

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

Выполнил: студентка группы Б201-01

Волкова А.П.

Проверил: доцент, к.т.н.

Матяшин А.В.

Казань 2024

от 14.01.2024

31.01.2024

[Signature]

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. СОСТАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КАРТЫ И КОМПЛЕКТОВАНИЕ АГРЕГАТА.....	4
1.1. Комплектование агрегата.....	4
1.2. Составление операционно-технической карты.....	16
2.РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ.....	20
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	31
СПИСОК СИПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	33

ВВЕДЕНИЕ

Курс "Эксплуатация машинно-тракторного парка" является важной дисциплиной для подготовки инженеров-механиков, работающих в сельском хозяйстве. Он предоставляет студентам необходимые знания, методы и навыки для эффективного использования и управления тракторами, автомобилями, сельскохозяйственными и мелиоративными машинами.

В ходе изучения этой дисциплины студенты знакомятся с основами практического применения машин, методами расчета и проектирования производственных процессов, организацией технической эксплуатации машин. Они также получают практические знания и навыки, необходимые для работы в сельском хозяйстве.

Целью курсового проектирования является закрепление полученных знаний и развитие навыков по проектированию оптимального состава машинно-тракторного парка и его эксплуатации. В рамках проекта студенты должны показать умение правильно выбирать и организовывать парк машин и тракторов, учитывая специфику и потребности сельскохозяйственного производства.

Правильное и эффективное использование машинно-тракторного парка играет важную роль в повышении эффективности сельскохозяйственного производства. Для этого необходимо, чтобы инженерный персонал хозяйства обладал навыками проектирования парка машин и тракторов с учетом конкретных условий и задач сельскохозяйственного предприятия.

1. СОСТАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ И КОМПЛЕКТОВАНИЕ АГРЕГАТА

Исходные данные: трактор – МТЗ-1221;

СХМ – СИЧ-6;

уклон - $\leq 4^{\circ}$;

площадь поля – 400 га.

Агротехнические требования к качеству выполнения процесса посева включают следующие указания и допустимые отклонения:

1. Посев должен проводиться в оптимальные сроки.
2. Продолжительность посева не должна превышать 3 дней.
3. Разрыв между предпосевной обработкой почвы и посевом должен составлять не более одних суток.
4. Допустимые отклонения:
 - Глубина заделки семян и удобрений: $\pm 15\%$.
 - Нормы высева семян: $\pm 5\%$.
 - Нормы высева удобрений: $\pm 10\%$.
 - Неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами семян: $\pm 3\%$.
 - Неравномерность высева удобрений: $\pm 10\%$.
 - Отклонение стыковых междурядий у смежных сеялок: ± 2 см.
 - Отклонение стыковых междурядий у смежных проходов: ± 5 см.
5. Не допускается наличие огрехов и незасеянных поворотных полос.
6. При необходимости засеянное поле должно быть прикатано кольчато-шпоровыми катками.
7. Посев на склонах проводится поперек склона.
8. На склонах крутизной свыше 6° допускается отклонение стыковых междурядий: у смежных сеялок - до ± 5 см, у смежных проходов агрегата - до ± 10 см.

1.1 Комплектование агрегата

Для каждой выбранной передачи определяется нормальное тяговое усилие $P_{кр.н}$, рабочая скорость V_p и представляются в форме таблицы 1.

Таблица 1 - Тяговые усилия и рабочие скорости сельскохозяйственной машины

Показатели	Передачи			
	II	III	IV	
Рабочая скорость, м/с	2,39	2,8	3,7	
Тяговое усилие, кН	37	28	24,8	

Для перевода массы трактора, сельхозмашины и т.д., выраженной в килограммах, в вес, выраженный в ньютонах, пользуются выражением:

$$G = m \cdot g = 4640 \cdot 9,8 = 45,5 \text{ кН} (1.1)$$

где m – масса трактора, сельхозмашины и т.д., кг;

g – ускорение свободного падения ($g = 9,81 \text{ м/с}^2$).

$$G_{схм} = 6300 \cdot 9,81 = 61,8 \text{ Н}$$

Для участков, имеющих склоны, нормальное тяговое усилие для каждой передачи определяется по формуле:

$$P_{кр.н}^{\alpha} = P_{кр.н} - G_{тр} \cdot \sin \alpha = 18,2 - 13,5 \cdot \sin 4 = 17,2 \text{ кН} (1.2)$$

где $P_{кр.н}$ – нормальное тяговое усилие по тяговой характеристике, снятой на горизонтальном участке, кН;

$G_{тр}$ – вес трактора, кН;

α – угол склона, град.

Таблица 2 - Расчет показателя по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
----------	------------	----------------------------------	-----------	-------------------

II	$P_{кр.н}^2$	37-45,5*0,070	33,8	кН
III	$P_{кр.н}^2$	28-45,5*0,070	24,8	кН
IV	$P_{кр.н}^2$	24,8-45,5*0,070	21,6	кН

Определение максимально возможной ширины захвата агрегата:

Усилие, затрачиваемое на преодоление подъёма машины:

$$R_{\alpha} = \frac{G_M \cdot \sin \alpha}{B_M}, \quad (1.3)$$

где G_M - вес машины, кН;

B_M - ширина захвата машины, м.

$$R_{\alpha} = \frac{61,8 \cdot 0,07}{6} = 0,721 \text{ кН}$$

Сопротивление сцепки определяется по формуле:

$$R_C = G_C \cdot (f + \sin \alpha) \quad (1.4)$$

где G_C – вес сцепки (табл.знач.=8,98), кН;

f – коэффициент сопротивления качению (табл.знач.=0,1).

$$R_C = 0$$

Максимально возможная ширина захвата агрегата определяется по формуле:

$$B_{max} = \frac{P_{кр.н}^{\alpha} - R_C}{K_M + R_{\alpha}} = \frac{33,8}{2 + 0,721} = 12,42 \text{ м} \quad (1.5)$$

где R_C - сопротивление сцепки, кН;

K_M – удельное сопротивление машины, кН/м;

R_{α} - усилие, затрачиваемое на преодоление подъёма машины, кН.

Таблица 3 - Расчет максимально возможной ширины захвата агрегата по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	B_{max}	$\frac{33,8}{2 + 0,721}$	12,42	м

III	B_{max}	$\frac{24,8}{2 + 0,721}$	9,11	м
IV	B_{max}	$\frac{21,6}{2 + 0,721}$	7,9	м

Количество машин в агрегате:

Количество машин в агрегате определяется по формуле:

$$n_M = \frac{B_{max}}{B_M} = \frac{12,42}{6} = 2 \text{ шт} \quad (1.6)$$

Таблица 4 - Расчет количества машин по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	n_M	$\frac{12,42}{6}$	2	шт
III	n_M	$\frac{9,11}{6}$	1	шт
IV	n_M	$\frac{7,9}{6}$	1	шт

Определение конструктивной ширины захвата агрегата:

Расчетная конструктивная ширина захвата агрегата определяется по формуле:

$$B_K = B_M \cdot n_M^0 = 6 \cdot 2 = 12 \text{ м} \quad (1.7)$$

где n_M^0 – количество машин, округлённое до целого числа в меньшую сторону.

Таблица 5 - Расчет конструктивной ширины захвата агрегата по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	B_K	$6 \cdot 2$	12	м
III	B_K	$6 \cdot 1$	6	м
IV	B_K	$6 \cdot 1$	6	м

Определение общего сопротивления и тяговой мощности агрегата:

Общее сопротивление агрегата определяется по формуле:

$$R_A = (K_M + R_\alpha) \cdot B_K + R_C = (2 + 0,721) \cdot 12 = 32,6 \text{ кН} \quad (1.8)$$

Таблица 6 - Расчет общего сопротивления агрегата по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	R_A	$(2 + 0,721) \cdot 12$	32,6	кН
III	R_A	$(2 + 0,721) \cdot 6$	16,326	кН
IV	R_A	$(2 + 0,721) \cdot 6$	16,326	кН

Фактическая тяговая мощность агрегата определяется по формуле:

$$N_T = R_A \cdot V_P = 32,6 \cdot 2,39 = 71,9 \text{ кВт} \quad (1.9)$$

Таблица 7 - Расчет тяговой мощности по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	N_T	$32,6 \cdot 2,39$	71,9	кВт
III	N_T	$16,326 \cdot 2,3$	37,55	кВт
IV	N_T	$16,326 \cdot 2,7$	44	кВт

Показатели эффективности использования трактора:

а) коэффициент использования тягового усилия:

$$\eta_{P_{KP}} = \frac{R_A}{P_{KP,H}} = \frac{32,6}{33,8} = 0,96 \quad (1.10)$$

Таблица 8 – Расчет коэффициента использования тягового усилия по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	$\eta_{P_{KP}}$	$\frac{32,6}{33,8}$	0,96	
III	$\eta_{P_{KP}}$	$\frac{16,326}{24,8}$	0,65	

IV	$\eta_{\text{ПКР}}$	$\frac{16,326}{21,6}$	0,75	
----	---------------------	-----------------------	------	--

б) коэффициент тяговой мощности:

$$\eta_{N_T} = \frac{N_T}{N_{\text{КР.МАХ}}} = \frac{77,914}{77} = 1,01 \quad (1.11)$$

где $N_{\text{КР.МАХ}}$ – максимальная тяговая мощность на соответствующей передаче, кВт.

Таблица 9 - Расчет коэффициента тяговой мощности по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	η_{N_T}	$\frac{7,914}{77}$	1,1	
III	η_{N_T}	$\frac{37,55}{77,8}$	0,48	
IV	η_{N_T}	$\frac{37,55}{75,6}$	0,496	

в) максимальный КПД сельскохозяйственной машины:

$$\eta_{\text{ТР}} = \frac{N_T}{N_E} = \frac{77,914}{96} = 0,811 \quad (1.12)$$

где N_E – мощность двигателя, кВт.

Таблица 10 - Расчет максимального КПД по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	$\eta_{\text{ТР}}$	$\frac{77,914}{96}$	0,811	
III	$\eta_{\text{ТР}}$	$\frac{37,55}{96}$	0,39	
IV	$\eta_{\text{ТР}}$	$\frac{44}{96}$	0,459	

Для оценки эффективности работы МТА в целом определяются часовая эксплуатационная производительность (га/ч) и затраты труда на единицу работы (чел.–ч/га).

Часовая эксплуатационная производительность определяется по формуле:

$$W_q = 0,36 \cdot B \cdot V_p \cdot \tau_p = 0,36 \cdot 6 \cdot 2,39 \cdot 0,86 = 4,439 \text{ га/ч} \quad (1.13)$$

где τ_p – коэффициент использования времени смены.

Таблица 11 - Расчет часовой производительности по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	W_q	$0,36 \cdot 6 \cdot 2,39 \cdot 0,86$	4,439	га/ч
III	W_q	$0,36 \cdot 6 \cdot 2,3 \cdot 0,86$	4,272	га/ч
IV	W_q	$0,36 \cdot 6 \cdot 2,7 \cdot 0,86$	5,015	га/ч

Затраты труда на единицу работы определяется по формуле:

$$Z_T = \frac{m_{\text{МЭХ}} + m_{\text{ВС}}}{W_q} = \frac{2}{4,439} = 0,4 \text{ чел. -ч/га} \quad (1.14)$$

где $m_{\text{МЭХ}}, m_{\text{ВС}}$ – количество механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат, чел.

Таблица 12 - Расчет затрат труда по передачам

Передача	Показатель	Подставленные численные значения	Результат	Единица измерения
II	Z_T	$\frac{2}{4,439}$	0,45	чел.-ч/га
III	Z_T	$\frac{2}{4,7}$	0,42	чел.-ч/га
IV	Z_T	$\frac{2}{5}$	0,4	чел.-ч/га

Таблица 13 - Техничко-экономические показатели работы МТА

Показатели	Передачи			
	II	III	IV	
$\eta_{\text{РКР}}$	0,96	0,65	0,75	
η_{NT}	1,01	0,48	0,496	
η_{TP}	0,811	0,39	0,459	
W_q	4,439	4,7	5	
Z_T	0,45	0,42	0,4	

Обоснование состава агрегата и скоростного режима его работы:

Для посева на СИЧ-6 рекомендуется IV передача, так как они имеют наибольшую тяговую мощность, КПД, производительность и малые затраты труда. Режим работы агрегата: передача VI, рабочая скорость – 2,7 км/ч; коэффициент использования тяговой мощности – 0,496; коэффициент использования времени смены – 0,86; часовая производительность, га/ч – 5.

Подготовка агрегата к работе:

Подготовка агрегата к работе включает подготовку трактора, сцепки, рабочих машин, проверку их технологического состояния; составление и регулировку агрегата на площадке; оборудование агрегата при необходимости дополнительными устройствами (маркерами, следоуказателями, сигнализацией, визирными приспособлениями). Указания по подготовке агрегатов к работе и их технологической настройке составляются с учётом рекомендаций типовых операционных технологий [5], руководств по эксплуатации сельскохозяйственных машин.

Определение основных кинематических параметров агрегата:

Наиболее важными параметрами, определяющими кинематику агрегата на загоне являются рабочая ширина захвата, минимальный радиус поворота, кинематическая длина агрегата и длина выезда.

Рабочая ширина агрегата определяется по формуле:

$$B_p = B_k \cdot \beta \quad (1.15)$$

где B_k – конструктивная расчётная ширина захвата агрегата, м;

β – коэффициент использования ширины захвата (таблица 3.1).

$$B_p = 1,00 \cdot 6 = 6 \text{ м}$$

Минимальный радиус поворота принимается равным для посевных и культиваторных агрегатов с одной и двумя машинами

$$R_{MIN} = 1,6 \cdot B_p = 1,6 \cdot 6 = 9,6 \text{ м} \quad (1.16)$$

Радиус поворота навесного агрегата с одной машиной равен радиусу поворота трактора, а при наличии сцепок и нескольких машин на 15% меньше

радиуса поворота однотипного прицепного агрегата.

Кинематическая длина агрегата равна:

$$l_A = l_T + l_C + l_{СХМ} = 2,25 + 4,3 = 6,55 \text{ м} \quad (1.17)$$

где $l_T, l_C, l_{СХМ}$ – кинематическая длина трактора, сцепки, сельхозмашины, м.

Длина выезда агрегата определяется для прицепных агрегатов с задним расположением машин:

$$e = 0,5 \cdot l_A = 0,5 \cdot 6,55 = 3,275 \text{ м} \quad (1.18)$$

Подготовка поля к работе:

Подготовка поля включает осмотр поля и освобождение его от препятствий, обозначение неустранимых препятствий, выбор направления и способа движения, отбивку поворотных полос с нарезкой контрольных борозд при гоновом способе движения, разбивку поля под загоны, провешивание линии первого прохода.

Направление движения выбирается с учётом предыдущей обработки, конфигурации, размеров и рельефа поля. Вспашку рекомендуется производить с ежегодным чередованием вдоль и поперёк, а вспашку склонов только поперёк. Направление предпосевной обработки не должно совпадать с направлением посева, а посев нежелательно производить поперёк вспашки. Уборка полеглых хлебов ведётся против полеглости.

Выбор способа движения основывается на особенностях технологического процесса и предусматривает получение максимальной производительности, экономичности и соблюдение агротехнических требований.

Ширина поворотной полосы зависит от вида поворота и кинематических параметров агрегата и определяется для безпетлевых поворотов:

$$E_O = 1,1 \cdot R_{MIN} + e = 1,1 \cdot 9,6 + 3,275 = 13,835 \text{ м} \quad (1.19)$$

Число проходов агрегата для обработки поворотной полосы определяется по формуле:

$$n_{\Pi} = \frac{E_O}{B_P} = \frac{13,835}{6} = 3 \quad (1.20)$$

Фактическая ширина поворотной полосы должна быть кратной чётному числу проходов агрегата, т.е.

$$E = 2 \cdot n_{\Pi} \cdot B_P = 2 \cdot 3 \cdot 6 = 36 \text{ м} \quad (1.21)$$

Рабочая длина гона определяется по выражению:

$$L_P = L - 2 \cdot E = 2000 - 2 \cdot 36 = 1928 \text{ м} \quad (1.22)$$

Оптимальная ширина загона зависит от способа движения, длины гона, ширины захвата агрегата, радиуса поворота и определяется:

$$C_O = \sqrt{2 \cdot L_P \cdot B_P + 16 \cdot R_{\text{MIN}}^2} = \sqrt{2 \cdot 1928 \cdot 6 + 16 \cdot 9,6^2} = 156,8 \quad (1.23)$$

Число проходов агрегата для обработки загона определяется по формуле:

$$n_C = \frac{C_O}{B_P} = \frac{156,8}{6} = 27 \quad (1.24)$$

Фактическая ширина загона определяется по выражению:

$$C = 2 \cdot n_C \cdot B_P = 2 \cdot 27 \cdot 6 = 324 \text{ м} \quad (1.25)$$

Количество загонов определяется:

$$n_Z = \frac{H}{C} = \frac{2000}{324} = 7 \quad (1.26)$$

где H - ширина поля, м

Площадь одного загона в гектарах:

$$F_Z = \frac{L \cdot C}{10^4} = \frac{2000 \cdot 324}{10^4} = 64,8 \text{ м} \quad (1.27)$$

Длина рабочего хода с учетом обработки поворотных полос определяется:

$$S_P = L \cdot \frac{C}{B_P} = 2000 \cdot \frac{324}{6} = 108000 \text{ м} \quad (1.28)$$

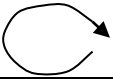
Длина холостого хода на загоне определяется для способов движения “челноком” с петлевыми поворотами:

$$S_X = n_X \cdot l_X \quad (1.29)$$

где n_X – количество холостых поворотов на загоне, м (таблица 3.3);

l_X – длина одного холостого поворота, м (таблица 3.3).

Таблица 14 - Количество холостых поворотов и длина одного поворота при челночном способе движения

Вид поворота	Схема поворота	Расчетные формулы	
Грушевидный		$n_x = \frac{C}{B_p} - 1$	$l_x = (7...8)R_{MIN} + 2e$
Восьмёркой			$l_x = (8...9)R_{MIN} + 2e$
Срезанная открытая петля			$l_x = (4...5)R_{MIN} + 2e$
Срезанная закрытая петля			$l_x = (5...6)R_{MIN} + 2e$

$$S_x = 53 \cdot 73,75 = 3908,75 \quad \text{м} \quad (1.30)$$

Эффективность принятого способа движения и поворота оценивается коэффициентом рабочих ходов:

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x} = \frac{108000}{108000 + 3908,75} = 0,965 \quad (1.31)$$

Организация технологического обслуживания МТА:

Организация технологического обслуживания агрегатов на загоне характеризуется запасом рабочего хода, расстоянием вдоль поворотной полосы между пунктами заправки и выгрузки, временем опорожнения или накопления ёмкостей и количеством транспортных средств, обслуживающих агрегат.

Расчет параметров технологического обслуживания агрегата:

Ёмкость семенного ящика высевающей машины:

$$Q_B = V \cdot \gamma \cdot K_D = 1,4 \cdot 0,75 \cdot 0,85 = 0,89 \text{ м}^3 \quad (1.32)$$

где V - объём ёмкости сеялки, м^3 ;

γ - удельная масса материала, т/м^3 ;

Запас рабочего хода агрегата определяется по формуле:

$$S_{MAX} = \frac{10^4 \cdot Q_B}{B_p \cdot q} = \frac{10^4 \cdot 0,89}{6 \cdot 0,22} = 6742 \text{ га} \quad (1.33)$$

где q – норма высева семян, т/га .

Количество проходов агрегата по загону до полного опорожнения ёмкости:

$$n_O = \frac{S_{MAX}}{L_P} = \frac{6742}{1928} = 3 \quad (1.34)$$

Расстояние вдоль поворотной полосы между пунктами заправки:

а) при заправке с одной стороны

$$l_1 = n_O \cdot B_P = 3 \cdot 6 = 18 \text{ м} \quad (1.35)$$

б) при заправке с двух сторон

$$l_1 = 2 \cdot n_O \cdot B_P = 3 \cdot 3 \cdot 6 = 36 \text{ м} \quad (1.36)$$

Время опорожнения(накопления) ёмкости в часах:

$$T_E = \frac{S_{MAX}}{3600 \cdot V_P} = \frac{6742}{3600 \cdot 2,7} = 0,69 \text{ ч} \quad (1.37)$$

Количество технологических остановок агрегата:

$$n_{OC} = \frac{S_P}{S_{MAX}} = \frac{108000}{6742} = 16 \quad (1.38)$$

где S_P - длина рабочего хода, м.

Определение количества транспортных средств, обслуживающих агрегат:

Грузоподъемность транспортного средства, обслуживающего агрегат:

$$Q_T = Q_H \cdot K_\Gamma = 4 \cdot 0,9 = 3,6 \text{ т} \quad (1.39)$$

где Q_H – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;

K_Γ – коэффициент использования грузоподъёмности.

Время движения транспортного средства с грузом определяется:

$$t_\Gamma = \frac{S_\Pi}{V_{TP}} = \frac{10}{15} = 0,65 \text{ ч} \quad (1.40)$$

где S_Π – расстояние перевозки грузов, км;

V_{TP} – скорость движения с грузом км/ч.

Время движения транспортного средства без груза определяется:

$$t_X = \frac{S_\Pi}{V_{Tx}} = \frac{10}{18} = 0,55 \text{ ч} \quad (1.41)$$

где V_{Tx} – скорость движения без груза, км/ч.

Время оборота транспортного средства:

$$T_O = t_\Gamma + t_X + t_{\Pi\Gamma} + t_{\Pi P} = 0,65 + 0,55 + 0,05 + 0,05 = 1,3 \text{ ч} \quad (1.42)$$

где $t_{\text{пр}}$, $t_{\text{пр}}$ - время простоя под погрузкой и разгрузкой, ч.

Количество обслуживаемых агрегатов:

$$m_A = \frac{F}{D_P \cdot W_q \cdot T_{\text{сут}}} = \frac{400}{3 \cdot 5 \cdot 14} = 2 \quad (1.43)$$

где F – площадь поля, га;

D_P – оптимальная продолжительность полевых работ, дни;

$T_{\text{сут}}$ – продолжительность рабочего дня, ч ($T_{\text{сут}}$ принимается равным 7ч, 10ч, 14ч).

Количество транспортных средств, загрузчиков:

$$n_T = \frac{m_A \cdot Q_B \cdot T_O}{Q_T \cdot T_E} = \frac{2 \cdot 0,89 \cdot 1,3}{3,6 \cdot 0,69} = 0,93 \approx 1 \text{ шт} \quad (1.44)$$

где m_A – количество обслуживаемых агрегатов, шт;

1.2 Составление операционно-технологической карты

Расчет показателей организации технологического процесса:

Показатели организации процесса включают производительность за час и за смену, расход топлива и энергии на единицу выполненной работы, затраты труда, количество нормосмен.

Часовая производительность агрегата и затраты труда принимаются по результатам расчёта технико-экономических показателей использования агрегата.

Сменная производительность агрегата определяется по формуле:

$$W_{\text{см}} = W_q \cdot T_{\text{см}} = 5 \cdot 14 = 70 \text{ ч} \quad (2.1)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч.

Затраты времени на технологические остановки:

$$T_O = n_{\text{OC}} \cdot t_{\text{OC}} = 16 \cdot 0,06 = 0,96 \text{ ч} \quad (2.2)$$

где t_{OC} – время одной технологической остановки, ч.

Время на выполнение поворотов:

$$T_x = \frac{S_x}{3600 \cdot V_x} = \frac{3908}{3600 \cdot 1,5} = 0,72 \text{ ч} \quad (2.3)$$

где S_x - длина холостого хода, м;

V_x - скорость поворота, м/с (принять равной 1,40...1,65 м/с).

Время выполнения технологического процесса:

$$T_p = \frac{S_p}{3600 \cdot V_p} = \frac{108000}{3600 \cdot 2,7} = 11,1 \text{ ч} \quad (2.4)$$

Общий расход топлива в килограммах определяется по формуле:

$$G_T = G_p \cdot T_p + G_x \cdot T_x + G_o \cdot T_o \quad (2.5)$$

где G_p, G_x, G_o - часовой расход топлива при выполнении непосредственно технологического процесса, поворотов и технологических остановках, кг/ч.

$$G_T = 25,9 \cdot 11,1 + 12,58 \cdot 0,72 + 6,37 \cdot 0,96 = 302,6 \text{ кг}$$

Расход топлива на единицу работы в кг/га определяется по формуле:

$$g = \frac{G_T}{F_Z} = \frac{302,66}{64,8} = 4,67 \text{ кг/га} \quad (2.6)$$

где F_Z - площадь загона, га (формула 2.19).

Расход энергии на единицу выполненной работы в кВтч/га определяется:

$$A = \frac{N_T \cdot T_{CM}}{W_{CM}} = \frac{44 \cdot 14}{70} = 8,8 \text{ кВтч/га} \quad (2.7)$$

где N_T - фактическая тяговая мощность агрегата, кВт.

Количество нормосмен, необходимых для обработки поля:

$$n_{CM} = \frac{F}{W_{CM}} = \frac{400}{70} = 6 \quad (2.8)$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат работы МТА:

Прямые эксплуатационные затраты при работе МТА в руб/га определяются по формуле:

$$S_{\text{э}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{ТСМ}} + C_A + C_{\text{кр}} + C_{\text{тр}}, \quad (2.9)$$

где $C_{\text{зп}}$ -затраты на оплату труда механизаторов, руб/га;

$C_{\text{ТСМ}}$ -затраты на топливо-смазочные материалы, руб/га;

C_A - затраты на амортизацию агрегата, руб/га;

$C_{\text{кр}}, C_{\text{тр}}$ - затраты соответственно на капитальный, текущий ремонты и ТО агрегата, руб/га.

$$S_{\text{э}} = 87,5 + 247,51 + 5,39 + 0,7 + 3,77 = 344,86 \text{ руб/га}$$

Затраты на оплату труда :

$$C_{\text{зп}} = \frac{Z_{\text{МЭХ}} \cdot m_{\text{МЭХ}} + Z_{\text{БС}} \cdot m_{\text{БС}}}{W_{\text{см}}}, \quad (2.10)$$

где $Z_{\text{м}}, Z_{\text{об}}$ - дневная тарифная ставка механизаторов и обслуживающих агрегат рабочих, руб/см.

$$C_{\text{зп}} = \frac{1 \cdot 20000 + 2 \cdot 2000}{70} = 85,7 \text{ руб/га}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы:

$$C_{\text{ТСМ}} = \Pi_{\kappa} \cdot g, \quad (2.11)$$

где Π_{κ} - комплексная цена топлива, руб/кг;

g - расход топлива на единицу работы, кг/га (формула 4.6).

$$C_{\text{ТСМ}} = 52,62 \cdot 4,67 = 245,7 \text{ руб/га}$$

Затраты на амортизацию агрегата:

$$C_A = \frac{B_{\text{ТР}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{Г.ТР}}} + \frac{B_{\text{СХМ}} \cdot b}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{Г.СХМ}}}, \quad (2.12)$$

где $B_{\text{ТР}}, B_{\text{СХМ}}$ - балансовая стоимость соответственно трактора и СХМ, руб;

a, b - норма амортизационных отчислений соответственно по трактору и СХМ, %;

$T_{\text{Г.ТР}}, T_{\text{Г.СХМ}}$ -годовая загрузка соответственно трактора и СХМ, ч.

$$C_A = \frac{3835000 \cdot 10\%}{100 \cdot 5 \cdot 1300} + \frac{3292000 \cdot 11\%}{100 \cdot 5 \cdot 150} = 0,59 + 4,8 = 5,39 \text{ руб/га}$$

Затраты на капитальный ремонт рассчитывается только по трактору:

$$C_{KP} = \frac{B_{TP} \cdot a_{KP}}{100 \cdot W_q \cdot T_{Г. TP}}, \quad (2.13)$$

где a_{KP} - норма годовых отчислений на капитальный ремонт, %.

$$C_{KP} = \frac{456365}{100 \cdot 5 \cdot 1300} = 0,7 \text{ руб/га}$$

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание:

$$C_{TP} = \frac{B_{TP} \cdot a_{TP}}{100 \cdot W_q \cdot T_{TP}} + \frac{B_{CX} \cdot \epsilon_{TP}}{100 \cdot W_q \cdot T_{CX}}, \quad (2.14)$$

где a_{TP}, ϵ_{TP} - норма годовых отчислений на текущий ремонт и ТО, % (таблица 5.3).

$$C_{TP} = \frac{456365}{100 \cdot 5 \cdot 1300} + \frac{230440}{100 \cdot 5 \cdot 150} = 0,7 + 3,07 = 3,77 \text{ руб/га}$$

2. РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Агротехнические требования к качеству выполнения процесса с указанием допустимых отклонений: семена должны быть целыми и здоровыми, семена пшеницы должны заделываться в почву на глубину 4-6 см(+1см).

Технологическая настройка агрегата: подготовить с/х машину. Для этого установить на регулировочную площадку; проверить комплектность, техническое состояние рабочих органов. Установить зазор между задним краем нижнего обреза каждого сошника и носком корпуса сошника при установке угла вхождения в почву, регулировать изменением длины тяги.

Таблица 15 – Список технологических операций для возделывания яровой пшеницы технологией no-till.

№ п/п	Операция	Состав агрегатата		Норма выработ ки	Расход топлива	Балан. цен	
		тр-р	схм			тр-р	схм
1	Лущение стерни	ДТ-75М	ЛДТ	3,57	3,3	2450000	680000
2	Закрытие влаги	ДТ-75М	СП-11 + 24 БЗТС-1,0	5,28	2,7	2450000	183000 + 24 · 14000
3	Предпосевная культивация с шлейфованием	ДТ-75М	СП-11 + 2КПС-4К	3,7	3,4	2450000	183000 + 2 · 310000
4	Инкрустация семян		ПС-10А	9,66 т			460000
5	Погрузка семян		ЗМ-60	30,7 т			215000
6	Погрузка удобрений	МТЗ-1221	ПКУ-0,8	19,4 т	0,3	3850000	150000
7	Транспортные семян и	МТЗ-1221	2ПТС-4		0,3	3850000	310000

	удобрений в сеялку						
8	Посев с внесением минеральных удобрений	МТЗ- 1221	СИЧ-6	5	4,67	3850000	3292000
9	Прикатывание посевов	ДТ- 75М	СП-4 + 3 ЗККШ- 6	9,57	1,5	2450000	183000 + 3 · 156000
10	Подвоз воды Подкормка	МТЗ- 1221	РЖТ-8	8,57 т	1,8	3850000	725000
11	Опрыскивание посевов	МТЗ- 1221	ОП- 2000	7,42	0,95	3850000	649000
12	Подвоз воды СЗР	МТЗ- 1221	РЖТ-8	8,57 т	1,8	3850000	725000
13	Опрыскивание посевов	МТЗ- 1221	ОП- 2000	7,42	0,95	3850000	649000
14	Прямое комбайнирование	ДОН- 1500		1,7	11,4	3000000	
15	Транспортировка зерна	МТЗ- 1221	2ПТС- 4		0,3	3850000	310000
16	Первичная очистка зерна		КЗС- 20Б	11,42 Т			550000
17	Сушка зерна		КЗС- 20Б	9,28 Т			550000
18	Сволакивание соломы	МТЗ- 80	ПРФ- 145	7,14	1,2	1740000	649000
19	Скирдывание соломы	МТЗ- 80	ПФ-0,5	5,14 Т	1,2	1740000	300000

Расчет прямых эксплуатационных затрат на лущение:

$$S_{\text{эб}} = 80 + 174,9 + 2,25 + 0,628 + 0,626 = 258,4 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{зп}} = \frac{1 \times 2000 + 1 \times 2000}{50} \approx 80 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тсм}} = 53 \times 3,3 = 174,9 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{а}} = \frac{2450000 \times 11,9\%}{100 \times 3,57 \times 1300} \times \frac{680000 \times 16,7\%}{100 \times 3,57 \times 200} = 2,25 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{кр}} = \frac{2450000 \times 11,9\%}{100 \times 3,57 \times 1300} = 0,628 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тр}} = \frac{2450000 \times 11,9\%}{100 \times 3,57 \times 1300} \times \frac{680000 \times 7\%}{100 \times 3,57 \times 200} = 0,626 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на закрытие влаги:

$$S_{\text{эб}} = 54 + 143 + 1,3 + 0,424 + 1,4 = 201 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{зп}} = \frac{1 \times 2000 + 2000 \times 1}{74} = 54 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тсм}} = 53 \times 2,7 = 143 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{а}} = \frac{2450000 \times 12,5\%}{100 \times 5,28 \times 1300} \times \frac{519000 \times 16,7\%}{100 \times 5,28 \times 200} = 1,3 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{кр}} = \frac{2450000 \times 11,9\%}{100 \times 5,28 \times 1300} = 0,424 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тр}} = \frac{2450000 \times 11,9\%}{100 \times 5,28 \times 1300} \times \frac{519000 \times 20\%}{100 \times 5,28 \times 200} = 1,4 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на предпосевную
культивацию с шлейфованием:

$$S_{\text{эб}} = 77,2 + 180 + 1,6 + 0,606 + 1,574 = 261 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{зп}} = \frac{1 \times 2000 + 2000 \times 1}{51,8} = 77,2 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тсм}} = 53 \times 3,4 = 180 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{А}} = \frac{2450000 \times 12,5\%}{100 \times 3,7 \times 1300} \times \frac{803000 \times 12,5\%}{100 \times 3,7 \times 280} = 1,6 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{кр}} = \frac{2450000 \times 11,9\%}{100 \times 3,7 \times 1300} = 0,606 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тр}} = \frac{2450000 \times 11,9\%}{100 \times 3,7 \times 1300} \times \frac{803000 \times 12,5\%}{100 \times 3,7 \times 280} = 1,574 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на транспортировку семян и удобрений:

$$S_{\text{эб}} = 68 + 159 + 2,1 + 1,4 + 2,53 = 231,9 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{зп}} = \frac{1 \times 2000}{29,4} = 68 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тсм}} = 53 \times 3 = 159 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{А}} = \frac{3835000 \times 10\%}{100 \times 2,1 \times 1300} \times \frac{510000 \times 11\%}{100 \times 2,1 \times 150} = 2,1 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{кр}} = \frac{383500}{100 \times 2,1 \times 1300} = 1,4 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тр}} = \frac{383500}{100 \times 2,1 \times 1300} \times \frac{510000 \times 7\%}{100 \times 2,1 \times 150} = 2,53 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на посев с внесением минеральных удобрений:

$$S_{\text{эб}} = 68 + 247,51 + 5,39 + 0,7 + 3,77 = 344,86 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{зп}} = \frac{1 \times 2000 + 2000 \times 2}{70} = 85,7 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{тсм}} = 53 \times 4,67 = 247,51 \text{ руб/га}$$

$$C_{\text{А}} = 5,39 \text{ руб/га}$$

$$C_{кр} = 0,7 \text{ руб/га}$$

$$C_{тр} = 3,77 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на прикатывание посевов:

$$S_{эб} = 29,8 + 79,5 + 0,298 + 0,234 + 0,468 = 110,3 \text{ руб/га}$$

$$C_{зп} = 29,8 \text{ руб/га}$$

$$C_{тсм} = 79,5 \text{ руб/га}$$

$$C_A = 0,298 \text{ руб/га}$$

$$C_{кр} = 0,234 \text{ руб/га}$$

$$C_{тр} = 0,468 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на подвоз воды:

$$S_{эб} = 14 + 212 + 0,35 + 0,18 + 0,4 = 226,93 \text{ руб/га}$$

$$C_{зп} = 14 \text{ руб/га}$$

$$C_{тсм} = 212 \text{ руб/га}$$

$$C_A = 0,35 \text{ руб/га}$$

$$C_{кр} = 0,18 \text{ руб/га}$$

$$C_{тр} = 0,4 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на опрыскивание посевов и защита растений:

$$S_{эб} = 38,46 + 50,35 + 0,74 + 0,47 + 0,88 = 91 \text{ руб/га}$$

$$C_{зп} = 38,46 \text{ руб/га}$$

$$C_{тсм} = 50,35 \text{ руб/га}$$

$$C_A = 0,74 \text{ руб/га}$$

$$C_{кр} = 0,47 \text{ руб/га}$$

$$C_{тр} = 0,88 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на прямое комбайнирование:

$$S_{эб} = 500 + 604,2 + 4,7 + 4,85 + 4,85 = 1118,6 \text{ руб/га}$$

$$C_{зп} = 500 \text{ руб/га}$$

$$C_{тсм} = 604,2 \text{ руб/га}$$

$$C_A = 4,7 \text{ руб/га}$$

$$C_{кр} = 4,85 \text{ руб/га}$$

$$C_{TP} = 4,85 \text{ руб/га}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на транспортировку зерна:

$$S_{\Sigma} = 28 + 1,31 + 0,58 + 1,04 + 159 = 190 \text{ руб/га}$$

$$\begin{aligned} C_{\Sigma} &= 28 \text{ руб/га} \\ C_{TSM} &= 159 \text{ руб/га} \\ C_A &= 1,31 \text{ руб/га} \\ C_{kr} &= 0,58 \text{ руб/га} \\ C_{TP} &= 1,04 \text{ руб/га} \end{aligned}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на свлакивание соломы:

$$S_{\Sigma} = 20 + 63,6 + 0,89 + 0,3 + 0,724 = 85,514 \text{ руб/га}$$

$$\begin{aligned} C_{\Sigma} &= 20 \text{ руб/га} \\ C_{TSM} &= 63,6 \text{ руб/га} \\ C_A &= 0,89 \text{ руб/га} \\ C_{kr} &= 0,3 \text{ руб/га} \\ C_{TP} &= 0,724 \text{ руб/га} \end{aligned}$$

Расчет прямых эксплуатационных затрат на скирдывание соломы:

$$S_{\Sigma} = 27,8 + 63,6 + 0,75 + 0,42 + 0,69 \text{ руб/га}$$

$$\begin{aligned} C_{\Sigma} &= 27,8 \text{ руб/га} \\ C_{TSM} &= 63,6 \text{ руб/га} \\ C_A &= 0,75 \text{ руб/га} \\ C_{kr} &= 0,42 \text{ руб/га} \\ C_{TP} &= 0,69 \text{ руб/га} \end{aligned}$$

Потребное количество СХМ:

Потребное количество СХМ и сцепок определяется по сводному плану механизированных работ. Максимальное количество сельскохозяйственных машин, рассчитанная для выполнения одной операции, хотя эта операция может включаться в различные агротехнические сроки в течении производственного года и есть потребное количество машин.

Наименование	Количество	L, м	B, м	F, м ²
--------------	------------	------	------	-------------------

ДТ-75М	4	3,48	1,89	62
МТЗ-1221	4	4,6	2,25	87
МТЗ-80	4	3,81	1,97	69
ДОН-1500	2	14,5(с жаткой)	4,4	241
ЛДГ-10	2	7,8	4,1	108
БЗТС-1,0	30	1,35	0,93	153
3 ЗККШ-6	2	4,3	6,68	96
СП-11	4	3,6	11,4	256
2 КПС-4К	3	4,48	8,1	171
ПКУ-0,8	1	6,5	2,41	38
ЗМ-60	1	6,65	4,17	53
2 ПТС-4	2	6,65	2,5	64
ПС-10А	1	2,99	2,09	18
СИЧ-6	2	3,5	6,2	77
РЖТ-8	2	7,5	2,5	75
ОП-2000	2	5,55	2,4	57
ПР-Ф-145	2	4,15	2,3	44
ПФ-0,5	2	7,65	2,91	85

Указания по охране труда при выполнении процесса:

Для создания здоровых и безопасных условий труда при проведении сельскохозяйственных работ, работодателю следует обеспечить выполнение следующих организационно-технических мероприятий:

1. Устранение непосредственных контактов работников с вредными материалами, полуфабрикатами и отходами производства. Это достигается путем использования соответствующего технологического оборудования с надлежащей герметизацией, чтобы минимизировать риск воздействия вредных веществ на работников.

2. Повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов. Это позволяет снизить вовлечение работников в опасные операции и использовать дистанционное управление, что уменьшает риск контакта с вредными факторами на рабочем месте.

3. Проведение профессионального отбора и подготовки работников по охране труда. Работники должны быть прошколены по вопросам безопасности и ознакомлены с безопасными методами выполнения работ в соответствии с

требованиями охраны труда. Также необходимо проверять их знания и навыки безопасных приемов работы.

4. Организация проведения работ, связанных с повышенной опасностью, по наряду-допуску. Это позволяет обеспечить контроль за безопасным проведением таких работ и предотвратить возможные аварийные ситуации.

5. Обеспечение работников эффективными средствами индивидуальной и коллективной защиты. Работникам должны быть предоставлены соответствующие средства защиты, адаптированные к конкретным производственным факторам, с которыми они могут столкнуться. Необходимо также контролировать правильное применение этих средств.

6. Применение рациональных режимов труда и отдыха. Организация работы и отдыха должна быть рациональной с целью снижения негативного воздействия на работников физических и психофизиологических вредных факторов. Необходимо учитывать оптимальные периоды работы и отдыха, чтобы предотвратить переутомление и повысить производительность.

Требования охраны труда при проведении сельскохозяйственных работ, установленные Правилами и иными требованиями охраны труда, должны быть отражены в отдельных разделах разрабатываемых на их проведение технологических карт (регламентах), утверждаемых работодателем или иным уполномоченным им должностным лицом.

Для каждого производственного процесса проведения сельскохозяйственных работ, связанного с выделением вредных веществ, в технологической документации должны быть предусмотрены способы нейтрализации и уборки рассыпанного сырья, пролитых или рассыпанных реагентов, очистки пылевыведений и сточных вод.

В каждом хозяйствующем субъекте, осуществляющем сельскохозяйственные работы, работодателем должно быть обеспечено наличие эксплуатационной документации на используемое в производственных процессах технологическое оборудование, в том числе изготовленное непосредственно в хозяйствующем субъекте, в соответствии с его назначением,

особенностями конструкции, условиями эксплуатации и Правилами, предусматривающей исключение возникновения опасных ситуаций при эксплуатации и обеспечение безопасности работников, содержащей:

1) правила монтажа (демонтажа), ввода в эксплуатацию и эксплуатации технологического оборудования и способы предупреждения возможных ошибок, приводящих к созданию опасных ситуаций;

2) требования к размещению в производственных помещениях (на производственных площадках) стационарного технологического оборудования, обеспечивающие удобство и безопасность при его эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте, а также требования по оснащению помещений и площадок средствами защиты, не входящими в конструкцию оборудования;

3) сведения о допустимых уровнях шума, вибрации, излучений, вредных веществ, вредных микроорганизмов и других вредных и (или) опасных производственных факторов, генерируемых технологическим оборудованием;

4) пограничные условия внешних воздействий (температуры, атмосферного давления, влажности, солнечной радиации, ветра, обледенения, вибрации, ударов, землетрясений, агрессивных газов, электромагнитных полей, вредных излучений, микроорганизмов) и воздействий производственной среды, при которых сохраняется безопасность производственного оборудования;

5) правила управления технологическим оборудованием на всех предусмотренных режимах его работы и действия работников в случаях возникновения опасных ситуаций (включая пожароопасные и взрывоопасные);

6) требования к использованию работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

7) способы своевременного обнаружения неисправностей встроенных средств защиты и действия работника в этих случаях;

8) регламент безопасного технического обслуживания оборудования;

9) правила обеспечения пожаробезопасности, взрывобезопасности и электробезопасности.

Технологическое оборудование, используемое для выполнения сезонных работ, перед вводом в эксплуатацию должно приводиться в технически исправное состояние в соответствии с требованиями, изложенным в эксплуатационной документации изготовителей, и поддерживаться в исправном состоянии на протяжении всего периода эксплуатации проведением его технического обслуживания и ремонта.

Новое, отремонтированное или находившееся длительное время на консервации технологическое оборудование, используемое при проведении сельскохозяйственных работ, должно подвергаться обкатке под руководством работника, ответственного за его техническое состояние, в соответствии с требованиями эксплуатационной документации изготовителей.

Для технического обслуживания и ремонта оборудования повышенной опасности, такого как котлы, теплогенераторы, агрегаты для сушки травяной муки, сосуды и установки, работающие под давлением, газовые установки, следует соблюдать следующие требования:

Годовые графики обслуживания и ремонта должны быть разработаны и утверждены работодателем или уполномоченным им должностным лицом, ответственным за техническое состояние оборудования. Эти графики определяют периодичность проведения технического обслуживания и ремонта, чтобы обеспечить надлежащее функционирование и безопасность оборудования.

Работники, занимающиеся техническим обслуживанием и ремонтом, должны обладать необходимыми профессиональными знаниями, соответствующими характеру выполняемых работ. Они также должны быть обучены сигналам аварийного оповещения, правилам поведения при авариях, оказанию первой помощи и использованию средств спасения.

Работы, связанные с повышенной опасностью и производимые в местах, где присутствуют вредные и/или опасные производственные факторы, должны выполняться на основе наряда-допуска. Наряд-допуск является документом, выдаваемым уполномоченными должностными лицами работодателя, и

регламентирует выполнение работ с повышенной опасностью. Порядок производства таких работ и оформления наряда-допуска, а также обязанности ответственных лиц, определяются локальными нормативными актами работодателя.

При выполнении работ в охранных зонах сооружений или коммуникаций, необходимо получить письменное разрешение от организации, ответственной за эксплуатацию этих сооружений или коммуникаций, и оформить наряд-допуск соответствующим образом.

Работники, занятые обслуживанием и ремонтом машин и оборудования, должны быть обеспечены необходимым комплектом исправных инструментов и приспособлений, чтобы выполнять работы безопасно и эффективно.

Эти меры помогут обеспечить безопасность при выполнении работ с оборудованием повышенной опасности и снизить риски для работников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из представленных данных курсового проекта можно сделать вывод, что эффективность использования техники в сельскохозяйственном хозяйстве оставляет желать лучшего. Для улучшения ситуации необходимо обратить внимание на несколько аспектов.

Во-первых, необходимо улучшить качество технического обслуживания и ремонта. Регулярное и качественное обслуживание машин позволит поддерживать их в хорошем техническом состоянии, что повысит их надежность и продолжительность эксплуатации. Это в свою очередь снизит вероятность возникновения сбоев и поломок во время работы, что приведет к более эффективному использованию техники.

Во-вторых, важно эксплуатировать технику в соответствии с техническими требованиями. Это включает в себя правильное использование режимов работы, соблюдение нагрузок и скоростей, а также следование рекомендациям производителя. Если техника используется неправильно или неподходящим образом, это может привести к излишнему износу, повреждениям и снижению производительности.

В-третьих, для достижения оптимальной эффективности необходимо максимально загружать технику на 70-75% при выполнении сельскохозяйственных работ. Нерациональное использование машин и неполная загрузка приводят к потерям времени и ресурсов. Поэтому важно планировать и организовывать работы таким образом, чтобы техника использовалась максимально полно.

Для повышения технической готовности машин также важно придерживаться периодичности проведения технических обслуживаний и ремонтов. Это позволит своевременно выявлять и устранять возможные проблемы, а также поддерживать машину в хорошем состоянии. Учет расхода топлива и выполненных работ является важным инструментом для контроля и планирования технического обслуживания.

Наконец, для эффективного использования машинно-тракторного парка необходимо правильно подбирать тракторы с учетом требований и видов

сельскохозяйственных работ. Различные работы требуют разных мощностей и характеристик техники, поэтому важно выбирать подходящий марочный состав тракторов.

В целом, улучшение использования техники в сельскохозяйственном хозяйстве требует системного подхода и внимания к деталям. Качественное обслуживание и ремонт, правильная эксплуатация, полная загрузка техники и подбор подходящего оборудования - все эти меры способствуют повышению эффективности и оптимизации работы в сельском хозяйстве.

Список использованной литературы:

1. Мухаметгалиев Ф.Н. Организация и планирование производства на предприятиях АПК (справочно-нормативные материалы): Учебное пособие / Ф.Н.Мухаметгалиев [и др.] – Казань: Изд-во «дом печати», 2004 г. – 284 с. (с грифом МСХ РФ);
2. Мухаметгалиев Ф.Н., Авхадиев Ф.Н. Практикум по планированию на предприятии АПК: Учебное пособие / Ф.Н.Мухаметгалиев, Ф.Н.Авхадиев. – Казань: Изд-во ФГОУ ВПО Казанский ГАУ, 2007 г. – 147 с. (с грифом УМО);
3. Сафиуллин И.Н. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Экономика и организация производства». – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 26с.;
4. Салахов И.М., Матяшин А.В. Методические указания к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине «Эксплуатация МТП». – Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2016 год – 43 стр.;
5. Сафиуллин И.Н. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Экономика отрасли». – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 38с.;
6. Галиев И.Г., Абдрахманов Р.К., Калимуллин М.Н., Шайхутдинов Р.Р., Хусаинов Р.К. Практикум к лабораторным и самостоятельным работам по дисциплине «Эффективное использование и ремонт технических средств». Часть 1. (для студентов магистратуры очной и заочной форм обучения по направлению «Агроинженерия»), 2017.-52с.;
7. Прокопов С.П., Головин А.Ю., Союнов А.С. Производственная ЭМТП. - Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина, 2017. - 64 с.;
8. Самусенко В. И. Оптимизация уборки картофеля: Методические указания для выполнения практической работы № 18 по дисциплине: «Эксплуатация машинно-тракторного парка» студентам инженерно-технологического института по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». - Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. - 38 с.;

9. Самусенко В. И., Гринь А. М. Определение производительности машинно-тракторных агрегатов: методические указания для выполнения практической работы № 6 по дисциплине «Эксплуатация машинно-тракторного парка» студентам инженерно-технологического института по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». - Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. - 21 с.;

10. Ряднов А.И., Шарипов Р.В., Тронеv С.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка: лабораторный практикум для бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия». - Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. - 140 с.;

11. Михайлов А. С. Эксплуатация машинно-тракторного парка: Учебное пособие для работы студентов по курсу «Эксплуатация машинно-тракторного парка». Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия . - Вологда: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, 2019. - 134 с.;

12. Завражнов А. И., Ведищев С. М., Глазков Ю. Е. Эксплуатация машинно-тракторного парка. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2019. - 224 с.;

13. Мекшун Ю. Н., Хименков И. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка: Методические указания. - Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева, 2018. - 53 с.;

14. Водяников В. Т., Середа Н. А., Василькова Т. М. Курсовое проектирование по экономике и организации производства на предприятиях АПК. - М.: Лань, 2021. - 384 с.;

15. Штабель Ю. П. Эксплуатация сельскохозяйственной техники: учебное пособие. - Горно-Алтайск: Горно-Алтайский государственный университет, 2018. - 69 с.;

16. Иофинов С. А. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. - М.: Агропромиздат, 1989. - 191 с.;

17. Фере Н.Э Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1978. - 256 с.;
18. Иофинов С.Л. Эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1974. - 480 с.;
19. Аллелуев В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Агропромиздат, 1991. - 367 с.;
20. Валиев А. Р., Зиганшин Б. Г., Мухамадьяров Ф.Ф. Современные почвообрабатывающие машины: регулировка, настройка и эксплуатация. - Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. - 264 с.;
21. Зангиев А.А., Скороходов А.Н. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка. - М.: Лань, 2023. - 463 с.;
22. Смирнов Ю. А. Эксплуатация автомобилей, машин и тракторов. - М.: Лань, 2022. - 236 с.