1,1 – для второго класса)

$m_{тр}$, $m_{в}$ – количество трактористов-машинистов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат

$f_{тр}$, $f_{в}$ – дневные тарифные ставки для оплаты труда на механизированных работах.

Для оплаты труда на механизированных работах применяется 6-ти разрядная тарифная ставка с двумя рядами тарифных ставок (для сдельщиков и повременщиков) за 7-ми часовую смену с дифференциацией по районам страны (приложение табл.19,20).

15. Затраты труда на 1у.э. га (на единицу работы):

$$H = (m_{тр} + m_{в}) / W_{ч} \cdot \lambda, \text{ чел} \cdot \text{ч} / \text{га} \quad (20)$$

$m_{тр}$, $m_{в}$ – количество трактористов-машинистов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат

$W_{ч}$ – часовая производительность МТА, га/ч, т/ч.

Затраты труда на весь объем работы по данной операции

$$H^0 = H \cdot U, \text{ чел} \cdot \text{ч} \quad (21)$$

U – объем работы на данной операции, га

16. Определение металлоёмкости агрегата по отношению к средней сменной выработке даёт характеристику конструкции к скомплектованному машинотракторному агрегату.

$$M = G_a / (W_{см} \cdot \lambda) = (G_{тр} + G_{ма} \cdot n_{ма}) / (W_{см} \cdot \lambda) \quad (22)$$

где $G_{тр}$, $G_{ма}$ – вес трактора и сельскохозяйственной машины

$n_{ма}$ – количество машин в агрегате.

17. Сводная таблица эксплуатационных показателей широкозахватного агрегата:

$W_{см}$	q ,	кг/у.э.га	H	M	ΣS_a	$\Sigma S_{то}$	$S_{тсм}$	$S_{зп} S_o$	
----------	-------	-----------	-----	-----	--------------	-----------------	-----------	--------------	--

18. Для посевных агрегатов рассчитать запас хода сеялки по высеву семян

$$J = 0,85 \cdot V_c \cdot \Gamma / (\beta_m \cdot b \cdot H_c) \quad (23)$$

где H_c – норма посева семян, кг/га (приложение табл.24)

19. Количество гонов между двумя сменными заправками равно:

$$n_{\Gamma} = J/L \quad (24)$$

где L – длина гона, м

20. Количество заправок на поле:

$$K = C_{\pi} / (\beta_m \cdot b \cdot n_m \cdot n_r), \quad (25)$$

β_m – коэффициент использования конструктивной ширины захвата сеялки (приложение табл.7)

b – конструктивная ширина захвата одной машины, м (приложение табл.6)

n_m – количество широкозахватных машин в агрегате

n_r – количество гонов между двумя сменными заправками

Задачи

1. Определить расход топлива трактора К-701 за смену, если среднечасовой расход топлива за смену при рабочем ходе – 32 кг/ч, на холостых поворотах и переездах – 30 кг/ч, на остановку – 3,5 кг/ч. Время работы трактора 6 часов, на повороты затрачено 30 мин, на остановки – 1 час.

2. Определить часовую производительность машины для внесения удобрений РУМ-5, если рабочая ширина захвата агрегата $B_p=22$ м. Рабочая скорость движения 8 км/ч. Время, затраченное на выполнение рабочего хода $T_p=1$ час, Время смены $T_{cm}=4$ часа.

3. Определить затраты труда на весь объем работы кормоуборочного комбайна КСК-100, если объем работы на данной операции 100 т. Количество механизаторов- 1 чел, вспомогательных рабочих - 1 чел. Часовая производительность трактора 25 т/ч.

4. Определить часовую производительность комбайна КС-2,6, если рабочая ширина захвата агрегата $B_p=4,2$ м. Рабочая скорость движения 20 км/ч. Время, затраченное на выполнение рабочего хода $T_p=1$ час, Время смены $T_{cm}=6$ часов.

Занятие 3

Тема: Расчет потребности в транспортных средствах

Цель занятия: Освоить правила расчета потребности в транспортных средствах.

При расчете тракторного транспортного агрегата в первую очередь определяют максимально допустимый вес прицепа с грузом.

$$G_{np.теор.} = \frac{P_{крн} - Gf(a_{mp} - 1)}{f_{np}a_{np}}, \quad (29)$$

где $P_{крн}$ – номинальная тяговая сила трактора на крюке;

G – вес трактора;

a_{mp}, a_{np} – коэффициенты повышения сопротивления движению трактора и прицепа при трогании с места;

f, f_{np} – коэффициенты сопротивления качению трактора и прицепа.

Возможное число прицепов определяют по формуле:

$$n = \frac{G_{np.теор.}}{G_{np.гр}}, \quad (30)$$

где $G_{np.теор.}$ – допустимый (теоретический) вес прицепа с грузом;

$G_{np.гр}$ – фактический общий вес одного прицепа.

Состав (число прицепов) автомобильного транспортного агрегата и скоростной режим его работы определяют, исходя из динамических качеств автомобиля, характеризуемых динамическим фактором:

$$D = \frac{P_{кас} - P_{возд}}{G_a}, \quad (31)$$

где $P_{кас}$ – тяговое усилие (касательное) на колесах;

$P_{возд}$ – сила сопротивления воздуха;

G_a – полный вес (с грузом) автомобиля.

При этом обычно исходят из того, что при движении транспортного агрегата по горизонтальному участку на прямой передаче он должен иметь запас динамического фактора 1-1,5%, а основной подъем дороги преодолевать на второй передаче.

Расчет производительности транспортных средств производят исходя из планируемых значений коэффициентов и средних расстояний перевозок. При этом производительность за час сменного времени в тоннах рассчитывают следующим образом:

$$W = \frac{q\alpha_2^{ст}}{L_{общ.ч} v_э}, \text{ т/ч (32)}$$

где q – номинальная грузоподъемность;

$\alpha_2^{ст}$ – коэффициент степени использования грузоподъемности;

$L_{общ}$ – среднее расстояние перевозок;

$v_э$ – скорость движения.

На основании данного выражения можно определить эффективность (рационального) применения самосвала-автомобиля или тракторного поезда со сменными прицепами по сравнению с бортовым грузовым автомобилем.

При малых расстояниях эффективность использования, например, трактора К-700 обычно выше, чем использование бортовых автомобилей, т.к. техническая скорость сравнительно велика, и если погрузка-разгрузка производится вне времени простоя трактора среднее расстояние перевозок (максимальное) достигает 40-50 км.

При больших расстояниях перевозок и относительно низкой грузоподъемности дорог, в условиях равнинного рельефа, высокая производительность и экономичность работы достигаются при использовании автопоездов, т.е. автомобилей с прицепами. Такие автомобили очень эффективны в степных районах при вывозке зерна.

Число необходимых транспортных агрегатов определяют, исходя из объема транспортных работ (грузооборота) и производительности агрегатов в данных условиях. При этом необходимо учитывать пропускную способность пунктов погрузки и разгрузки.

Объем транспортной работы (грузооборота) определяется по формуле:

$$Q_{т.км} = Q_m L_{эср}, \text{ (33)}$$

где Q_m – количество однотипного груза, подлежащего перевозке, т;

$L_{эср}$ – среднее расстояние перевозки, км.

Ежедневный (среднесуточный) объем перевозок определяется из выражения:

$$Q_m^{сс} = \frac{Q_m}{D_э}, \text{ (34)}$$

где Q_m – количество однотипного груза, подлежащего перевозке, т;

$D_э$ – число эксплуатационных (рабочих) дней, в течение которых осуществляется перевозка.

Производительность за смену определяется по формуле:

$$W_{T. \text{ см}} = q \alpha_{\varepsilon}^{cm} n_{\text{рейс}}, \quad (35)$$

$n_{\text{рейс}}$ – число рейсов (оборотов) за смену.

Расчетное число рейсов определяют по формуле, округляя до целого меньшего числа:

$$n_{\text{рейс}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{н.з}}}{t_p}, \quad (35.1)$$

где $T_{\text{см}}$ – общее время смены;

$T_{\text{н.з}}$ – необходимое время на подготовительно-заключительные операции;

t_p – время рейса.

Число необходимых (эксплуатационных) транспортных агрегатов определяют из выражения:

$$n_{\varepsilon} = \frac{Q_m^{cc}}{W m_{\text{см}} \cdot \alpha_{\text{см}}}, \quad (36)$$

где $b_{\text{см}}$ – число смен в сутки.

Исходя из того, что не все машины будут использованы в данном транспортном процессе, необходимое инвентарное число машин определяют по формуле:

$$n_u = \frac{n_{\varepsilon}}{\alpha_u}, \quad (37)$$

где b_u – коэффициент использования парка машин (планируемый).

Задачи

5. Определить необходимое число машин для перевозки кукурузы, если число рабочих дней 5, количество груза 200 тонн, производительность за смену 20 т/см, одна смена.

6. Сколько необходимо произвести рейсов для перевозки картофеля? Если время смены составляет 7 часов, на погрузку и разгрузку картофеля приходится в общей сложности 1 час, время рейса 3 часа.

7. Рассчитать производительность ЗИЛа за час сменного времени, если среднее расстояние перевозок 300 км (см. табл. 25,28). Коэффициент степени использования грузоподъемности равен 1.