

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
Кафедра сервиса транспортных и технологических машин и оборудования
АПК

Направление: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов»

Профиль: - Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и
оборудования (Сельское хозяйство)

**Обоснование состава, планирование применения и технической
эксплуатации парка транспортно-технологических машин и
оборудования**

КУРСОВАЯ РАБОТА

**По дисциплине <<сервис по выбору, применению и организации парков
машин>>**

На тему «Возделывание однолетних трав на сенаж»

Вариант: VII; S=200 га

Екатеринбург 20..

Содержание

Введение.....	3
1. Возделывание однолетних трав на сенаж.....	5
2. Расчет годового объёма механизированных работ.....	7
3. Технологическая карта возделывания сельскохозяйственной культуры....	26
4. Охрана труда при возделывание однолетних трав на сенаж	30
Заключение.....	34
Список литературы.....	35

Введение

Посев однолетних трав производят как на участках кормового севооборота, так и на отдельных специально отведенных для посева трав полях.

Некоторые однолетние травы можно высевать в качестве подсевных культур. Так, сераделлу можно подсеивать ранней весной по ржи, суданскую траву подсеивают под зерновые, раноубираемые культуры. Одной из распространенных однолетних кормовых злаковых трав является выращивание суданской травы.

В качестве однолетних трав возделываются люпин кормовой, вика яровая, горох, сераделла, кормовые бобы, райграс однолетний и др. Их выращивают в чистых и смешанных посевах. В последние годы широкое распространение получили крестоцветные культуры — рапс, редька масличная, сурепица яровая.

На зеленый корм и выпас суданскую траву используют, когда травостой достигнет высоты 40-60 см. Для приготовления силоса лучше использовать последний укос в период массового цветения. От перестоявшей зеленой массы силос получают с низкой питательностью. При силосовании в разные сроки вегетации необходимо учитывать, что в молодых растениях в сухую жаркую погоду может образовываться ядовитая синильная кислота. Чтобы избежать отравления животных, скошенную массу следует провялить в течение 2-3 часов.

Для повышения питательности силоса суданскую траву высевают в смеси с соей, яровой викой и чинной. При смешанных посевах уборку на силос проводят в период наилучшего развития бобовых культур.

При выращивании сои следует учитывать, что она предъявляет сравнительно высокие требования к влаге, но хорошо выносит воздушную засуху до цветения.

Сроки их сева часто вынужденно определяются планируемыми сроками использования однолетних трав в зеленом конвейере и не всегда

являются оптимальными. Кроме того, не рассчитав точно сроки сева, а это нелегко сделать из-за непредсказуемости характера погоды., в хозяйствах нередко используют культуры зеленого конвейера слишком рано, когда они еще не достигли максимальной продуктивности, или с большим опозданием. Во многих хозяйствах однолетние травы не получают необходимых удобрений, нарушается их агротехника.

В увлажненных зонах для увеличения сроков использования сои на выпас сеют ее в 2-4 срока с промежутком одна-две недели. Для использования на выпас и сено посев сои проводят сплошным способом, а при выращивании на силос в смеси с другими культурами -- широкорядной с нормой высева сои 45-60 кг/га, суданской травы -- 10-12 кг/га.

Технологическая карта:

Технологическая карта на возделывание рапса на зелёный корм, на силос площадью 200 га. урожайность плановая 25 *т/га*, норма высева 0,3 *т/га*, требуется семян 60 *т*, норма внесения удобрений 0,6 *т/га*, требуется удобрений 120 *т*, валовой сбор основной продукции 5000 *т*.

Зелёный горох цена 50 руб/кг

Удобрения: цена 250 руб./кг

ГСМ: цена 50 руб./кг.

Электроэнергия: цена 6 руб/квт·ч.

Тариф заработной платы: 280 руб./чел.ч.

1. Возделывание однолетних трав на сенаж.

В основном они представлены смесями гороха с овсом (ячменем), вики с овсом. Соотношение компонентов в смеси зависит от планируемого использования урожая. Для получения зеленого корма рекомендуются следующие нормы высева компонентов смеси: овса - 2,5, вики - 2,5 или гороха 1,0 млн. всхожих семян на 1 га; ячменя - 2,5 и гороха - 1,0 млн. При использовании посевов на сено или зерно сенаж культуры высевают в следующем соотношении: овса - 2,5, вики - 2,0 или гороха 0,8 млн.; ячменя 3,0 и гороха - 0,8 млн. всхожих семян на 1 га. В степи нормы высева снижают соответственно на 20-25%

Оптимальный срок посева культур на сено, силос или зерно сенаж третья декада мая начало июня. Маневрируя сроками посева, можно добиться только за счет овсяно-бобовых смесей поступления зеленой массы с середины июля до конца сентября. Смеси июньского посева наиболее урожайны, богаты протеином. Бобово-овсяные смеси летнего посева достигают укосной спелости на 45-50-й день после всходов.

Лучшие предшественники в полевых севооборотах пласт многолетних трав, озимые, пропашные, целина естественных кормовых угодий, обработанная по типу пара или ранней зяби. Обязательно прикатывание почвы до и после посева. Все просовидные хорошо используют последствие удобрений.

На корм просовидные высевают рядовым способом с 18-27 мая до конца июня. Норма высева - 4,5-5,0 млн. всхожих семян на 1 га в лесостепи, 3,5-4,0 млн./га в степи. В случае образования корки до всходов участок обрабатывают кольчато-шпоровыми катками или ротационными мотыгами. Уборку начинают при достижении растениями фазы начала выметывания и заканчивают в фазу полного выметывания.

Основная обработка почвы в условиях плоскорезная зябь на глубину 16-18 см.

Подготовка почвы весной включает ранневесеннее боронование, внесение минеральных удобрений и предпосевную обработку.

Суданская трава требовательна к пищевому режиму почвы и на внесение расчетных доз удобрений отзывается высокими прибавками урожая.

Посев проводится сеялками СЗП-3,6 при норме высева 20-25 кг/га (2,0-2,5 млн. всхожих зерен на -1 га). Глубина заделки семян 4-6 см. Лучшим сроком посева суданской травы на корм является третья декада мая-первая декада июня.

Уход за посевами и уборка. В первый период от момента появления всходов до начала выхода в трубку суданская трава развивается очень медленно и сорняки заглушают ее. Для механической борьбы с сорняками проводят боронование всходов поперек посевов на малой скорости движения агрегата (5-6 км/ч). Боронование можно проводить только тогда, когда суданская трава окрепнет и не будет выдергиваться вместе с сорняками. Убирать ее на зеленый корм и сено лучше в период появления в травостое первых метелок (до цветения).

2. Расчет годового объёма механизированных работ.

2.1. Лушение стерни на глубину 6-8 см.

Срок выполнения 10 дн. Рекомендуемая скорость 6-12 км/ч. Согласно нормативной литературе [1] выбираем трактор ХТЗ-17221-09 в комплекте с лущильником ЛДГ-10.

Перевод физических гектаров в эталонные:

$$G_э = G_ф \cdot K_{ээ}, \text{ где}$$

$G_ф$ – площадь в физических гектарах,

$K_{ээ}$ – коэффициент перевода.

$$G_э = 200 \cdot 0,22 = 44 \text{ га}$$

Расчётная ширина захвата агрегата:

$$B_a = \frac{P_{кр.н} - R_c}{k_M}, \text{ где}$$

$P_{кр.н}$ – номинальная сила тяги на крюке трактора, кН;

R_c – сопротивление передвижению сцепки, кН;

k_M – удельное сопротивление машины, кН/м.

$$B_a = \frac{20 - 0}{1,8} = 11,1 \text{ м, значит данная с/х машина с шириной захвата } B_p = 10 \text{ м}$$

подходит к данному трактору с учётом 10% запаса.

Тяговое усилие при работе с агрегатом:

$$R_a = B_p \cdot k_{\text{Max}}, \text{ где}$$

k_{Max} – максимальное удельное сопротивление машины.

$$R_a = 10 \cdot 2,4 = 24 \text{ кН; } 1 \text{ Ньютон равен } 0,101972 \text{ кг} \cdot \text{с}.$$

$$R_a = 24 \cdot 0,101972 = 2447 \text{ кгс}$$

Исходя из этого выбираем 2 диапазон 2 передачу, рабочая скорость $V_T = 8,9$ км/ч, с учётом коэффициента использования скорости 0,81 (7,2 км/ч), данный режим подходит для работы.

Часовая выработка агрегата:

$$W_ч = e \cdot \xi_B \cdot \xi_V \cdot \tau \cdot B_p \cdot V_T, \text{ где}$$

где e – коэффициент, учитывающий единицы измерения скорости движения агрегата: если скорость выражена в м/с, то $e = 0,36$, если км/ч – $e = 0,1$;

ξ_B – коэффициент использования ширины захвата учитывает отличие рабочей ширины захвата от конструктивной. При вспашке $\xi_B = 1-1,1$; при поверхностной обработке, при посеве, посадке $\xi_B = 0,95-0,96$;

ξ_V – коэффициент использования скорости, $\xi_V = 0,77$ для тракторов кл. 1,4 тс, $\xi_V = 0,81$ для тракторов кл. 3-4 тс, $\xi_V = 0,83$ для тракторов кл. 5 тс;

τ – коэффициент использования времени смены. При хорошей организации труда и нормальных условиях эксплуатации $\tau = 0,7-0,8$;

B_p – реальная ширина захвата агрегата;

V_T – рабочая скорость (теоретическая) движения агрегата.

$$W_q = 0,1 \cdot 0,95 \cdot 0,81 \cdot 0,75 \cdot 10 \cdot 8,9 = 5,1 \text{ га/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_c = W_q \cdot 10$$

$$W_c = 5,1 \cdot 10 = 51 \text{ га}$$

Чтобы уложиться в агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходимы 1 агрегат.

Объём выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{Q}{W_q}, \text{ где}$$

Q – объём работ, га.

$$Ч = \frac{200}{5,1} = 40 \text{ чел. ч.}$$

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{Ч}{10 \cdot m \cdot n}, \text{ где}$$

m – количество смен в день (1 или 2);

n – количество агрегатов.

$$Д = \frac{40}{10 \cdot 1 \cdot 1} = 4 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/га:

$$g_{ГА} = \frac{G_{Т.Р} \cdot 0,75 + G_{Т.П.ПЕР} \cdot 0,25}{W_q}, \text{ где}$$

$G_{Т.Р}$ – средний часовой расход топлива при выполнении основной работы, кг/ч;

$G_{Т.П.ПЕР}$ – средний часовой расход топлива при поворотах и переездах, кг/ч.

$$g_{ГА} = \frac{27 \cdot 0,75 + 15 \cdot 0,25}{5,1} = 4,7 \text{ кг/га}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = g_{ГА} \cdot Q$$

$$G = 4,7 \cdot 200 = 940 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./га:

$$S_{\Pi} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_{\dot{c}} + S_{ТСМ} + S_{ЗП} + S_B, \text{ где}$$

$\sum_{\square} S_p$ – сумма затрат на полное восстановление по всем элементам агрегата (трактор, СХМ, сцепка);

$\sum_{\square} S_{ТО}$ – сумма затрат на ТО, ТР и КР, руб.;

$S_{ТСМ}$ – затраты на топливо и смазочные материалы, руб.;

$S_{ЗП}$ – затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательных рабочих, руб.;

S_B – прочие прямые затраты на основные (семена, удобрения, гербициды) и вспомогательные материалы (тара), руб.

Затраты на полное восстановление трактора, руб./га:

$$S_P = \frac{a \cdot B}{T_G \cdot W_{ч}}, \text{ где}$$

a – коэффициент отчислений на полное восстановление;

B – балансовая стоимость, руб.;

T_G – фактическая годовая загрузка в хозяйстве, ч;

$W_{ч}$ – часовая производительность агрегата на конкретной операции, га/ч.

Для трактора:

$$S_P = \frac{0,1 \cdot 4800000}{1085 \cdot 5,1_{\square}} = 87 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_P = \frac{0,13 \cdot 750000}{155 \cdot 5,1_{\square}} = 123 \text{ руб./га}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./га:

$$S_{ТО} = \frac{B \cdot (a_T + a_K)}{T_{ГН} \cdot W_{ч}}, \text{ где}$$

a_T – коэффициент отчислений на ТР и ТО;

a_K – коэффициент отчислений на КР;

$T_{ГН}$ – нормативная годовая загрузка, ч.

Для трактора:

$$S_{ТО} = \frac{4800000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 5,1_{\square}} = 104 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{ТО} = \frac{750000 \cdot 0,07}{155 \cdot 5,1_{\square}} = 66 \text{ руб./га}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га:

$$S_{ТСМ} = g_{га} \cdot Ц_T, \text{ где}$$

$Ц_T$ – цена 1 кг топлива, включая стоимость смазочных материалов, приходящихся на 1 кг основного топлива, руб./кг.

$$S_{ТСМ} = 4,7 \cdot 50 = 235 \text{ руб./га}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./га:

$$S_{ЗП} = \frac{m_M \cdot \tau_1 \cdot D_1 + m_{ВС} \cdot \tau_2 \cdot D_2}{W_{ч}}, \text{ где}$$

T_M , $T_{ВС}$ – число механизаторов и вспомогательных рабочих;

τ_1, τ_2 – часовые тарифные ставки оплаты труда механизаторов и вспомогательных рабочих, руб./чел.ч.;

D_1 , и D_2 – коэффициенты, учитывающие доплаты механизаторам и вспомогательным рабочим по расчету за продукцию, премии, надбавки за классность и стаж работы, квалификацию, оплату отпусков и начисления по социальному страхованию. Для трактористов-машинистов второго и первого классов надбавка за классность составляет соответственно 10 и 20 % заработной платы, т. е. коэффициент D , равен соответственно 1,1 и 1,2.

$$S_{зп} = \frac{280 \cdot 1,2}{5,1} = 65 \text{ руб.}$$

$$S_{п} = 87 + 123 + 104 + 66 + 235 + 65 = 680 \text{ руб./га}$$

2.2 Вспашка зяби на глубину 20-22 см.

Срок выполнения 26дн. Рекомендуемая скорость 8-12км/ч

Согласно нормативной литературе [1] выбираем трактор ХТЗ-17221-09 в комплекте с плугом ПЛН-5-35

Перевод физических гектаров в эталонные:

$$G_s = 200 \cdot 1,0 = 200 \text{ га}$$

Расчётная ширина захвата агрегата:

$B_a = \frac{30-0}{45 \cdot 0,22} = 3,03 \text{ м}$, значит данная с/х машина с шириной захвата $B_p = 1,75 \text{ м}$ подходит к данному трактору с учётом 10% запаса.

Тяговое усилие при работе с агрегатом:

$$Ra = 45 \cdot 0,22 \cdot 0,35 \cdot 5 = 17,33 \text{ кН (1767 кгс)}$$

Исходя из этого выбираем 3 диапазон 1 передачу, рабочая скорость $V_T = 11,53 \text{ км/ч}$, с учётом коэффициента использования скорости 0,81 (9,3 км/ч), данный режим подходит для работы.

Часовая выработка агрегата:

$$W_q = 0,1 \cdot 1 \cdot 0,81 \cdot 0,75 \cdot 1,75 \cdot 11,53 = 1,2 \text{ га/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_c = 1,2 \cdot 10 = 12 \text{ га}$$

Чтобы уложиться в агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объём выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{200}{1,2} = 167 \text{ чел. ч.}$$

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$D = \frac{167}{10 \cdot 1} = 16,7 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/га:

$$g_{га} = \frac{27 \cdot 0,75 + 15 \cdot 0,25}{1,2} = 20 \text{ кг/га}$$

Расход топлива на всю операцию, кг:

$$G = 20 \cdot 200 = 4000 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./га:

$$S_{II} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{TSM} + S_{ЗП} + S_B$$

Затраты на полное восстановление, руб./га:

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4800000}{1085 \cdot 1,2_{\square}} = 369 \text{ руб.}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,11 \cdot 130000}{215 \cdot 1,2_{\square}} = 55 \text{ руб.}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./га:

Для трактора:

$$S_{ТО} = \frac{4800000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 1,2_{\square}} = 443 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{ТО} = \frac{130000 \cdot 0,2}{215 \cdot 1,2_{\square}} = 101 \text{ руб./га}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га:

$$S_{TSM} = 20 \cdot 50 = 1000 \text{ руб./га}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./га:

$$S_{ЗП} = \frac{280 \cdot 1,2}{1,2} = 280 \text{ руб./га}$$

$$S_{II} = 369 + 55 + 443 + 101 + 1000 + 280 = 2248 \text{ руб./га}$$

2.3 Выравнивание зяби.

Сроки выполнения 20 дн. Рекомендуемая скорость 9-12 км/ч

Согласно нормативной литературе [1] выбираем трактор ХТЗ 17221-09 в комплекте с сцепкой борон 4БЗСС-1.0

Перевод физических гектаров в эталонные:

$$G_s = 200 \cdot 0,15 = 30 \text{ га}$$

Расчётная ширина захвата агрегата:

$$B_a = \frac{20 - 0,17}{0,6} = 5 \text{ м, значит данная с/х машина с шириной захвата } B_p = 4 \text{ м}$$

подходит к данному трактору с учётом 10% запаса.

Тяговое усилие при работе с агрегатом:

$$R_a = 4 \cdot 0,7 = 2,8 \text{ кН (286 кгс)}$$

Исходя из этого выбираем 2 диапазон 4 передачу, рабочая скорость $V_T =$

11,93 км/ч, с учётом коэффициента использования скорости 0,81 (9,7 км/ч), данный режим подходит для работы.

Часовая выработка агрегата:

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot 0,95 \cdot 0,81 \cdot 0,75 \cdot 2 \cdot 11,93 = 2,8 \text{ га/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_{\text{с}} = 2,8 \cdot 10 = 28 \text{ га}$$

Чтобы уложиться в агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объём выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{200}{2,8} = 72 \text{ ч чел. ч.}$$

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{72}{10 \cdot 1} = 7,2 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/га:

$$g_{\text{га}} = \frac{27 \cdot 0,75 + 15 \cdot 0,25}{2,8} = 8,58 \text{ кг/га}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 8,58 \cdot 200 = 1716 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./га:

$$S_{\text{п}} = \sum_{\square} S_{\text{р}} + \sum_{\square} S_{\text{и}} + S_{\text{тсм}} + S_{\text{зп}} + S_{\text{в}}$$

Затраты на полное восстановление, руб./га:

Для трактора:

$$S_{\text{р}} = \frac{0,1 \cdot 4800000}{1085 \cdot 2,8_{\square}} = 158 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{\text{р}} = \frac{0,13 \cdot 20000}{185 \cdot 2,8_{\square}} = 51 \text{ руб./га}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./га:

Для трактора:

$$S_{\text{то}} = \frac{4800000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 2,8_{\square}} = 190 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{\text{то}} = \frac{200000 \cdot 0,12}{185 \cdot 2,8_{\square}} = 46 \text{ руб./га}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га:

$$S_{\text{тсм}} = 8,58 \cdot 50 = 429 \text{ руб./га}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./га:

$$S_{зп} = \frac{280 \cdot 1,2}{2,8} = 120 \text{ руб./га}$$

$$S_{п} = 158 + 51 + 190 + 46 + 429 + 120 = 994 \text{ руб./га}$$

2.4 Весеннее боронование зяби (двукратное) (закрытие влаги).

Срок выполнения 4 дня. Рекомендуемая скорость 5-12 км/ч.

Агрегат: ХТЗ-17221-09 + СШГ-22 + 22БЗСС-1

Перевод физических гектаров в эталонные:

$$G_s = 200 \cdot 0,15 = 30 \text{ га}$$

Расчётная ширина захвата агрегата:

$$B_a = \frac{30 - 0,17}{0,6} = 49,8 \text{ м, значит данная с/х машина с шириной захвата } B_p = 24$$

м подходит к данному трактору с учётом 10% запаса.

Тяговое усилие при работе с агрегатом:

$$R_a = 22 \cdot 0,7 = 15,4 \text{ кН (1571 кгс)}$$

Исходя из этого выбираем 2 диапазон 4 передачу, рабочая скорость $V_T = 11,93$ км/ч, с учётом коэффициента использования скорости 0,81 (9,7 км/ч), данный режим подходит для работы.

Часовая выработка агрегата:

$$W_q = 0,1 \cdot 0,95 \cdot 0,81 \cdot 0,75 \cdot 24 \cdot 11,93 = 16,5 \text{ га/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_c = 16,5 \cdot 10 = 165 \text{ га}$$

Чтобы уложиться в агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объём выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{200 \cdot 2}{16,5} = 24 \text{ ч чел. ч. (двукратное)}$$

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{24}{10 \cdot 1} = 2,4 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/га:

$$g_{га} = \frac{27 \cdot 0,75 + 15 \cdot 0,25}{16,5} = 1,46 \text{ кг/га}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 1,46 \cdot 200 \cdot 2 = 584 \text{ кг (двукратное)}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./га:

$$S_{п} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{тсм} + S_{зп} + S_v$$

Затраты на полное восстановление, руб./га:

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4800000}{1085 \cdot 16,5_{\square}} = 27 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,13 \cdot 750000}{185 \cdot 16,5} = 32 \text{ руб./га}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./га:

Для трактора:

$$S_{ТО} = \frac{4800000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 16,5} = 33 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{ТО} = \frac{750000 \cdot 0,12}{185 \cdot 16,5} = 30 \text{ руб./га}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га:

$$S_{ТМ} = 1,46 \cdot 50 = 73 \text{ руб./га}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./га:

$$S_{ЗП} = \frac{280 \cdot 1,2}{16,5} = 21 \text{ руб./га}$$

$$S_{II} = 27 + 32 + 33 + 30 + 73 + 21 = 216 \text{ руб./га}$$

2.5 Предпосевная культивация на глубину 12-14 см с одновременным боронованием.

Срок выполнения 8 дней. Рекомендуемая скорость 6-12 км/ч.

Агрегат: ХТЗ-17221-09 + КШУ-8 + 8БЗСС-1

Перевод физических гектаров в эталонные:

$$G_э = 200 \cdot 0,26 = 52 \text{ га}$$

Расчётная ширина захвата агрегата:

$$B_a = \frac{30-0}{2+0,6} = 11 \text{ м, значит данная с/х машина с шириной захвата } B_p = 8 \text{ м}$$

подходит к данному трактору с учётом 10% запаса.

Тяговое усилие при работе с агрегатом:

$$R_a = B_p \cdot k_{\text{Max}}, \text{ где}$$

k_{Max} – максимальное удельное сопротивление машины.

$$R_a = 8 \cdot (2,6 + 0,7) = 26,4 \text{ кН (2692 кгс)}$$

Исходя из этого выбираем 2 диапазон 4 передачи, рабочая скорость $V_T = 11,93$ км/ч, с учётом коэффициента использования скорости 0,81 (9,66 км/ч), данный режим подходит для работы.

Часовая выработка агрегата:

$$W_{ч} = 0,1 \cdot 0,95 \cdot 0,81 \cdot 0,75 \cdot 8 \cdot 11,93 = 5,5 \text{ га/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_{с} = 5,5 \cdot 10 = 55 \text{ га}$$

Чтобы уложиться в агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объем выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{200}{5,5} = 36 \text{ чел. ч.}$$

Объем выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{36}{10 \cdot 1} = 3,6 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/га:

$$g_{\text{га}} = \frac{27 \cdot 0,75 + 15 \cdot 0,25}{5,5} = 4,37 \text{ кг/га}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 4,37 \cdot 200 = 874 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./га:

$$S_{\text{п}} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{\text{ТСМ}} + S_{\text{ЗП}} + S_{\text{В}}$$

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4000000}{1132 \cdot 5,5_{\square}} = 64 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,13 \cdot 748000}{73 \cdot 5,5_{\square}} = 242 \text{ руб./га}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./га:

Для трактора:

$$S_{\text{ТО}} = \frac{4000000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 5,5_{\square}} = 80 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{\text{ТО}} = \frac{748000 \cdot 0,12}{185 \cdot 5,5_{\square}} = 88 \text{ руб./га}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га:

$$S_{\text{ТСМ}} = 4,37 \cdot 48 = 210 \text{ руб./га}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./га:

$$S_{\text{ЗП}} = \frac{280 \cdot 1,2}{5,5} = 61 \text{ руб./га}$$

$$S_{\text{п}} = 64 + 242 + 80 + 88 + 210 + 61 = 745 \text{ руб./га}$$

2.6 Погрузка семян в транспортное средство, т.

Оборудование: ЗМ-60 (Мощность электромоторов 11,5 кВт·ч, производительность 60 т/ч).

Чтобы уложиться в примерные агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объем выполнения работ в часах:

$$\text{Ч} = \frac{60}{60} = 1 \text{ чел. ч.}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб.:

$$S_{\Pi} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{\text{ТСМ}} + S_{\text{ЗП}} + S_{\text{В}}$$

Для с/х машины:

$$S_p = 210000 \cdot 0,1 = 21000 \text{ руб.}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонт, руб.:

Для с/х машины:

$$S_{\text{ТО}} = 210000 \cdot 0,15 = 31500 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб.:

$$S_{\text{ЗП}} = 2 \cdot 280 = 560 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию:

$$S_{\text{ЭП}} = 6 \cdot 11,5 \cdot 2 = 138 \text{ руб.}$$

Затраты на семена:

$$S_{\text{СП}} = 60 \cdot 50000 = 3000000 \text{ руб.}$$

$$S_{\Pi} = 21000 + 31500 + 560 + 138 + 3000000 = 3053198 \text{ руб.}$$

2.7 Транспортировка семян в поле на расстояние до 5 км и загрузка в сеялку или посевной комплекс, т.

Рекомендуемая скорость движения 25 км/ч, расход топлива 25 кг/ч.

Агрегат: ХТЗ-17221-09 + ПСТ-12

Перевод физической работы в эталонные гектары:

$$Г_{\text{э}} = P_{\text{ф}} \cdot K_{\text{гэ}}, \text{ где}$$

$P_{\text{ф}}$ – физическая работа, ткм,

$$Г_{\text{э}} = 200 \cdot 0,01 = 2 \text{ га}$$

Часовая выработка агрегата:

$$W_{\text{ч}} = \tau \cdot L \cdot M, \text{ где}$$

L – расстояние, пройденное агрегатом за час;

M – грузоподъемность прицепа.

$$W_{\text{ч}} = 0,75 \cdot 25 \cdot 12 = 225 \text{ ткм/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_{\text{с}} = 225 \cdot 10 = 2250 \text{ ткм}$$

Чтобы уложиться в примерные агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объем выполнения работ в часах:

$$\text{Ч} = \frac{200}{225} = 0,9 \text{ чел. ч.}$$

Объем выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{1}{10 \cdot 1} = 0,1 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/ткм:

$$g_{ГА} = \frac{25}{225} = 0,1111 \text{ кг/ткм}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 0,1111 \cdot 200 = 22 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./ткм:

$$S_{II} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{TSM} + S_{ЗП} + S_B$$

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4000000}{1132 \cdot 225_{\square}} = 2 \text{ руб./ткм}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 700000}{236 \cdot 225_{\square}} = 1 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./ткм:

Для трактора:

$$S_{ТО} = \frac{4000000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 225_{\square}} = 2 \text{ руб./ткм}$$

Для с/х машины:

$$S_{ТО} = \frac{700000 \cdot 0,1}{130 \cdot 225_{\square}} = 3 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./ткм:

$$S_{TSM} = 0,1111 \cdot 50 = 5,5 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./ткм:

$$S_{ЗП} = \frac{280 \cdot 1,2}{225} = 1,5 \text{ руб./ткм}$$

$$S_{II} = 2 + 1 + 2 + 3 + 5,5 + 1,5 = 15 \text{ руб./ткм}$$

Погрузка семян в сеялку

Оборудование: ХТЗ-17221-09 + ПСТ-12 + ПНШ-1 (Производительность 20 т/ч).

Перевод физических тонн в эталонные гектары:

$$Г_э = 60 \cdot 0,08 = 5 \text{ га}$$

В данной операции участвует 1 агрегат (тот же, что участвует в транспортировке).

Объём выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{60}{20} = 3 \text{ чел. ч.}$$

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{3}{10 \cdot 1} = 0,3 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/т:

$$g_{ГА} = \frac{5}{20} = 0,25 \text{ кг/т}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 0,25 \cdot 60 = 15 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб.:

$$S_{\Pi} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{ТСМ} + S_{ЗП} + S_B$$

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4000000}{1132 \cdot 20_{\square}} = 18 \text{ руб./т}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 850000}{46 \cdot 20_{\square}} = 924 \text{ руб./т}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./т:

Для трактора:

$$S_{ТО} = \frac{4000000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 20_{\square}} = 22 \text{ руб./т}$$

Для с/х машины:

$$S_{ТО} = \frac{850000 \cdot 0,1}{130 \cdot 20_{\square}} = 33 \text{ руб./т}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./т:

$$S_{ТСМ} = 0,25 \cdot 50 = 12,5 \text{ руб./т}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./т:

$$S_{ЗП} = \frac{280 \cdot 1,2}{20} = 17 \text{ руб./т}$$

$$S_{\Pi} = 18 + 924 + 22 + 33 + 12,5 + 17 = 1026,5 \text{ руб.}$$

2.8Посев.

Срок выполнения 8 дн. Рекомендуемая скорость 6-10 км/ч

Согласно нормативной литературе [1] выбираем трактор ХТЗ 17221-09 в комплекте с зерновой сеялкой ЗС-4,2 (ширина захвата 4,2 м).

Перевод физических гектаров в эталонные:

$$Г_э = 200 \cdot 0,24 = 48 \text{ га}$$

Расчётная ширина захвата агрегата:

$$B_a = \frac{20-0}{1,4} = 14,3 \text{ м, значит данная с/х машина с шириной захвата } B_p = 4,2 \text{ м}$$

подходит к данному трактору с учётом 10% запаса.

Тяговое усилие при работе с агрегатом:

$$R_a = 4,2 \cdot 1,8 = 7,6 \text{ кН (775 кгс)}$$

Исходя из этого выбираем II диапазон 3 передачу $V=10,52$ с учетом коэффициента использования скорости она подходит для выполнения операции

Часовая выработка агрегата:

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot 0,95 \cdot 0,77 \cdot 0,75 \cdot 4,2 \cdot 10,52 = 2,5 \text{ га/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_{\text{с}} = 2,5 \cdot 10 = 25 \text{ га}$$

Чтобы уложиться в агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объем выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{200}{2,5} = 80 \text{ чел. ч.}$$

Объем выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{80}{10 \cdot 1} = 8 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/га:

$$g_{\text{га}} = \frac{12 \cdot 0,75 + 8 \cdot 0,25}{2,5} = 4,4 \text{ кг/га}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 4,4 \cdot 200 = 880 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./га:

$$S_{\text{п}} = \sum_{\square} S_{\text{р}} + \sum_{\square} S_{\text{с}} + S_{\text{тсм}} + S_{\text{зп}} + S_{\text{в}}$$

Для трактора:

$$S_{\text{р}} = \frac{0,09 \cdot 1300000}{309 \cdot 2,5_{\square}} = 152 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{\text{р}} = \frac{0,11 \cdot 250000}{49 \cdot 2,5_{\square}} = 224 \text{ руб./га}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./га:

Для трактора:

$$S_{\text{то}} = \frac{1300000 \cdot 0,1}{1098 \cdot 2,5_{\square}} = 49 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{\text{то}} = \frac{250000 \cdot 0,04}{90 \cdot 2,5_{\square}} = 45 \text{ руб./га}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га:

$$S_{\text{тсм}} = 4,4 \cdot 50 = 220 \text{ руб./га}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./га:

$$S_{\text{зп}} = \frac{280 \cdot 1,2 + 280 \cdot 1,1}{2,5} = 117 \text{ руб./га}$$

$$S_{\text{п}} = 152 + 225 + 49 + 45 + 220 + 258 = 949 \text{ руб./га}$$

2.9 Прикатывание посевов.

Агротехнический срок 6 дн. Рекомендуемая скорость 6-12 км/ч

Согласно нормативной литературе [1] выбираем трактор ХТЗ 17221-09 в комплекте с КЗК-6 ширина захвата 6 м.

Перевод физических гектаров в эталонные:

$$Г_э = 200 \cdot 0,15 = 30 \text{ га}$$

Расчётная ширина захвата агрегата:

$$В_а = \frac{20-0}{0,6} = 34 \text{ м, значит данная с/х машина с шириной захвата } В_р = 6 \text{ м}$$

подходит к данному трактору с учётом 10% запаса.

Тяговое усилие при работе с агрегатом:

$$R_а = 6 \cdot 0,6 = 3,6 \text{ кН (367 кгс)}$$

Исходя из этого выбираем 2 диапазон 4 передачу, рабочая скорость $V_T = 11,93$ км/ч, с учётом коэффициента использования скорости 0,81 (9,7 км/ч), данный режим подходит для работы.

Часовая выработка агрегата:

$$W_ч = 0,1 \cdot 0,95 \cdot 0,81 \cdot 0,75 \cdot 6 \cdot 11,93 = 4,1 \text{ га/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_с = 4,1 \cdot 10 = 41 \text{ га}$$

Чтобы уложиться в агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объём выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{200}{4,1} = 49 \text{ чел. ч.}$$

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{49}{10 \cdot 1} = 4,9 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/га:

$$g_{ГА} = \frac{27 \cdot 0,75 + 15 \cdot 0,25}{4,1} = 5,9 \text{ кг/га}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 5,9 \cdot 200 = 1180 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./га:

$$S_{\Pi} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{ТСМ} + S_{ЗП} + S_B$$

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4000000}{1132 \cdot 4,1_{\square}} = 86 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,11 \cdot 600000}{56 \cdot 4,1_{\square}} = 287 \text{ руб./га}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./га:

Для трактора:

$$S_{\text{ТО}} = \frac{4000000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 4,1} = 108 \text{ руб./га}$$

Для с/х машины:

$$S_{\text{ТО}} = \frac{600000 \cdot 0,05}{112 \cdot 4,1} = 66 \text{ руб./га}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га:

$$S_{\text{ТСМ}} = 5,9 \cdot 50 = 295 \text{ руб./га}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./га:

$$S_{\text{ЗП}} = \frac{280 \cdot 1,2}{4,1} = 82 \text{ руб./га}$$

$$S_{\text{П}} = 86 + 287 + 108 + 66 + 295 + 82 = 924 \text{ руб./га}$$

2.10 Скашивание зелёной массы.

Срок выполнения 15 дней. Рекомендуемая скорость 20 км/ч.

С коэффициентом (0,8) скорость составила 15 км/ч.

Агрегат: МТЗ-82.1 + КПИ 2.4

Максимальная производительность комбайна 16 т/ч.

Перевод физических гектаров в эталонные:

$$G_s = 200 \cdot 0,5 = 100 \text{ га}$$

Ширина захвата агрегата $B_p = 2,4 \text{ м}$.

Рабочая скорость комбайна $V_T = 15 \text{ км/ч}$.

Часовая выработка агрегата:

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot 0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,75 \cdot 2,4 \cdot 15 = 2,3 \text{ га/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_{\text{с}} = 2,3 \cdot 10 = 23 \text{ га}$$

Чтобы уложиться в агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объём выполнения работ в часах:

$$Ч = \frac{200}{2,3} = 87 \text{ чел. ч.}$$

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{87}{10 \cdot 1} = 8,7 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, кг/га:

$$g_{\text{ГА}} = \frac{12,7 \cdot 0,75 + 6,8 \cdot 0,25}{2,3} = 4,9 \text{ кг/га}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 4,9 \cdot 200 = 980 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./га:

$$S_{\Pi} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{\text{ТСМ}} + S_{\text{ЗП}} + S_B$$

Затраты на полное восстановление трактора, руб./га, определяют по формуле:

$$S_p = \frac{aB}{T_{\Gamma} W_{\text{ч}}} = \frac{0,09 \cdot 850000}{1098 \cdot 2,3} = 31 \text{ руб/га. для трактора.}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./га, определяют для каждого элемента агрегата по аналогичной формуле (например, для трактора):

$$S_{\text{ТО}} = \frac{B(a_T + a_K)}{T_{\Gamma\text{H}} W_{\text{ч}}} = \frac{850000 \cdot 0,083}{1098 \cdot 2,3} = 28 \text{ руб/га. для трактора}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га,

$$S_{\text{ТСМ}} = g_{\text{га}} \Pi_{\Gamma} = 4,9 \cdot 50 = 245 \text{ руб/га.}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./га, определяют по формуле:

$$S_{\text{ЗП}} = \frac{m_M \tau_1 D_1 + m_{\text{BC}} \tau_2 D_2}{W_{\text{ч}}} = \frac{280 \cdot 1,1 + 280 \cdot 1,2}{2,3} = 280 \text{ руб/га.}$$

$$S_{\Pi} = 31 + 28 + 245 + 280 = 584 \text{ руб./га}$$

2.11 Транспортировка зелёной массы на расстояние до 5 км, т.

Рекомендуемая скорость движения 25 км/ч, расход топлива 25 кг/ч.

Агрегат: ХТЗ-17221-09 + ПСТ-12

Перевод физической работы в эталонные гектары:

$$G_{\text{э}} = P_{\text{ф}} \cdot K_{\text{э}}, \text{ где}$$

$P_{\text{ф}}$ – физическая работа, ткм (5000),

$$G_{\text{э}} = 5000 \cdot 0,04 = 200 \text{ га}$$

Часовая выработка агрегата:

$$W_{\text{ч}} = \tau \cdot L \cdot M, \text{ где}$$

L – расстояние, пройденное агрегатом за час;

M – грузоподъёмность прицепа.

$$W_{\text{ч}} = 0,75 \cdot 25 \cdot 10 = 188 \text{ ткм/ч}$$

Выработка агрегата за смену (при 10-ти часовой смене):

$$W_{\text{с}} = 188 \cdot 10 = 1880 \text{ ткм}$$

Чтобы уложиться в примерные агротехнические сроки выполнения работ при работе в одну смену, необходим 1 агрегат.

Объём выполнения технологических работ в часах:

$$Ч = \frac{5000}{188} = 27 \text{ ч}$$

Затраты времени на холостые работы

$$Ч = \frac{500}{25} = 20 \text{ ч}$$

Общие затраты:

$$27 \text{ ч} + 20 \text{ ч} = 47 \text{ ч}$$

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене):

$$Д = \frac{47}{10 \cdot 1} = 4,7 \text{ дн.}$$

Удельный расход топлива, *кг/ткм*:

$$g_{ГА} = \frac{25}{188} = 0,139 \text{ кг/ткм}$$

Расход топлива на всю операцию:

$$G = 0,139 \cdot 5000 = 695 \text{ кг}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, *руб./ткм*:

$$S_{II} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{ТСМ} + S_{ЗП} + S_B$$

Затраты на полное восстановление, *руб./ткм*:

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4800000}{1085 \cdot 225_{\square}} = 2 \text{ руб./ткм}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 700000}{130 \cdot 225_{\square}} = 3 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, *руб./ткм*:

Для трактора:

$$S_{ТО} = \frac{4800000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 225_{\square}} = 3 \text{ руб./ткм}$$

Для с/х машины:

$$S_{ТО} = \frac{700000 \cdot 0,1}{130 \cdot 225_{\square}} = 3 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, *руб./ткм*:

$$S_{ТСМ} = 0,139 \cdot 50 = 7 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, *руб./ткм*:

$$S_{ЗП} = \frac{280 \cdot 1,2}{225} = 1,5 \text{ руб./ткм}$$

$$S_{II} = 2 + 3 + 3 + 3 + 7 + 1,5 = 19,5 \text{ руб./ткм}$$

2.12 Трамбовка и выравнивание зелёной массы в силосной траншее,

т.

Агрегат: ХТЗ-17221-09 + ПО-1-3Г.

Объём работ: 5000 т.

Перевод физической работы в эталонные гектары:

$$Г_0 = 5000 \cdot 0,025 = 125 \text{ га.}$$

Чтобы соответствовать количеству подвозимой зелёной массы к силосной траншее и качеству уплотнения, принимаем на этот вид работ 3 агрегата.

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене) принимаем такой же, как при транспортировке зелёной массы, но с учётом коэффициента использования рабочего времени:

$$Д = \frac{9,4}{0,75} = 12,6 \text{ дн.}$$

Объём выполнения работ в часах:

$$Ч = 12,6 \cdot 10 \cdot 12 = 1512 \text{ ч (1512 чел. ч.)}$$

Расход топлива на всю операцию, кг:

Расход топлива 25 кг/ч.

$$G = 25 \cdot 1512 = 37800 \text{ кг}$$

Удельный расход топлива, кг/т:

$$g_{ГА} = \frac{37800}{5000} = 7,6 \text{ кг/т}$$

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб./т:

$$S_{\Pi} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{ТСМ} + S_{ЗП} + S_B$$

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4000000}{1132 \cdot 67_{\square}} = 5 \text{ руб./т}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 130000}{198 \cdot 67_{\square}} = 1 \text{ руб./т}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./т:

Для трактора:

$$S_{ТО} = \frac{4000000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 67_{\square}} = 7 \text{ руб./т}$$

Для с/х машины:

$$S_{ТО} = \frac{130000 \cdot 0,1}{130 \cdot 67_{\square}} = 2 \text{ руб./т}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./т:

$$S_{ТСМ} = 2,7 \cdot 50 = 135 \text{ руб./т}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./т:

$$S_{ЗП} = \frac{280 \cdot 1,2}{67} = 5 \text{ руб./т}$$

$$S_{\Pi} = 5 + 1 + 7 + 2 + 135 + 5 = 155 \text{ руб./т}$$

2.13 Доставка укрывного материала (плёнка, солома) к силосной траншее на расстояние до 1 км., т

Рекомендуемая скорость движения 25 км/ч, расход топлива 25 кг/ч.

Агрегат: ХТЗ-17221-09 + ПСТ-12

Объём работ: 2 ткм.

Объём выполнения работ в часах принимаем равным Ч = 1 чел. ч.

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене): 1 дн.

Расход топлива на всю операцию принимаем G = 5 кг.

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб.:

$$S_{\Pi} = \sum_{\square} S_p + \sum_{\square} S_i + S_{\text{ТСМ}} + S_{\text{ЗП}} + S_{\text{В}}$$

Для трактора:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 4000000}{1132 \cdot 225_{\square}} = 2 \text{ руб./ткм}$$

Для с/х машины:

$$S_p = \frac{0,1 \cdot 500000}{236 \cdot 225_{\square}} = 1 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на ТО, текущий и капитальный ремонты, руб./ткм:

Для трактора:

$$S_{\text{ТО}} = \frac{4000000 \cdot 0,12}{1085 \cdot 225_{\square}} = 2 \text{ руб./ткм}$$

Для с/х машины:

$$S_{\text{ТО}} = \frac{00000 \cdot 0,1}{130 \cdot 225_{\square}} = 3 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы, руб./ткм:

$$S_{\text{ТСМ}} = 0,139 \cdot 50 = 7 \text{ руб./ткм}$$

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб./ткм:

$$S_{\text{ЗП}} = \frac{280 \cdot 1,2}{225} = 1,5 \text{ руб./ткм}$$

$$S_{\Pi} = 2 + 1 + 2 + 3 + 7 + 1,5 = 16,5 \text{ руб./ткм}$$

2.14 Укрытие силосной траншеи плёнкой и соломой, т.

Объём выполнения работ в часах принимаем равным Ч = 20 чел. ч.

Объём выполнения работ в днях (при 10-ти часовой смене): 2 дн.

Эксплуатационные затраты на единицу работы, руб.:

Затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательного персонала, руб.:

$$S_{\text{ЗП}} = 280 \cdot 20 = 5600 \text{ руб.}$$

3. Технологическая карта возделывания сельскохозяйственной культуры.

Таблица 1 - Технологическая карта на возделывание однолетних трав на сенаж площадь 200 Га.

№ п/п	Операция	Объём работ		Сроки выполнения работ		Агрегат		Выработка		Требуется ежедневно			Затраты труда	Расход топлива, кг		Эксплуатационные затраты, руб.	
		Физических единиц	Эт. Га	Календарные сроки	Рабочие дни	Трактор	СХМ	За 1 час	За смену	Тракторов	СХМ	Механизаторов		На 1 га	На всю операцию	На единицу работы	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Лущение стерни на глубину 6-8 см.	200	44	10	4	ХТЗ - 172 21-	ЛДГ-10	5,1	51	1	1	1	40	4,7	940	680	136000

						09											
2	Вспашка зяби на глубину 20-22 см.	200	200	26	16,7	ХТЗ - 172 21-09	ПЛН-5-35	1,2	12	1	1	1	167	20	4000	2248	449600
3	Выравнивание зяби.	200	30	20	7,2	ХТЗ 172 21-09	4БЗСС -1.0	2,8	28	1	1	1	72	8,58	1716	994	198000
4	Весеннее боронование зяби (двукратное) (закрытие влаги).	200	30	4	2,4	ХТЗ - 172 21-09	СШГ-22+ 22БЗСС -1	16,5	165	1	1	1	24	1,46	584	216	43200
5	Предпосевная культивация на глубину 12-14 см с одновременным боронованием.	200	52	8	3,6	ХТЗ - 172 21-09	КШУ-8 + 8БЗСС-1	5,5	55	1	1	1	36	4,37	874	745	149000
6	Погрузка семян в транспортное средство, т.	60			0,1		ЗМ-60	1	1	1	1	1					3053198
7	Транспортировка семян на расстояние 5 км и заправка сеялки, т.	200	2		0,1	ХТЗ - 172 21-09	ПСТ-12	1	1	1	1	1	3,9	0,36	37	1041,5	208200
8	Посев.	200	48	8	8	ХТЗ 172 21-09	ЗС-4,2	2,5	25	1	1	2	80	4,4	880	949	189800
9	Прикатывание после посева.	200	30	6	4,9	ХТЗ 172 21-09	КЗК-6	4,1	41	1	1	1	49	5,9	1180	924	184800
10	Скашивание зелёной массы.	200	100	15	8,7	МТ 3-82.1	КПИ 2.4	2,3	23	1	1	2	87	4,9	980	584	116800
11	Транспортировка зелёной массы на расстояние до 5 км, т.	5000	200		4,7	ХТЗ - 172 21-09	ПСТ-12	188	1880	1	1	1	47	0,139	695	19,5	97500
12	Трамбовка и выравнивание зелёной массы в силосной траншее, т.	5000	125		12,6	ХТЗ - 172 21-09	ПО-1-ЗГ			3	3	3	1512	7,6	37800	155	775000
13	Доставка укрывного материала (плёнка,				1	ХТЗ - 172 21-	ПСТ-12			1	1	1	1		5	16,5	33

	солома) к силосной траншее на расстояние до 1 км., т					09											
14	Укрытие силосной траншеи плёнкой и соломой, т.				2								20				5600

**3.1 Определение необходимого количества ТТМ и оборудования для
выполнения годового объема производства. Показатели для определения
количества тракторов и сельскохозяйственных машин для одного
календарного месяца.**

Беларус 82.1

Июнь

№ п/ п	№ опер ации из ТК	Наименова ние технологи ческой операции	Объём работ		Календарн ые сроки выполнени я работ	Агрегат		Требуется ежедневно		Расход топлив а на операц ию
			Физ . Га	Эт. Га		Трак тор	СХ М	Трак - торо в	СХ М	
1.	10.	Скашиван ие зеленой массы	200	100	8,7	Бела рус 82.1	КПИ 2.4	1	1	980

ХТЗ-17221-09

Апрель

№ п/ п	№ опер ации из ТК	Наименова ние технологи ческой операции	Объём работ		Календарн ые сроки выполнени я работ	Агрегат		Требуется ежедневно		Расход топлив а на операц ию
			Физ . Га	Эт. Га		Трак тор	СХ М	Трак торо в	СХ М	
1.	3.	Выравнива ние зяби	200	30	7,2	ХТЗ- 1722 1-09	4БЗС С-1.0	1	1	1716

Май

№ п/ п	№ опер ации из ТК	Наименова ние технологи ческой операции	Объём работ		Календарн ые сроки выполнени я работ	Агрегат		Требуется ежедневно		Расход топлив а на операц ию
			Физ . Га	Эт. Га		Трак тор	СХ М	Трак торо в	СХ М	

1.	4.	Весеннее боронование зяби	200	30	2,4	ХТЗ-1722 1-09	СПГ-22+ 22БЗСС-1	1	1	584
2.	5.	Предпосевное боронование	200	52	3,6	ХТЗ-1722 1-09	КШУ-8+ 8БЗСС-1	1	1	874
3.	7.	Транспортировка семян и удобрений в поле	200		0,1	ХТЗ-1722 1-09	ПСТ-12	1	1	37
4.	6.	Погрузка семян в транспортное средство, т.	60	.	0,1		ЗМ-60	1	1	
5.	8.	Посев	200	48	8	ХТЗ-1722 1-09	ЗС-4,2	1	1	880
6.	9.	Прикатывание почвы после посевов	200	30	4,9	ХТЗ-1722 1-09	КЗК-6	1	1	1180

Июль

№ п/п	№ операции из ТК	Наименование технологической операции	Объём работ		Календарные сроки выполнения работ	Агрегат		Требуется ежедневно		Расход топлива на операцию
			Физ. Га	Эт. Га		Трактор	СХМ	Тракторов	СХМ	
1.	11.	Транспортировка зелёной массы (5 км).	5000	200	4,7	ХТЗ-1722 1-09	ПСТ-12	1	1	695
2.	12.	Трамбование и выравнивание зелёной массы.	5000	125	12,6	ХТЗ-1722 1-09	ПО-1-3Г	3	3	37800

3.	13.	Доставка укрывного материала (1 км).			1	ХТЗ-1722 1-09	ПСТ -12	1	1	5
----	-----	--------------------------------------	--	--	---	---------------	---------	---	---	---

Август

№ п/п	№ операции из ТК	Наименование технологической операции	Объём работ		Календарные сроки выполнения работ	Агрегат		Требуется ежедневно		Расход топлива на операцию
			Физ. Га	Эт. Га		Трактор	СХМ	Тракторы	СХМ	
1.	1.	Лушение стерни (6-8 см).	200	44	4	ХТЗ-1722 1-09	ЛДГ -10	1	1	940
2.	2.	Вспашка зяби (20-22 см).	200	200	16,7	ХТЗ-1722 1-09	ПЛН -5-35	1	1	4000

3.2 Построение графика использования ТТМ.

Показатели для определения количества и формирования парка тракторов и сельскохозяйственных машин на предприятии.

Беларус 82.1

Календарный месяц	Объём работ, эт. Га	Количество тракторов, ед		Расход топлива, кг
		Физических ед.	Эталонных ед.	
Июнь	100	1	1,07	980
Всего за год	100	1	1,07	980

ХТЗ-17221-09

Календарный месяц	Объём работ, эт. Га	Количество тракторов, ед		Расход топлива, кг
		Физических ед.	Эталонных ед.	
Апрель	30	1	1,07	1716
Май	160	6	6,42	3555
Июль	325	5	5,35	38500
Август	244	2	2,14	4940
Всего за год	759	14	14,98	48711

3.3 Определение показателей загрузки и использования ТТМ.

Технико-экономические показатели использования тракторов.

Класс трактора	Количество тракторов, ед		Общий объем работ, э. га	Годовая выработка на трактор, э. га		Дневная выработка на трактор, э. га		Коэффициент использования трактора за год	Расход топлива, кг	
	Физич.	Эталон.		Физич.	Эталон.	Физич.	Эталон.			
1, 4	СВ	1	1,07	100	100	94	7	6,6	0,07	980
3	СВ	14	14,98	759	54	51	18,9	17,9	0,35	48711

4 Охрана труда при возделывание однолетних трав на сенаж.

Для заготовки сена привлекают большое количество машин как самоходных, так и прицепных, имеющих привод к рабочим органам от вала отбора мощности трактора.

К работе на машинах допускаются лица, прошедшие повторный инструктаж непосредственно на рабочем месте.

Работать на косилках, плющилках, граблях, стогометателях, волокушах и копновозах следует в застегнутой, тщательно заправленной одежде и в облегчающем головном уборе.

Перед началом работы надо удостовериться в надежности прицепа и его соединения с трактором; проверить работу карданных передач и наличие защитных кожухов над ними; убедиться в исправности двухсторонней сигнализации. Освещение должно обеспечивать хорошую видимость фронта работы и особенно рабочих органы машины.

Во время работы косилочных агрегатов рабочие механизмы и режущие органы следует очистить от намотавшейся или застрявшей травы при заглушенном двигателе специальными крючками и щитками в рукавицах.

Замену ножей косилки необходимо проводить вдвоем. Перед отсоединением косилки от трактора надо подложить под ее колеса подставки – упоры, а под прицепное устройство подставку – домкрат. Нельзя использовать случайные предметы в качестве подставок.

Ворошение и сгребание сена в валки проводить граблями, проверенными на наличие и крепление защитных кожухов, исправность звуковой сигнализации. Соединение и разъединение граблей с трактором следует проводить только при опущенном грабелем аппарате. Не допускается находиться на раме граблей во время их работы и транспортировки.

Подбор сена из валков копнителями и доставка копен к месту скирдования. Перед включением рабочих органов машин, при подъезде, подъеме и опускании копны следует убедиться в отсутствии людей, при этом подача сигнала обязательна.

Копновоз допускается эксплуатировать при максимальной колее задних колес, скорости движения не более 10 км/час, а на участках дорог, имеющих боковой склон и большие неровности, – 5 км/час.

Не допускается заходить в пространство между продольными тягами механизма навески в момент соединения стогообразователя и навешивания копновоза на трактор; перевозить людей на платформе стогообразователя; проезжать под линиями электропередачи.

Подбор сена из валков с прессованием в тюки. Перед включением пресс-подборщика необходимо проверить вращение всех механизмов вручную. При работе пресс-подборщика надо соблюдать повышенную осторожность около игл и привода к ним, не держаться за них. Запрещается держать руками шнур в вязальном аппарате, стягивать узлы с крючка узлователя вручную, проверять состояние рабочих органов во время движения агрегата.

При работе тюкоукладчика и укладке тюков на движущийся транспортер обслуживающий персонал должен находиться на расстоянии не менее 1 метра от рабочих цепей подборщика и поперечного транспортера. Не допускается проталкивать на ходу тюки к подборщику.

Во время приема тюков и их переукладывания обслуживающему персоналу следует проводить работу только в рукавицах.

Переукладывать связывающий ряд, докладывать вручную обрушивающиеся с платформы тюки можно только при остановленном агрегате.

При ручной погрузке тюков рабочий должен находиться на расстоянии не менее 1 метра от борта транспортных средств. Нельзя поправлять штабель вручную во время разгрузки.

Подбор, транспортирование, укладка и активное вентилирование травы.

Размещение скирд следует осуществлять на ровной площадке, свободной от посторонних предметов и имеющей хорошие подъездные пути.

Токоподводящий кабель должен быть надежно защищен от механических повреждений. Над вентиляционной установкой должен быть установлен навес для предохранения электродвигателя от попадания воды во время дождя, а между установкой и скирдой нужно поставить щит. Осмотр, чистка каналов и шахт допускается под контролем скирдоправа.

Места для досушивания сена должны быть оборудованы огнетушителями, запасом воды и песка, ведрами, лопатами, лестницами.

Вентиляционную установку, оборудованную воздухонагревателями, во избежание возникновения пожара надо располагать не менее чем в 5 метрах от скирды.

Не разрешается находиться ближе 10 м от тросов при вытягивании подстожного канала трактором из-под скирды; курить в зоне скирды и сушильного агрегата; вытягивать подстожный канал из-под скирды рывками.

Скирдование. Перед началом работы на стогометателях с гидравлическим управлением необходимо убедиться в его исправности. Неисправность органов управления подъема может вызвать самопроизвольное падение грабельных решет и когтей и привести к несчастному случаю.

Выполнять работу на тракторе со стогометателем (погрузчиком) следует только при максимальной ширине колес (передних – 1800 мм, задних – 2100 мм).

Транспортная скорость трактора со стогометателем должна быть не более 17 км/час на дорогах с сухим твердым покрытием и ограничена на грунтовых дорогах и полях до 5 км/час. Нельзя проезжать под линиями электропередачи и связи с поднятой грабельной решеткой и когтями.

Скирдование сена надо проводить только в светлое время суток при скорости ветра не более 6 м/сек. Скирдование во время грозы не допускается.

Поднимать грабельную решетку стогометателем на необходимую высоту следует непосредственно у скирды. Во время разгрузки нельзя стоять под когтями грабельной решетки и против нее.

При работе двух стогометателей на скирде одновременно не должно быть более 6 человек. Они должны работать на расстоянии не менее 1,5 м от края скирды. Рабочие должны иметь защитные очки и рукавицы.

Действиями тракториста, подающего сено на скирду, рабочих, его укладывающих, руководит старший скирдоправ с помощью заранее установленных сигналов.

При достижении высоты укладки скирды 2 м следует выстлать вокруг нее слой соломы шириной 2 м и высотой 1 м (для смягчения ушиба в случае падения рабочего со скирды).

Для подъема и спуска рабочих со скирды необходимо применять приставные или веревочные лестницы. В момент подъема и спуска скирдоправа со скирды нужна подстраховка закрепление верхней части лестницы стержнем диаметром 14 мм, длиной 2 м, воткнутым в нижнюю часть скирды с обратной стороны. Нельзя на решетке стогометателя поднимать на скирду и опускать с нее людей.

Категорически запрещается:

1. Находиться на машинах лицам, не связанным с выполнением работы, передавать им управление машиной;
2. Сходить во время движения агрегата с трактора и сельскохозяйственной машины;
3. Располагаться для отдыха и сна на копнах сена, а также у машин (или под ними) при стоящем тракторе;
4. Надевать или снимать спецодежду вблизи вращающихся механизмов, цепных, ременных и карданных передач, класть на рабочие механизмы машин рукавицы, одежду, инструмент и другие предметы, а также носить в карманах спецодежды острые предметы.

Заключение

В рамках выполнения данного курсового проекта мной был обоснован состав, планирование применения и технической эксплуатации парка транспортно-технологических машин и оборудования для возделывания однолетних трав на зеленый корм, на силос. Выполнены расчеты по каждому виду работ для определения годового объема механизированных работ. Спроектирована технологическая карта. Рассмотрены общие положения об охране труда и противопожарной безопасности.

Состав парка ТТМ.

Наименование самоходной машины или прицепного орудия	Количество машин или орудий	Балансовая стоимость одной машины или орудия
Беларус 82.1 (трактор)	1	850000
ХТЗ-17221-09 (трактор)	14	4800000
БЗСС-1 (борона)	22	4000
КПИ-2.4 (комбайн кормоуборочный)	1	2000000
ЗМ-60 (зернометатель)	1	210000
ПСТ-12 (прицеп)	1	700000
ПО-1-3Г (отвал)	3	130000
ЛДГ-10 (луцильник)	1	750000
ПЛН-5-35 (плуг)	1	130000
4БЗСС-1.0	1	200000
КШУ-8 (культиватор)	1	700000
КЗК-6 (каток)	1	1500000
ЗС-4,2 (сеялка)	1	250000

Список литературы

1. Иовлев Г.А. Обоснование состава, планирование применения и технической эксплуатации парка транспортно-технологических машин и оборудования. Методические указания к выполнению дипломных и курсовых проектов для студентов очной и заочной форм обучения /

- Г.А. Иовлев, А.Г. Несговоров. – Уральский ГАУ: Екатеринбург, 2016. – 32 с.
2. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Агеев [и др.]. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2014. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61085>. — Загл. с экрана.
 3. А.П.Тарасенко, В.Н.Солнцев, В.П.Гребнев и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. Учебник Москва «КолосС» 2006г.
 4. С.П.Баженов, Б.Н.Казьмин, С.В.Носов Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов. Учебник Москва «Академия» 2005 г.
 5. И.А.Спицын, А.Н.Орлов, В.В.Ляшенко и др. Сельскохозяйственная техника и технологии. Учебник Москва «КолосС» 2006 г.
 6. Н.В.Краснощеков, Л.С.Орсик, Е.Л.Ревякин и др. Система использования техники сельскохозяйственном производстве. Учебное пособие Москва ФГНУ «Росинформагротех» 2003 г.
 7. А.П.Акимов, В.А.Лиханов, Справочная книга тракториста-машиниста. Учебник Москва «Колос» 1995 г.
 8. Д.С.Букладин, И.Г.Голубев, М.Я.Рассказов Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в АПК. Москва ФГНУ «Росинформагротех» 2003 г.
 9. Г.Ф.Добыш, П.А.Кункевич, В.Я.Тимошенко Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. Минск «Ураджай» 1987 г.
 10. В.З.Мазлоев, Л.Ф.Кормаков, Т.Р.Тускаев Формирование и использование технического потенциала сельскохозяйственного производства. Учебное пособие Санкт-Петербург «Лань» 2005 г.