

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Инженерный институт



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИН В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Методические указания
для выполнения курсового проекта

Новосибирск 2022

УДК 629.3.083 (07)

ББК 39.33-08, л73

Т 384

Составители: д-р техн. наук, проф. Ю.Н. Блынский,
канд. техн. наук, доц. В.С. Кемелев,
ст.препод. Н.Н. Григоров

Рецензент канд. техн. наук, доцент П.И. Федюнин

Использование машин в растениеводстве: метод. указания для выполнения курсового проекта / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; сост.: Ю.Н. Блынский, В.С. Кемелев. – Новосибирск, 2022. – 35 с.

Методические указания для выполнения курсового проекта предназначены для студентов Инженерного института очной и заочной форм обучения по направлению подготовки Агроинженерия.

Содержит задания на курсовой проект, методики составления технологических карт, определения потребного количества техники для проведения работ по возделыванию сельскохозяйственных культур, обеспечения проводимых работ материальными ресурсами, а также справочно-нормативные материалы, необходимые для выполнения КП.

Рассмотрено и рекомендовано к изданию методическим советом Инженерного института НГАУ (протокол №2 от 27 сентября 2022 г.).

Введение

Выполнение курсового проекта является важным этапом в изучении дисциплины «Эксплуатация машинно-тракторного парка», дающим возможность студентам применить полученные теоретические знания для решения практических вопросов, стоящих перед сельскохозяйственным производством.

Цель выполнения курсового проекта – самостоятельный расчет необходимой техники для проведения основных работ по возделыванию сельскохозяйственных культур в подразделении сельскохозяйственного предприятия.

В курсовом проекте для заданного варианта возделывания сельскохозяйственных культур необходимо определить марочный и количественный состав парка тракторов, сельскохозяйственных машин и транспортных средств, организовать работу техники. Рассчитать потребное количество материальных и трудовых ресурсов для обеспечения проводимых работ.

В работе должны быть применены современные прогрессивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, методы организации производственных процессов, достижения науки и передового опыта в использовании сельскохозяйственной техники.

Задание на курсовой проект определяется двумя последними цифрами зачетной книжки из методических указаний или выдается преподавателем.

Варианты заданий представлены в прил. 1 (табл. 1 и 2).

1.Содержание и оформление работы

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 20-25 страниц формата А4 и оформляется в соответствии с требованиями «Стандарта предприятия». Графическая часть работы выполняется на листах формата А4. Листы вшиваются в пояснительную записку.

Пояснительная записка включает в себя:

- титульный лист (прил. 2);
- задание на курсовой проект (прил. 3);
- содержание;
- введение.

1. Определение состава и планирование использования МТА.

1.1. Выбор технологии возделывания сельскохозяйственных культур и составление технологических карт. Краткое описание технологий возделывания сельскохозяйственных культур, представленных в задании.

1.2. Определение необходимого количества тракторов и сельхозмашин. Краткая характеристика выбранных тракторов и сельхозмашин.

1.3. Определение потребного количества транспортных средств. Краткая характеристика выбранных транспортных средств и их основное назначение.

1.4. Определение количества обслуживающего персонала.

1.5. Показатели использования тракторов.

2. Определение потребности в материальных ресурсах.

2.1. Определение необходимого количества нефтепродуктов для обеспечения работы МТП.

Заключение по работе.

Список используемой литературы.

Графическая часть работы располагается на листе формата А4, включает графики потребности в тракторах, сельскохозяйственных машинах, транспортных средствах и механизаторах.

2. Выбор и обоснование технологии возделывания сельскохозяйственной культуры и составление технологических карт

Потребность в ресурсах для выполнения технологических операций по производству конкретной сельскохозяйственной продукции определяют на основании технологических карт производства продукции. Прежде чем разрабатывать технологические карты необходимо дать краткое описание технологий возделывания сельскохозяйственных культур из задания и краткую техническую характеристику выбранной техники и её назначение в с.х. производстве.

Перечень технологических операций и календарные сроки их выполнения выбирают из типовых технологий, рекомендуемых для заданной зоны возделывания сельскохозяйственных культур.

На основании перечня технологических операций и сроков проведения работ необходимо выбрать для них рациональные составы МТА. При

выборе состава агрегата необходимо учитывать следующее:

- все работы, предусмотренные технологией, должны быть выполнены с соблюдением агротребуемых и наименьшими затратами ресурсов и денежных средств;

- количество различных марок тракторов и сельскохозяйственных машин в хозяйстве желательно иметь минимальное.

Возможность применения агрегатов на данной операции определяется примерными технологиями или «Типовыми нормами выработки и расхода топлива на полевые механизированные работы в сельском хозяйстве». При этом нужно в проекте применять наиболее современную технику, выпускаемую промышленностью.

Для определения требуемого количества МТА по операциям находим наработку агрегата за агротехнический срок:

$$W_a = W_{\text{ч}} \cdot T_p \cdot D_k \cdot \alpha_k, \text{ га (т, ткм)}, \quad (1)$$

где $W_{\text{ч}}$ – часовая норма выработки агрегата в соответствующих единицах;

T_p – продолжительность работы агрегата в течение дня, ч;

D_k – календарный (агротехнический) срок проведения работ;

α_k – коэффициент использования календарного времени.

Продолжительность работы в течение дня T_p устанавливают на основании принятого в хозяйстве режима рабочего дня на данный период с учетом характера выполняемого процесса.

В напряженные периоды полевых работ допускается увеличение рабочей смены до 10...12 часов. С учетом обеспеченности хозяйства механизаторскими кадрами продолжительность работы в течение дня $T_p=10...12$ часов для односменной и 20...22 часов для двусменной работы.

Коэффициент использования календарного времени зависит от готовности машинно-тракторного парка, возможных метеорологических условий и определяется по формуле:

$$\alpha_k = K_r \cdot K_n, \quad (2)$$

где K_r – коэффициент готовности агрегата;

K_n – коэффициент погодности при проведении заданной работы.

Для основных сельскохозяйственных работ (кроме уборочных) при расчетах можно принять: при продолжительности работ до 10 дней – $\alpha_k = 0,9$; от 10 до 15 дней – $\alpha_k = 0,85-0,90$; от 15 до 30 дней – $\alpha_k = 0,8-0,85$.

При проведении уборочных работ $\alpha_k=0,6...0,7$.

Требуемое количество МТА для проведения технологической операции находим по формуле:

$$N_a = F_i / W_a, \quad (3)$$

где F_i – заданный объем работ в физическом исчислении (га; т, ткм и др.);

W_a – наработка агрегата за агросрок в соответствующих единицах.

Количество транспортных средств определяется на основании расчетов согласно их выработке с технологическими агрегатами, которые они обслуживают.

$$Q = \theta \cdot F_i, \text{ кг}, \quad (4)$$

где θ – расход топлива на единицу работы, кг/га.

$$\Omega = W_{\text{см.э.}} \cdot H_{\text{см}}, \text{ у.э.га.}, \quad (5)$$

Нсм – количество нормосмен отработанных тракторами на данной операции.

$$H_{CM} = F_i / W_{CM}, \quad (6)$$

2.2. Определение необходимого количества тракторов и сельскохозяйственных машин

[illegible]

Для каждой технологической операции и соответствующего агрегата в осях координат строят прямоугольник, одна сторона которого – календарный срок проведения работы, а другая – продолжительность рабочего дня в часах.

Количество таких прямоугольников на графике равно необходимому количеству тракторов для выполнения заданной технологической операции. Для удобства пользования графиками операции на них рекомендуется зашифровать, например, по первым буквам возделываемой культуры и номеру соответствующей операции в технологической карте (П₁ – пшеница, операция 1). На рис. 2.1 приведен пример построения графика потребности в тракторах К-742М.

Пики и провалы на графике свидетельствуют о неравномерности загрузки тракторов в течение года. При планировании использования МТП необходимо стремиться к более полной загрузке всех тракторов в течение года. Это достигается корректировкой графиков загрузки тракторов и технологических карт.

Корректировку проводят одним из следующих способов или одновременно несколькими:

1. Изменением времени выполнения рассматриваемой сельскохозяйственной работы в пределах агротехнического срока;
2. Уменьшением количества дней занятости агрегата на рассматриваемой сельскохозяйственной работе за счет увеличения продолжительности рабочего дня;
3. Перераспределением объема работ между тракторами различных марок;

Решения об изменении продолжительности смены, марки трактора, количества агрегатов в различные периоды срока должны быть внесены в технологические карты.

Количество тракторов каждой марки, необходимое для выполнения всего объема работ в установленные сроки, определяют по график потребности в наиболее напряженный период.

Необходимым количеством тракторов данной марки будет максимальное их число на графике.

Потребное количество сельскохозяйственных машин для обеспечения заданного цикла работ определяется в соответствии с составом агрегатов и максимально необходимым их количеством. Из технологических карт данные потребности сельхозмашин сводим в табл. 2.1.

Таблица 2.1 Потребность в сельхозмашинах

Типы машин	Марка машины	Количество	Примечание
1	2	3	4
Плуги Бороны и т.д.	ПСКУ-9	2	

Период использования машин в течение года отображается на графике (рис. 2.2).

Для анализа эффективности производства по каждой технологической карте подсчитывают объем работы в условных эталонных гектарах, затра-

ты труда и расход топлива. Удельные показатели на 1 га площади и 1 ц продукции заносят в табл. 2.2.

Наименование и марка с.-х. машины		Количество	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Затраты труда, чел.- ч	
															на техническое обслуживание	на ремонт
Плуги	ПСКУ-8	3														
	ПСКУ-9	2														
Посев- ные ком- плексы	Кузбасс-8,5	2														
	Кузбасс-9,7	2														
	СУПН-8	3														
Диско- вые бо- роны	БДТ-7	2														
	БДТ-10,7	2														

Рис. 2.2. График потребности и технического обслуживания сельскохозяйственных машин



– период ТО



– период использования СХМ

Таблица 2.2 Итоговые показатели по видам сельскохозяйственной продукции

Культура	Площадь, га	Урожай- ность, ц/га	Валовой сбор продукции, ц	Затраты труда, чел.-ч		Объем работы, у.э.га	Плотность мех. работ	Расход топлива, кг	
				всего	на 1 га			всего	на 1 га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Плотность механизированных работ по сельскохозяйственной культуре подсчитывают как отношение объема механизированных работ в условных эталонных гектарах (Ω) к площади, на которой возделывается эта культура (F).

$$П = \Omega / F, \text{ у. э. га/га} \quad (7)$$

2.3. Определение необходимого количества транспортных средств

От организации технологических перевозок продуктов в значительной мере зависит проведение сборочных (уборка зерновых, силосных культур)

и распределительных (посев, посадка, внесение удобрений) работ в установленные в агротехнические сроки.

Основными особенностями работы транспортных средств, обслуживающих уборочные (распределительные) машины, являются:

- резкое различие в режимах движения по полю и дороге;
- выполнение сборочно-транспортных (транспортно-распределительных) операций;
- значительный удельный вес пробега по полю и времени пребывания на поле в общем балансе пути и времени цикла.

В курсовом проекте объем транспортных работ и потребность в транспортных средствах определяем расчетом на основании технологических карт. Данные расчетов сводятся в табл. 2.3.

Таблица 2.3 Расчет объема транспортных работ и потребности в транспортных средствах

Вид груза	Общее количество груза, т	Среднее расстояние перевозок, км	Объем транспорт. работы, т·км	Календарный срок выполнения работы	Количество рабочих дней	Ежедневный объем транспортных работ, т·км	Состав транспорт. агрегата	Дневная норма выработки агрегата, т·км	Потребность в транспортных агрегатах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

График потребности в автомобилях строится по данным табл. 2.3 аналогично: по оси абсцисс откладывается календарное время года, а по оси ординат – потребное количество автомобилей (с указанием их марок), приложение 5.

2.4. Определение количества обслуживающего персонала

Потребность в рабочей силе для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур определяют с помощью графиков потребности в рабочих. Графики потребности в механизаторах и вспомогательных рабочих строят так: по оси абсцисс откладывают дни календарного года, а по оси ординат – количество механизаторов (вспомогательных рабочих), занятых ежедневно на сельскохозяйственных работах. Построение выполняют по данным технологических карт. Если сроки работ совпадают, то количество рабочих, занятых на них, откладывают нарастающим итогом. По графикам определяют потребность в механизаторах и вспомогательных рабочих. При этом нужно учесть количество механизаторов, занятых на тракторном транспорте.

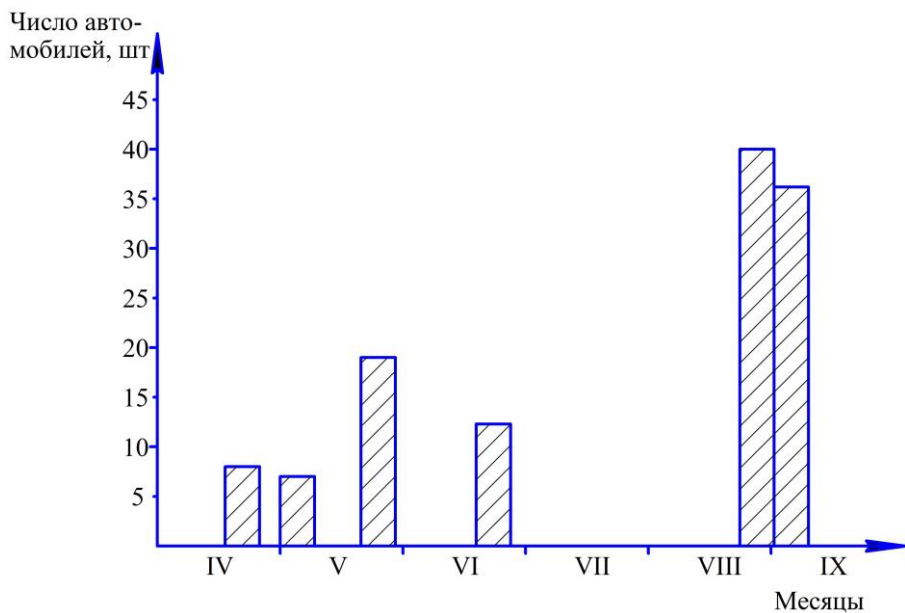


Рис.2.3 График потребности механизаторов

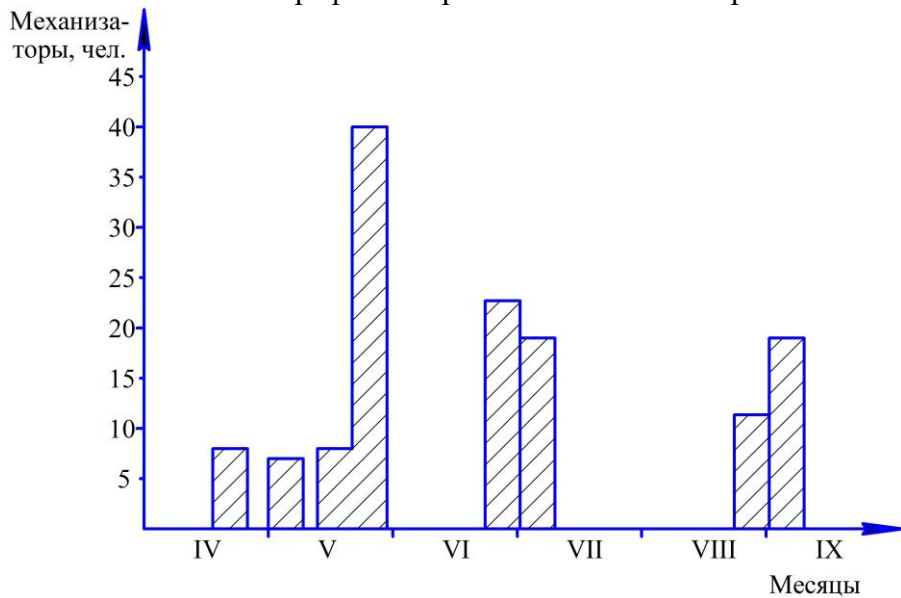


Рис.2.4 График потребности автомобилей

2.5. Показатели использования тракторов

На основании технологических карт по каждому физическому трактору подсчитывают показатели, сведенные в табл. 2.4.

Таблица 2.4 Показатели использования тракторов

Марка и хозяйственный номер трактора	Показатели работы за год				
	отработано		отработано тракторочасов	наработка у.э.га год	расход топлива, кг
	машино-дней	машино-смен			
1	2	3	4	5	6
К-742 №1					

Далее подсчитывают показатели использования тракторов по маркам и в целом по хозяйству.

Среднее количество машино-дней работы за год:

$$D_{\text{ср}} = \frac{\sum D_i}{n}, \quad (8)$$

где D_i – количество машино-дней работы каждого трактора за год;

n – количество тракторов рассматриваемой марки.

Коэффициент использования тракторов по маркам за календарный год:

$$\alpha_u = \frac{\sum X_p D_p}{\sum X_{\text{хоз}} D_{\text{хоз}}}, \quad (9)$$

где $\sum X_p D_p$ – машино-дни трактора в работе,

$\sum X_{\text{хоз}} D_{\text{хоз}}$ – машино-дни пребывания в хозяйстве.

Среднее количество часов работы за год:

$$T_{\text{ср}} = \frac{\sum T_i}{n}, \text{ ч}, \quad (10)$$

где T_i – количество часов работы каждого трактора за год.

Средняя наработка на один трактор за год:

$$W_{\text{ср}} = \frac{\sum F_i}{n}, \text{ у.э. га}, \quad (11)$$

где F_i – наработка каждого трактора за год, у.э. га.

Средняя наработка трактора за день:

$$W_{\text{дн}} = \frac{W_{\text{ср}}}{D_{\text{ср}}}, \text{ у.э. га}. \quad (12)$$

Полученные показатели необходимо занести в табл. 2.5.

Таблица 2.5 Показатели использования тракторов по маркам

Марка трактора	Показатели использования				
	D_{cp}	α_u	T_{cp}	W_{cp}	$W_{дн}$
1	2	3	4	5	6
К-742 № 1					
К-742 № 2					
К-742 № 3					
Беларусь-82 № 1					
Беларусь-82 № 2					

3. Определение потребности в материальных ресурсах

3.1. Определение необходимого количества нефтепродуктов для обеспечения работы МТП

Необходимое количество дизельного топлива и бензина для обеспечения проведения всех работ подсчитываем из технологических карт. Количество смазочных материалов и пускового бензина определяем в процентном отношении к основному топливу (таблицы 5.1-5.3 приложений).

Полученные данные потребности в топливе и смазочных материалах заносим в табл. 3.4.

Таблица 3.4 Потребность предприятия в топливе и смазочных материалах

Вид техники	Вид нефтепродукта	Кол-во, кг	Вид техники	Вид нефтепродукта	Кол-во, кг
1	2	3	4	5	6
Тракторы, комбайны	Дизельное топливо		Автомобили	Дизельное топливо	
	Моторное масло			Моторное масло	
	Трансмиссионное масло			Трансмиссионное масло	
	Консистентные смазки			Консистентные смазки	

4. Выводы по проекту

Необходимо сформулировать краткие выводы по результатам выполненной работы.

Список литературы

1. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: Учебник / Новиков А.В., Шило И.Н., Непарко Т.А., под ред. А.В. Новикова. Издательство «Инфра-М» 2014. -512 с. [ЭБС-ИНФРА](#)
2. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Дипломное проектирование: Учебное пособие/ Новиков А.В., Шило И.Н., Лабодаев В.Д., под ред. А.В. Новикова. Издательство «Инфра-М» 2014. – 494с [ЭБС-ИНФРА](#)
3. Скороходов А.Н., Левшин А.Г. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: БИБКОМ; ТРАНСЛОГ, 2017. – 478 с.
4. Блынский Ю.Н. Проектирование производственных процессов в растениеводстве: учебное пособие / Ю.Н. Блынский. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского ГАУ, 2019. – 278 с.
5. Практикум по эксплуатации МТП/ Ю.Н. Блынский, Д.М. Воронин, А.А. Долгушин [и др.]: под. ред. Ю.Н.Блынского; Новосиб. гос. аграр. ун-т Инженерный институт. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – 500 с.
6. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум : учеб. пособие / А.В. Новиков, И.Н. Шило, Т.А. Непарко [и др.] ; под ред. А.В. Новикова. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2014. — 176 с. : ил. — (Высшее образование:Бакалавриат). [ЭБС-ИНФРА](#)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Варианты заданий для выполнения курсового проекта

Таблица 1 Посевные площади, га (предпоследняя цифра шифра)

Группа	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мех.	3000	2500	2800	2900	2700	2750	3100	3000	3200	2800

Таблица 2 Доля сельскохозяйственной культуры в (%) от общей площади - в числителе, урожайность (т/га) - в знаменателе (последняя цифра шифра)

Культура	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пар	20/0				20/0	33/0	25/0		18/0	
Пшеница		60/2,8	75/2,4			65/3,2	60/2,8			70/2,2
Ячмень	70/1,6		15/2,0		70/2,0				70/2,4	
Овес				60/3,0				70/3,0		
Кукуруза на силос	10/25,0		10/20,0		10/15,0		15/18,0		12/23,0	
Картофель		3/15,0		2/18,0		2/20,0		2/22,0		3/25,0
Многолет. травы на сено		37/3,0		38/3,2				28/2,5		27/3,5

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

Использование машин в растениеводстве

Курсовой проект

ЭМ КП № ____0000ПЗ

Выполнил _____

Номер зач. книжки _____

Принял _____

Новосибирск 2022

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект студента

_____ группы _____

1. Исходные данные

Наименование показателей по культурам	Возделываемые культуры		
1. Площадь под культурой, га			
2. Урожайность, т/га			
4. Расстояние перевозок, км			

Время сдачи работы _____

Задание принял _____ Подпись студента _____

Задание выдал _____ Руководитель проекта _____

Справочно-нормативные материалы для выполнения
курсового проекта по эксплуатации МТП

1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ

Культура:

Площадь под культурой, га	Группа норм выработки	Внесено удобрений:	В том числе:
Предшественник	Норма расхода:	органических -	основное-
Урожайность, т/га основной-побочной-	семян, кг/га - адохимикатов -	минеральных -	при посеве-при уходе

Расстояние перевозок, км

Код операции	Наименование работ (с указанием их качества)	Объем работ	Рекоменд. календар. сроки	Число календ. дней, Кд	Коэф. использования календ. времени, α_k	Кол-во раб. дней, Др	Продолжит. раб. за день, ч	Состав агрегата				Кол-во агрегата		Выработка агрегата				Расход топлива		Требуется для выполнения, всего					Затраты труда, чел. ч		Кол-во нормо-мен	Наработка тракторов за смену $\gamma_{ч}$, у.з. га	Объем работ, у.з. га
								марка трактора	марка сцепки	марка с-х. машины	кол-во машин	трактористов	вспомогат. рабочих	за смену $\gamma_{ч}$, $W_{сч}$ га, т	за 1 час работы, $W_{ч}$ ч га, т	за сутки, га, т	за агро споз, га, т	норма, кг/га	всего, кг	тракторов, шт.	с-х. машин шт.	трактористов, чел.	вспомогат. рабочих, чел.	на ед. работ	на объеме работ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

2. ПРИМЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХО- ЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Культура: Чистый пар

Площадь под культурой, га

Таблица 2.1 Перечень операций для возделывания чистого пара

№ пп	Перечень операций и краткие агротре- бования	Рекомендуемые агротехнические сроки	Число ка- лендарных дней	α_K	$\alpha_{ТГ}$
1	Дискование 10-12см	1.06...8.06	8	0,9	0,9
2	Боронование	11.06...14.06	4	0,9	0,9
3	Боронование	16.06...19.06	4	0,9	0,9
4	Первая культивация на глубину 8-10 см	5.07...12.07	8	0,9	0,9
5	Боронование	14.07...17.07	4	0,9	0,9
6	Боронование	20.07...23.07	4	0,9	0,9
7	Вторая культивация на глубину 8...10 см	3.08...10.08	8	0,9	0,9
8	Боронование	11.08...14.08	4	0,9	0,9
9	Боронование	17.08...20.08	4	0,9	0,9
10	Третья культивация на глубину 8...10 см.	25.08...1.09	8	0,9	0,9
11	Боронование	30.08...2.09	4	0,9	0,9

Таблица 2.2 Нормы выработки и расхода топлива для работы МТА при
возделывании чистого пара

Операции	Состав агрегата		Производи- тельность МТА за 7ч, га/см	Расход топлива, л/га
	Трактор, автомобиль	СХМ		
Дискование 10- 12см	К-742М	БДТ- 10,7	59,5	7,0
Боронование	К-742М	БТ-22	157	3,0
Боронование	Т-150К	БПП-22	140	2
Культивация на глубину 8-10 см	К-742М	КИТ-7,2	38,2	8

Культура: Яровая пшеница

Площадь под культурой, га

Таблица 2.3 Перечень операций для возделывания пшеницы яровой

№ пп	Перечень операций и краткие агротребования	Рекомендуемые агротехнические сроки	Число календарных дней	α_k	$\alpha_{тг}$
1	Ранневесеннее боронование в два следа	29.04...3.05	5	0,9	0,9
2	Боронование перед посевом	10.05...13.05	4	0,9	0,9
3	Загрузка и транспортировка семян	15.05...22.05	8	0,8	0,9
4	Загрузка и транспортировка удобрений	15.05...22.05	8	0,8	0,9
5	Посев с внесением удобрений	15.05...22.05	8	0,8	0,9
6	Прикатывание после посева	15.05...22.05	8	0,8	0,9
7	Подвозка воды	20.06...23.06	4	0,8	0,9
8	Опрыскивание посевов гербицидами	20.06...23.06	4	0,8	0,8
9	Уборка комбайнами на прямую	3.09...20.09	18	0,8	0,7
10	Транспортирование зерна от комбайнов, до 10 км	3.09...20.09	18	0,8	0,8
11	Первичная очистка зерна	3.09...20.09	18	0,8	0,8
12	Транспортировка зерна в склад	3.09...20.09	18	0,8	0,9
13	Дискование почвы после уборки	24.09...3.10	10	0,9	0,9

Культура: Овес

Площадь под культурой, га

Таблица 2.4 Перечень операций для возделывания овса

№ пп	Перечень операций и краткие агротребования	Рекомендуемые агротехнические сроки	Число календарных дней	α_k	$\alpha_{тг}$
1	Ранневесеннее боронование в два следа	29.04...3.05	5	0,9	0,9
2	Боронование перед посевом	6.05...9.05	4	0,9	0,9
3	Загрузка и транспортировка семян	10.05...17.05	8	0,8	0,9
4	Посев	10.05...25.05	8	0,8	0,9
5	Прикатывание после посева	15.05...22.05	8	0,8	0,9
6	Подвозка воды	20.06...23.06	4	0,8	0,9
7	Опрыскивание посевов гербицидами	20.06...23.06	4	0,8	0,8
8	Уборка комбайнами на прямую	3.09...20.09	18	0,8	0,7
9	Транспортирование зерна от комбайнов, до 10 км	3.09...20.09	18	0,8	0,8
10	Первичная очистка зерна	3.09...20.09	18	0,8	0,8
11	Транспортировка зерна в склад	3.09...20.09	18	0,8	0,9
12	Дискование почвы после уборки	24.09...3.10	10	0,9	0,9

Культура: Ячмень

Площадь под культурой, га

Таблица 2.5 Перечень операций для возделывания ячменя

№ пп	Перечень операций и краткие агротребования	Рекомендуемые агротехнические сроки	Число кален- дарных дней	α_k	$\alpha_{тг}$
1	Ранневесеннее боронование в два следа	29.04...3.05	5	0,9	0,9
2	Боронование перед посевом	10.05...13.05	4	0,9	0,9
3	Загрузка и транспортировка семян	15.05...22.05	8	0,8	0,9
4	Посев	15.05...22.05	8	0,8	0,9
5	Прикатывание после посева	15.05...22.05	8	0,8	0,9
6	Подвозка воды	20.06...23.06	4	0,8	0,9
7	Опрыскивание посевов гербицидами	20.06...23.06	4	0,8	0,8
8	Уборка комбайнами на прямую	3.09...20.09	18	0,8	0,7
9	Транспортирование зерна от комбайнов, до 10 км	3.09...20.09	18	0,8	0,8
10	Первичная очистка зерна	3.09...20.09	18	0,8	0,8
11	Транспортировка зерна в склад	3.09...20.09	18	0,8	0,9
12	Дискование почвы после уборки	24.09...3.10	10	0,9	0,9

**Таблица 2.6 Нормы выработки и расхода топлива для работы МТА при
возделывании зерновых культур**

Операции	Состав агрегата		Производительность МТА за 7 ч, га/см; т/см	Расход топлива, л/га
	Трактор, автомобиль	СХМ		
Ранневесеннее боронование в два следа	К-742М	БТ-22	157	3,0
Боронование перед посевом	Т-150К	БПП-22	140	2,0
Загрузка и транспортировка семян	КАМАЗ-65115	-	24,0	2,0
Загрузка и транспортировка удобрений	КАМАЗ-65115	-	26,0	2,0
Посев с внесением удобрений	К-742	Кузбасс-9,7	52,5	8,0
Прикатывание после посева	Т-150К	ККШ-19	126	1,5
Подвозка воды	КаМАЗ-45143	-	17,5	3
Опрыскивание посевов гербицидами	МТЗ-82	ОПМШ-21,6	175	0,5
Уборка комбайнами на прямую	АКРОС-550	-	22,4	12
Транспортирование зерна от комбайнов	КаМАЗ-45143	-	42	1,5
Первичная очистка зерна	ЗАВ-25	-	105	-
Транспортировка зерна в склад	КАМАЗ-65115	-	105	0,5
Дискование почвы после уборки	К-742М	БДТ-10,7	59,5	7,0

Культура: Кукуруза на силос

Площадь под культурой, га

Таблица 2.7 Перечень операций для возделывания кукурузы на силос

№ пп	Перечень операций и краткие агротре- бования	Рекомендуемые агротехнические сроки	Число кален- дарных дней	α_k	$\alpha_{тг}$
1	Боронование в два следа	28.04...1.05	4	0,9	0,9
2	Боронование перед посевом	18.05...20.05	3	0,9	0,9
3	Предпосевная куль- тивация с боронова- нием на глубину 6-8 см	30.05...3.06	5	0,9	0,85
4	Посев кукурузы с междурядьем 70 см.	30.05...3.06	5	0,9	0,85
5	Боронование до всходов на глубину 4-5 см поперек ряд- ков	10...12.06	3	0,9	0,9
6	Боронование по всходам поперек рядков	18...20.06	3	0,9	0,9
7	Первая междурядная обработка на глуби- ну 10...12 см	26...30.06	5	0,9	0,85
8	Вторая междурядная обработка на глуби- ну 8...10 см	10...16.07	7	0,9	0,85
9	Третья междурядная обработка на глуби- ну 6...7 см	20...26.07	7	0,9	0,85
9	Скашивание кукуру- зы на силос	20...30.08	11	0,8	0,8
10	Транспортировка зеленой массы	20...30.08	11	0,8	0,8
11	Разравнивание и трамбовка зеленой массы	20...30.08	11	0,9	0,9
12	Отвальная вспашка на глубину 24-25 см	27.08...2.09	7	0,9	0,9

Таблица 2.8 Нормы выработки и расхода топлива для работы МТА при возделывании кукурузы на силос

Операции	Состав агрегата		Производительность МТА за 7 ч, га/см; т/см	Расход топлива, л/га
	Трактор, автомобиль	СХМ		
Боронование	К-742М	БТ-22	157	3,0
Боронование перед посевом	Т-150К	БПП-22	140	2,0
Предпосевная культивация с боронованием на глубину 6-8 см	К-742М	КИТ-7,2	38,2	8
Посев кукурузы с междурядьем 70 см.	МТЗ-82	СУПН-8	18,3	3
Боронование до всходов на глубину 4-5 см поперек рядков	Т-150К	БПП-22	140	2,0
Боронование по всходам поперек рядков	Т-150К	БПП-22	140	2,0
Первая междурядная обработка на глубину 10...12 см	МТЗ-82	КРН-5,6	18,7	3,4
Вторая междурядная обработка на глубину 8...10 см	МТЗ-82	КРН-5,6	17,5	3,0
Третья междурядная обработка на глубину 6...7 см	МТЗ-82	КРН-5,6	17,5	3,0
Скашивание кукурузы на силос	-	ДОН-680М	14	18,0
Транспортировка зеленой массы	КАМАЗ-65143	-	94	1,5
Разравнивание и трамбовка зеленой массы	К-730	Бульдозер	140	1,4
Отвальная вспашка на глубину	К-742М	ПСКУ-9	22,5	17,2

Культура: Многолетние травы на сено

Площадь под культурой, га

Таблица 2.9 Перечень операций для возделывания многолетних трав на сено

№ пп	Перечень операций и краткие агротребования	Рекомендуемые агротехнические сроки	Число календарных дней	α_k	$\alpha_{тг}$
1	Боронование многолетних трав	25.04...27.04	3	0,9	0,9
2	Скашивание травы	3.07...10.07	8	0,9	0,8
3	Сгребание сена в валки	5.07...12.07	8	0,85	0,9
4	Ворошение валков	6.07...13.07	8	0,85	0,9
5	Прессование сена	7.07...14.07	8	0,85	0,85
6	Формирование партий рулонов	24.07...28.07	5	0,9	0,9
7	Погрузка рулонов в транспортное средство	25.07...29.07	5	0,9	0,9
8	Транспортирование рулонов, 5 км.	25.07...29.07	5	0,9	0,9
9	Формирование скирды	25.07...30.07	6	0,9	0,9

Таблица 2.10 Нормы выработки и расхода топлива для работы МТА при заготовке сена

Операции	Состав агрегата		Производительность МТА за 7ч, га/см; т/см	Расход топлива, л/га
	Трактор, автомобиль	СХМ		
Боронование многолетних трав	Т-150К	ЗПГ-24	70	2,0
Скашивание травы	МТЗ-82	КРН-2,1Б	8,1	4,4
Сгребание сена в валки	МТЗ-82	ГП-7	21,5	1,2
Ворошение валков	МТЗ-82	ГВВ-6А	18,5	1,5
Прессование сена	МТЗ-82	ПР-180М	15,4	2,4
Формирование партий рулонов	МТЗ-82	ТС-3	21	1,2
Погрузка рулонов в транспортное средство	МТЗ-82	ПКУ-0,8	98	1,0
Транспортирование рулонов, 5 км.	Т-150К	1ПТС-9	49,7	1,2
Формирование скирды	МТЗ-82	ПКУ-0,8	98	1,0

Культура: Картофель

Площадь под культурой, га

Таблица 2.11 Перечень операций для возделывания картофеля

№ пп	Перечень операций и краткие агротре- бования	Рекомендуемые агротехнические сроки	Число кален- дарных дней	α_k	$\alpha_{тг}$
1	Боронование в два следа	30.04...1.05	2	0,9	0,9
2	Вспашка с оборотом пласта на глубину 22...23 см	5.05...10.05	3	0,9	0,9
3	Нарезка гребней высотой 10-12 см за 2-3 дня до посадки	12.05...18.05	7	0,9	0,85
4	Погрузка картофеля в транспортное средство	15...21.05	7	0,9	0,9
5	Транспортировка картофеля и загрузка в сажалку	15...21.05	7	0,9	0,9
6	Посадка картофеля на гл. 8-10 см, густ. 45-60	15...21.05	7	0,9	0,85
7	Первая междурядная обработка на глуби- ну 10...12 см	2...8.06	7	0,9	0,85
8	Вторая междурядная обработка на глуби- ну 8...10 см	25.6...2.07	7	0,9	0,85
9	Окучивание первое при высоте растений 13-15 см	8...13.07	6	0,9	0,85
10	Окучивание второе через 10-15 дней по- сле первого	23...28.07	6	0,8	0,85
11	Скашивание ботвы	28.08...3.09	7	0,8	0,8
12	Уборка картофеля	5...12.09	8	0,8	0,8
13	Транспортировка картофеля	5...12.09	8	0,8	0,8
14	Сортировка карто- феля и укладка на хранение	5....12.09	8	0,9	0,9

**Таблица 2.12 Нормы выработки и расхода топлива для работы МТА при
Возделывании картофеля**

Операции	Состав агрегата		Производи- тельность МТА за 7 ч, га/см; т/см	Расход топлива, л/га
	Трактор, автомобиль	СХМ		
Боронование	Т-150К	БПП-22	140	2,0
Вспашка с оборотом пла- ста на глубину 22...23 см	К-742М	ПСКУ-9	25,0	16,9
Нарезка гребней высотой 10-12 см за 2-3 дня до по- садки	МТЗ-82	КФК- 2,8	8,8	7,5
Погрузка картофеля в транспортное средство	МТЗ-82	КПКУ- 0,8	49	0,3
Транспортировка карто- феля и загрузка в сажалку	КАМАЗ- 65115	-	37,1	1,0
Посадка картофеля на гл. 8-10 см, густ. 45-60	МТЗ-82	КСМГ- 4	7,7	7,3
Первая междурядная об- работка на глубину 10...12 см	МТЗ-82	КРН-2,8	13,0	6,2
Вторая междурядная об- работка на глубину 8...10 см	МТЗ-82	КРН-2,8	12,2	4,8
Окучивание первое при высоте растений 13-15 см	МТЗ-82	КОН- 2,8ПМ	8,8	5,5
Окучивание второе через 10-15 дней после первого	МТЗ-82	КОН- 2,8ПМ	8,8	5,5
Скашивание ботвы	МТЗ-82	КИР- 1,5БМ	7,0	9,3
Уборка картофеля	МТЗ-82	ПКК-2- 02	3,5	39,6
Транспортировка карто- феля	КАМАЗ- 45143	-	35	1,3
Сортировка картофеля и укладка на хранение	-	Л-701	105	-

**Таблица 2.13 Производительность тракторов на уплотнении измельченной
зеленой массы**

Трактор	Производительность, т/ч	Расход топлива, кг/ч
ВТ-100Д	17	7,0
Т-150К	18	10,5
К-730	27	17,2

3. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ И РАСХОДА ТОПЛИВА НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Типовые нормы выработки и расхода топлива на перевозку груза технологическим транспортом разработаны для 1 часа работы и 2-й группы дорог.

Нормы выработки рассчитаны на групповую работу комбайнов и не зависят от их производительности, т.е. каждая транспортная единица загружается без ожидания заполнения бункера. Нормативы учитывают время подъездов к комбайнам и среднее расчетное время возможного ожидания на 1 рейс.

При перевозках легковесного зерна (овса) норму выработки надо уменьшить на 30%, а расход топлива увеличить на 40%.

Таблица 3.1 Транспортирование зерна при прямом комбайнировании

Расстояние перевозки, км	Конструктивная грузоподъемность прицепа, поезда, т					
	9		12		9+12	
	Норма вы- работки, т/ч	Расход топлива, кг/т	Норма вы- работки, т/ч	Расход топлива, кг/т	Норма вы- работки, т/ч	Расход топлива, кг/т
1	2	3	4	5	6	7
Трактор К-730						
5	7,5	1,4	8,7	1,2	9,0	1,2
6	7,0	1,6	8,1	1,4	8,6	1,4
7	6,6	1,8	7,6	1,6	8,2	1,5
8	6,2	1,9	7,2	1,8	7,8	1,7
9	5,8	2,1	6,8	1,9	7,5	1,8
1	2	3	4	5	6	7
10	5,5	2,2	6,5	2,1	7,2	1,9

1	2	3	4	5	6	7
Трактор Т-150К						
5	7,0	1,0	7,9	1,0	-	-
6	6,5	1,1	7,3	1,1	-	-
7	6,0	1,3	6,8	1,3	-	-
8	5,6	1,4	6,3	1,4	-	-
9	5,3	1,5	6,0	1,5	-	-
10	5,0	1,7	5,6	1,6	-	-

Таблица 3.2 Транспортирование зерна от комбайнов поездами с тракторами
МТЗ – 82 + 2ПТС-4-887Б

Расстояние перевозки, км	Конструктивная грузоподъемность прицепа, т			
	4		6	
	Норма выра- ботки, т/ч	Расход топ- лива, кг/т	Норма выра- ботки, т/ч	Расход топ- лива, кг/т
2,5-3,5	5,1	0,9	6,5	0,8
3,6-4,5	4,3	1,3	5,7	1,0
4,6-6,0	3,8	1,5	5,0	1,3
6,1-8,0	3,1	1,9	4,0	1,6
8,1-10,0	2,6	2,5	3,3	2,1

Таблица 3.3 Транспортирование картофеля от комбайна поездами
с тракторами МТЗ – 82 + 2ПТС-4-887Б

Расстояние Перевозки, км	Конструктивная грузоподъемность прицепа, т			
	4		6	
	Норма выра- ботки, т/ч	Расход топ- лива, кг/т	Норма выра- ботки, т/ч	Расход топ- лива, кг/т
3,6-4,5	3,8	1,5	4,6	1,5
4,6-6,0	3,4	1,8	4,1	1,7
6,1-8,0	2,8	2,4	3,6	2,0
8,1-10,0	2,4	2,8	3,1	2,4

Таблица 3.4 Транспортирование удобрения поездами
МТЗ - 82 + 2ПТС-4-887Б

Расстояние перевозки, км	Конструктивная грузоподъемность прицепа, т			
	4		6	
	Норма выра- ботки, т/ч	Расход топ- лива, кг/т	Норма выра- ботки, т/ч	Расход топ- лива, кг/т
3,0-3,5	4,1	0,8	5,2	0,8
3,6-4,0	3,9	0,9	5,2	0,7
4,1-5,0	3,6	1,1	4,9	0,9
5,1-6,0	3,3	1,3	4,5	1,1
6,1-7,0	3,1	1,4	4,1	1,2
7,1-8,0	2,8	1,8	3,8	1,4
8,1-9,0	2,6	2,0	3,5	1,6

Таблица 3.5 Транспортирование семян поездами МТЗ-82 + 2ПТС-4-887Б

Расстояние перевозки, км	Конструктивная грузоподъемность прицепа, т			
	4		6	
	Норма выра- ботки, т/ч	Расход топ- лива, кг/т	Норма выра- ботки, т/ч	Расход топ- лива, кг/т
3,0-3,5	5,0	1,0	6,9	0,8
3,6-4,0	4,6	1,16	6,5	0,9
4,1-5,0	4,2	1,36	5,8	1,0
5,1-6,0	3,6	1,6	5,1	1,2
6,1-7,0	3,3	1,9	4,5	1,5

7,1-8,0	2,9	2,2	4,1	1,7
8,1-9,0	2,6	2,6	3,7	1,9

Таблица 3.6 Норма выработки на перевозку зерна от комбайнов, т/ч

Грузоподъемность автомобиля, т	Расстояние перевозки, км					
	2	4	6	8	10	12
7,5	26,6	18,6	15,1	13,1	11,4	9,7
8,0	28,1	19,8	16,1	14,0	12,1	10,4
10,0	34,3	24,4	19,9	17,3	13,0	Ё3,0

Таблица 3.7 Норма выработки на перевозку силосной массы от комбайнов при урожайности 20-30 т/га, т/ч

Грузоподъемности автомобиля, т	Норма выработки (т/ч) Расстояние переработки, км				
	2	3	4	5	6
7,5	24,1	21,3	19,1	17,1	16,0
8,0	25,0	22,4	20,0	18,1	16,8
10,0	30,8	27,6	24,6	22,1	20,8

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА И СМАЗОК АВТОМОБИЛЯ И ТРАКТОРОВ

Нормы расхода топлива на автоперевозках определяют по следующим формулам.

Для бортовых автомобилей, л:

$$Q_{\text{общ}} = A \cdot P + 0,01 \cdot L \cdot (q_{\text{л}} + B),$$

где P – объем транспортной работы, ткм;

A – надбавка на тонно-километр для бензинового двигателя 0,02, для дизельного двигателя 0,013;

L – общий пробег автомобиля;

$q_{\text{л}}$ – базовая норма расхода топлива, л/100км (табл. 4.1);

B – при работе автомобиля без прицепа $B=0$, при работе с прицепами $B=2nG_{\text{пр}}$;

n – количество прицепов;

$G_{\text{пр}}$ – собственная масса прицепа, т.

Для автомобилей- самосвалов;

$$Q_{\text{общ}} = 0,25Z + 0,01L [q_{\text{л}} + d \cdot A (G + 0,5G_{\text{пр}})],$$

где Z – количество ездов автомобиля – самосвала с грузом;

G – грузоподъемность прицепа, т;

$d=0$, если автомобиль работает без прицепа, $d=1$, если с прицепами.

Расход смазочных материалов определяют по нормативам, приведенным в табл. 4.2

Таблица 4.1 Индивидуальные нормы расхода топлива (на 100 км пробега) и масел, л (смазок, кг) на 100 л общего расхода топлива автомобилем

Марка, модель автомобиля	Базовая норма расхода топлива на 100 км пробега	Моторные масла	Трансмиссионные масла	Специальные масла	Пластичные смазки
ЗИЛ-ММЗ-554	37(б)	2,0	0,3	0,1	0,2
КамАЗ-65115	35(дт)	2,8	0,4	0,15	0,35
КАМАЗ-45143+прицеп	45(дт)	3,5	0,5	0,15	0,40

* дт -дизельное топливо; б – бензин.

Таблица 4.2 Нормы расхода смазочных материалов для тракторов

Трактор	Нормы расхода, % к расходу топлива		
	моторные масла	трансмиссионные масла	пластичные масла
К-730	4,1	-	0,017
Т-150К	4,4	0,51	0,12
МТЗ-82	3,7	1,01	0,08

Таблица 4.3 Нормы расхода смазочных материалов для комбайнов

Трактор	Нормы расхода % к расходу топлива			
	моторные масла	индивиду- альные мас- ла	трансмисси- онные масла	пластичные масла
ДОН-1500Б	4,7	1,2	0,52	0,73
АКРОС-550	4,2	1,5	0,52	0,84
ДОН-680М	5,3	2,7	1,53	0,65

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАКТОРОВ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Таблица 5.1 Технические характеристики тракторов

Марка	Эталонная выработка, га/ч	Мощность двигателя, кВт	Масса, кг
К-730	2,85	220	14020
К-735	3,30	257	15250
К-739	3,70	287	16630
К-742М	3,90	309	16630
Т-150К	1,65	122	7750
МТЗ-82	0,72	58,9	3410

Таблица 5.3 Технические характеристики посевных и посадочных машин

Марка	Ширина захвата, м	Масса, кг	Объем семенного бункера м ³
СУПН-8	5,6	1215	0,260
КСМ-4А	2,8	2300	2,300
КСМ-6А	4,2	2780	3,200
КСМ-8	5,6	4120	4,500
Обь-4-3	4	2100	0,453
Кузбасс	9,7	11540	7,0

Составители: Блынский Юрий Николаевич
Кемелев Виктор Степанович
Григорев Николай Николаевич

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИН В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

**Методические указания
для выполнения курсового проекта**

Компьютерная верстка Вульферт Т.Я.

Подписано к печати.
Формат 60×84 1/16 Тираж 30 экз.
Изд. № . заказ №

Отпечатано в издательстве НГАУ «Золотой колос»
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160